



PROJECTE

Títol

Projecte de l'EDAR al nucli de Viladasens (Gironès)

711-PRO-CA-6699

Document nº1: Memòria i Annexes

Autor/a

Yasmine Lebbar Palomar

Tutor/a

Esther Ojeda Gregorio

Departament

Departament d'Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental

Intensificació

Enginyeria Sanitària i Ambiental

Data

Octubre 2014

DOCUMENT N° 1: MEMÒRIA I ANNEXES

Memòria

- Annexes:
- Annex 1. Estat actual.
 - Annex 2. Estudi demogràfic.
 - Annex 3. Cabals i càrregues contaminants de disseny.
 - Annex 4. Bases de disseny.
 - Annex 5. Estudi d'alternatives d'actuació.
 - Annex 6. Estudi d'alternatives de localització.
 - Annex 7. Estudi d'alternatives de tractament.
 - Annex 8. Topografia.
 - Annex 9. Geologia i geotècnia.
 - Annex 10. Expropiacions i serveis afectats.
 - Annex 11. Dimensionament del procés.
 - Annex 12. Càlculs hidràulics.
 - Annex 13. Càlculs estructurals.
 - Annex 14. Estudi d'impacte ambiental.
 - Annex 15. Benefici ambiental.
 - Annex 16. Camí d'accés.
 - Annex 17. Planificació de l'obra.
 - Annex 18. Estudi de seguretat i salut.
 - Annex 19. Estudi d'explotació i manteniment.
 - Annex 20. Justificació de preus.
 - Annex 21. Pressupost per a coneixement de l'Administració.

DOCUMENT N° 2: PLÀNOLS

Plànol n°1: Situació i índex

Plànol n°2: Emplaçament

Plànol n°3: Diagrama del procés de tractament

Plànol n°4: Replanteig

Plànol n°5: Línia d'aigua

Plànol n°6: Seccions

Plànol n°7: Tanc Imhoff

Plànol n°8: Aiguamolls construïts

Plànol n°9: Arquetes

Plànol n°10: Urbanització

Plànol n°11: Altres detalls

Plànol n°12: Expropiacions

DOCUMENT N° 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT N° 4: PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de preus n°1

Quadre de preus n°2

Estadística de partides

Pressupost

Resum del pressupost

Pressupost d'execució per contracte

MEMÒRIA

Memòria

1. INTRODUCCIÓ	4
2. RAÓ DE SER DEL PROJECTE	4
3. OBJECTE DEL PROJECTE	4
4. RESUM DE LES DADES PRINCIPALS	5
4.1 CABALS DE DISSENY	5
4.2 CÀRREGUES CONTAMINANTS DE DISSENY	6
4.3 OBJECTIUS DE QUALITAT	6
5. ESTUDI D'ALTERNATIVES	6
5.1 ESTUDI D'ALTERNATIVES D'ACTUACIÓ	7
5.2 ESTUDI D'ALTERNATIVES DE LOCALITZACIÓ	7
5.3 ESTUDI D'ALTERNATIVES DE TRACTAMENT	8
6. TOPOGRAFIA	9
7. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA	9
8. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS	10
9. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	11
9.1 ARRIBADA DE L'AIGUA A LES INSTAL·LACIONS	11
9.2 PRETRACTAMENT	11
9.3 TRACTAMENT PRIMARI	12
9.4 TRACTAMENT SECUNDARI	13
9.5 BY-PASS	14
10. URBANITZACIÓ	14
10.1 ACCÉS A LES INSTAL·LACIONS	14
10.2 PAVIMENTACIÓ	15
10.3 MOBILITAT A LES INSTAL·LACIONS	15
10.4 DRENATGE SUPERFICIAL	16
10.5 ENJARDINAMENT	16
11. EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT	16
12. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL	17

13. GESTIÓ DE RESIDUS	17
14. TERMINI D'EXECUCIÓ	17
15. TERMINI DE GARANTIA.....	18
16. PRESSUPOST	18
17. REVISIÓ DE PREUS.....	18
18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	19
19. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA.....	19
20. DOCUMENTS DEL PROJECTE.....	20
21. CONCLUSIÓ.....	22

1. Introducció

El present projecte es redacta amb la finalitat d'establir els criteris bàsics per a la definició de les obres del tractament més adequat de les aigües residuals del nucli de Viladasens, a la comarca del Gironès, que permeti abocar l'aigua tractada complint amb els límits establerts per la Directiva 91/271 de 21 de maig.

El Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes (PSARU) és el principal instrument en matèria de sanejament a Catalunya. El PSARU 2005 s'emmarca entre la Directiva 91/271/CEE sobre el tractament d'aigües residuals urbanes i la Directiva 2000/60/CE, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, adreçada a la protecció de les aigües i que pretén aconseguir abans de l'any 2015 un bon estat de les masses d'aigua superficials, mitjançant el desenvolupament de mesures de protecció, millora i regeneració d'aquestes masses.

Les dades de la població actual han estat extretes de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) i del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal del municipi de Viladasens a partir del qual s'han realitzat les previsions de creixement per al municipi.

Es busca un tipus de tractament que suposi un baix cost de manteniment, un elevat rendiment i la flexibilitat suficient com per adaptar-se a les variacions de cabal que puguin donar-se.

2. Raó de ser del projecte

Es planteja la construcció de l'EDAR de Viladasens en base als següents criteris:

- A l'actualitat el nucli de Viladasens, que disposa d'una xarxa de sanejament, aboca les aigües residuals directament al medi natural sense cap tractament previ.
- Previsions de creixement poblacional.
- Compliment de les Directives europees sobre qualitat i tractament d'aigües residuals.

3. Objecte del projecte

L'objecte del present projecte és definir les obres de construcció de l'estació depuradora d'aigües residuals del nucli de Viladasens.

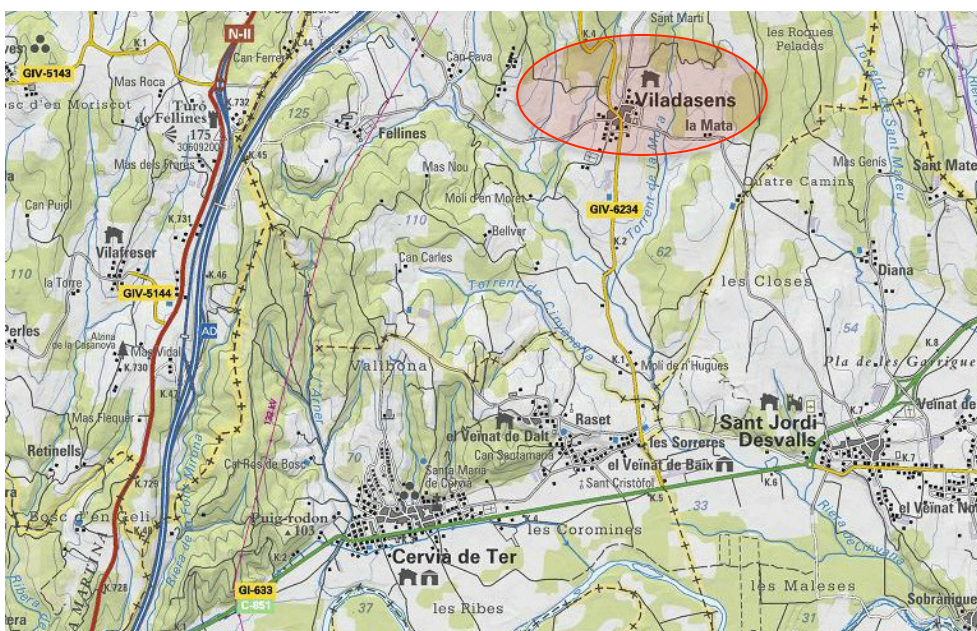


Figura M.1. Ubicació del nucli de Viladasens.

4. Resum de les dades principals

Per a la determinació de la qualitat de l'aigua afluent provinent del nucli no es disposa de dades analítiques de cap tipus ni tampoc de material, temps o infraestructura per fer una campanya de control. Per això, per calcular les càrregues contaminants de les aigües residuals s'utilitzen valors estàndards habituals a la planificació d'estacions depuradores d'aigües residuals.

4.1 Cabals de disseny

A continuació es presenten recollits a la taula M.1 els cabals necessaris pel dimensionament de les instal·lacions. En aquesta només es presenten els cabals corresponents a la temporada alta ja que són els més exigents pel dimensionament.

Cabals de disseny de l'EDAR de Viladasens	
Cabal mig diari [m³/dia]	72,20
Cabal mig horari [m³/h]	3,01
Cabal punta horari [m³/h]	5,61
Cabal mínim horari [m³/h]	1,59
Cabal de diluïció [m³/h]	15,00

Taula M. 1. Cabals de disseny de l'EDAR al nucli de Viladasens.

4.2 Càrregues contaminants de disseny

A la taula M.2 es presenten les càrregues contaminants de disseny de l'estació depuradora:

Paràmetre	Concentració [mg/l]	Càrrega contaminant [kg/dia]
DBO ₅	250	20
DQO	500	40
MES	375	30
NTK	50	4
P	15	1

Taula M. 2. Càrregues contaminants de disseny de l'EDAR al nucli de Viladasens.

4.3 Objectius de qualitat

El Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes (PSARU 2005) recull en un quadre els nivells exigits que han de verificar les càrregues de disseny de l'efluent, és a dir, les aigües que s'abocaran al medi després d'haver estat tractades a les instal·lacions de l'estació depuradora. Els valors de les concentracions i els percentatges de reducció de les càrregues que es recullen a la taula M.3 estan en compliment de la directiva 91/217/CEE.

Paràmetre	Concentració [mg/l]	Percentatge de reducció [%]
DBO ₅	< 25	70 – 90
DQO	< 125	75
MES	< 25	70 - 90

Taula M. 3. Càrregues contaminants de disseny de l'efluent de l'EDAR al nucli de Viladasens.

5. Estudi d'alternatives

Durant els annexes 5, 6 i 7 es presenten els estudis d'alternatives que s'han realitzat en el present projecte per tal d'arribar a la millor solució en quant a actuació, localització i tractament de les aigües del nucli.

La metodologia seguida en cada un dels estudis ha estat similar i s'ha basat en un anàlisi multicriteri on per mitjà de diferents criteris es van avaluant les diferents alternatives que es proposen en un inici amb l'objectiu de sistematitzar el procés de decisió.

5.1 Estudi d'alternatives d'actuació

Després d'un primer anàlisi de les alternatives que es presenten, es descarten les alternatives relacionades amb la connexió de la xarxa de sanejament actual amb estacions depuradores existents i properes a la zona d'estudi per les dificultats que suposa cadascuna d'aquestes i que es detallen a l'annex 5. *Estudi d'alternatives d'actuació*.

A partir d'aquest punt, l'estudi d'alternatives d'actuació se centra en les propostes relacionades amb la construcció d'una estació depuradora d'aigües residuals conjunta per nuclis propers:

- Alternativa 1: Construcció d'una EDAR pels nuclis de Viladasens i Vilopriu.
- Alternativa 2: Construcció d'una EDAR pels nuclis de Viladasens i Sant Jordi Desvalls.
- Alternativa 3: Construcció d'una EDAR pel nucli de Viladasens.

Atenent als criteris econòmics, tècnics i ambientals que es descriuen a l'annex 5 es valoren cadascuna de les alternatives.

Amb els pesos específics que s'han considerat adients per cada criteri i subcriteri s'obté que l'alternativa òptima en quant a actuació és la 3. Aquesta consisteix en la construcció d'una estació depuradora d'aigües residuals pel nucli de Viladasens.

5.2 Estudi d'alternatives de localització

Per escollir les diferents alternatives d'ubicació cal tenir en compte que la parcel·la es trobi situada prop del punt d'abocament per tal de reduir l'impacte de les obres sobre el medi. A més, que aquesta estigui situada aigües avall per tal que no sigui necessària la instal·lació de maquinària de bombament que incrementi els costos i que no es trobi en zona inundable. També cal valorar l'accessibilitat de la parcel·la des dels camins existents i que es trobi a una distància prudencial del nucli per tal que les possibles olors no presentin problemes als habitants.

Com a l'anterior estudi, atenent als criteris econòmics, tècnics i ambientals es realitza una valoració de les diferents alternatives presentades a l'annex 6. *Estudi d'alternatives de localització*. Un cop definits els pesos específics que es detallen al mateix annex s'obté l'alternativa de localització òptima. En aquest cas, l'alternativa escollida és l'alternativa 1.

5.3 Estudi d'alternatives de tractament

Com en els casos anteriors, en aquest estudi també s'ha fet servir un anàlisi multicriteri. En aquest cas, com s'indica a l'annex 7. *Estudi d'alternatives de tractament*, la valoració s'ha dut a terme amb l'ajuda del llibre *Depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades* de Ramon Collado Lara. Els criteris considerats han estat: Superfície necessària, simplicitat de construcció, manteniment i explotació, costos de construcció, costos d'explotació i manteniment, rendiments, estabilitat, impacte ambiental i producció de fangs. Aquests criteris es valoren amb xifres o amb apreciacions adimensionals. Un cop valorats els diferents criteris s'estableixen els pesos específics, tal i com s'ha procedit en els estudis anteriors, i s'obté la matriu de selecció final.

La selecció de les alternatives s'ha dut a terme amb una taula del llibre citat de l'autor Ramon Collado Lara en la qual estableix l'aplicació de les diferents alternatives de tractament en funció del rang de la població. Els tractament seleccionats han estat: Rasa filtrant, jaç filtrant, filtre de sorra, jaç de torba, pou filtrant, aiguamolls construïts, escorrentia superficial. Una breu descripció de cadascun d'aquests sistemes de tractament d'aigües residuals es troba a l'annex 7.

El resultat de l'anàlisi realitzat, que es pot consultar a l'annex corresponent, conclou amb que l'alternativa de tractament més adient és la dels aiguamolls construïts com a tractament secundari. Aquest tractament té capacitat per tractar petits cabals d'aigua i regular la fluctuació de càrrega deguda a la possible futura estacionalitat.

A més, és necessari un tractament previ de les aigües per evitar problemes de funcionament. Les aigües residuals que entren als aiguamolls construïts no poden contenir substàncies que afectin a la seva vegetació amb la qual cosa s'instal·larà un tanc Imhoff. A la sortida del tractament l'aigua es recollida per un sistema de drenatge inferior.

El tanc Imhoff consta d'un dipòsit en el que es separa la zona de decantació, que es troba a la zona superior, de la de digestió, situada a la zona inferior. Els sòlids que sedimenten travessen les ranures existents en el fons del compartiment superior passant a l'inferior per la seva digestió a temperatura ambient.

Per tant, la línia de tractament proposada és la següent:

- Col·lectors fins a l'EDAR.
- Tamisat.
- Tanc Imhoff.

- Aiguamolls construïts.

6. Topografia

Malgrat que per dur a terme un projecte un dels primers passos és realitzar un aixecament topogràfic de la zona que permeti conèixer amb el màxim detall possible les seves característiques i definir alhora l'obra en el seu conjunt, en el cas del present projecte no s'ha pogut realitzar aquest aixecament topogràfic ja que no es disposaven dels mitjans necessaris.

La informació amb la que s'ha treballat ha estat:

- Plànol topogràfic a escala 1:5.000 de l'àmbit d'estudi per tal de conèixer les zones pròximes al nucli on s'emplaçarà l'EDAR.

A l'annex 8. *Topografia* es presenta una taula amb les coordenades dels punts per a dur a terme el replanteig.

7. Geologia i geotècnia

Per a la realització d'aquest projecte no es disposen dels recursos necessaris per realitzar un bon estudi geològic i geotècnic.

El nucli de Viladasens se situa en una zona de poc relleu, amb pendents molt baixos, sobre les graves i sorres miocenes de la unitat NM_{ce}, que al fons de vall del rec de la Briola estan recobertes per graves i sorres quaternàries de la unitat Q.

Segons es va poder observar a la visita de camp hi ha aproximadament 0,30 m de terra vegetal a tota la parcel·la. Sota d'aquesta es considerarà el llit format per llims de fàcil excavació i estables. No hi ha roques presents a les capes superiors del sòl i no es té coneixement sobre la profunditat a la que se troba el substrat rocós. Per tant, per al càlcul dels fonaments, l'elecció del procés constructiu i l'elecció del procés d'excavació de les rases pels col·lectors d'aigües residuals, es suposarà que la roca està a molta profunditat.

Les característiques del sòl i els paràmetres geotècnics es poden aproximar als valors de la taula M.4:

Paràmetres geotècnics	Valor
Densitat [t/m ³]	1,9
Permeabilitat [cm/s]	10 ⁻⁵
Cohesió [t/m ²]	2,5
Càrrega admissible [N/cm ²]	17,5

Taula M. 4. Resum dels paràmetres geotècnics del sòl.

Com a conclusió és pot dir que les característiques geomecàniques del terreny fan factibles la construcció i suport de les instal·lacions que s'han de dissenyar per a l'estació depuradora d'aigües residuals del nucli de Viladasens.

8. Expropiacions i serveis afectats

A l'annex 10. *Expropiacions i serveis afectats* es valoren les afeccions al sòl i els serveis afectats per l'execució de les obres del projecte constructiu de l'EDAR al nucli de Viladasens a la comarca del Gironès.

Amb la finalitat de cobrir els costos derivats de les expropiacions, es preveu una partida de pressupost de **SIS MIL DOS-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS (6.262,50€)**.

A la taula M.5 es presenta un resum de les afeccions del sòl:

Tipus d'afecció	Superfície [m ²]	Preu del sòl [€/m ²]	Import [€]
Expropiació	6262,5	1,00	6262,5€
Servitud de pas	44,78	0,50	22,39€
Ocupació temporal	187,19	0,05	9,36€
TOTAL		-	6294,25€

Taula M. 5. Valoracions de les afeccions del sòl.

Observant els plànols dels diferents serveis del nucli, aigua, electricitat i enllumenat públic, es veu com aquests no queden afectats per l'obra de l'EDAR. A més, no es té constància de serveis soterrats ni de telefonia ni de gas. Malgrat això, s'ha decidit incloure una partida al pressupost per la reposició dels serveis que puguin veure's afectats durant l'execució de les obres de **MIL CINQ-CENTS EUROS (1.500€)**.

Per tant, el pressupost total necessari per fer front tant a les afeccions del sòl com als serveis afectats degut a l'execució de l'obra de l'EDAR al nucli de Viladasens ascendeix a **SET MIL SET-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS (7.794,25€)**.

9. Descripció de les obres

L'esquema general de l'estació depuradora d'aigües residuals és el que es presenta a continuació:

- Col·lector d'arribada.
- Pretractament format per un desbast de gruixuts.
- Tractament primari format per un tanc Imhoff.
- Tractament secundari format per un sistema de dos aigüamolls construïts.
- Recollida i abocament al medi natural.
- By-pass de la planta.

9.1 Arribada de l'aigua a les instal·lacions

L'aigua residual entra a la parcel·la on està ubicada l'EDAR a través d'una arqueta d'entrada que intercepta les aigües de la xarxa de sanejament actual. El diàmetre del col·lector interceptat per l'arqueta d'entrada és de 800mm.

Aquesta arqueta d'entrada és l'element previ a l'inici del tractament de les aigües residuals del nucli. En ella s'hi ha disposat una sortida cap a l'arqueta on tindrà lloc el pretractament i també una sortida cap a l'exterior de la parcel·la amb l'objectiu que funcioni com a sobreexidor en cas de pluja i regular, sense afectar a la línia d'aigua, donant una sortida directa cap al medi. Aquesta sortida, es realitza amb una canonada de 400 mm de diàmetre.

9.2 Pretractament

A l'arqueta de desbast de gruixuts, que és on es duu a terme el pretractament, es rep l'aigua provinent de l'arqueta d'entrada. D'aquesta arqueta surten dues canonades i hi ha una reixa de desbast amb una llum de 2 cm situada prèviament a la canonada de la línia de tractament. L'altra canonada serveix com a by-pass de l'EDAR.

Tant davant de la reixa de desbast com de la canonada de by-pass s'instal·laran uns rails amb l'objectiu de poder col·locar unes portes manuals que regulin l'entrada d'aigua a l'EDAR.

9.3 Tractament primari

L'aigua provinent de l'arqueta de pretractament arriba al tractament primari. Aquest consisteix en un tanc Imhoff que disposa de dues zones diferenciades, una on té lloc la decantació i una altra on es produeix la digestió dels fangs que han estat decantats.

A la primera, la de decantació, els sòlids més pesats cauen i passen a la zona de digestió. Els sòlids més lleugers es queden a la superfície en forma d'escuma. L'aigua residual travessa el compartiment sense estar en contacte amb els fangs de la zona inferior on té lloc la digestió anaeròbia dels fangs a temperatura ambient. Amb l'objectiu de retenir l'escuma s'incorpora un deflector a l'entrada per evitar que aquestes continuïn la línia de tractament.

El dimensionament d'aquest element es troba detallat a l'annex 12. *Dimensionament del procés.*

Les característiques del tanc Imhoff queden recollides a la taula M.6:

Característiques del tanc Imhoff	
Generals	
Longitud total [m]	4,80
Amplada total [m]	3,68
Alçada total [m]	5,22
Superfície total [m ²]	17,66
Volum total [m ³]	74,12
Zona de decantació	
Amplada [m]	1,40
Alçada [m]	2,50 (1,60+0,90)
Volum del decantador [m ³]	12
Pendent de les parets	1H:1,5V
Zona de digestió	
Amplada [m]	2,98
Alçada [m]	1,42 (0,99+0,43)
Volum del digestor [m ³]	11,25
Pendent de la base	1,50H:1,00V
Altres magnituds	
Resguard inicial [m]	0,45

Resguard fangs [m]	0,45
Amplada de la franja d'accés [m]	0,60
Amplada de la zona d'escapament de gasos [m]	0,28

Taula M. 6. Característiques del tanc Imhoff.

9.4 Tractament secundari

El tractament secundari està format per un sistema de dos aiguamolls construïts de flux superficial. En el llit de grava hi ha plantades unes espècies vegetals pròpies dels aiguamolls naturals (phragmites australis).

Els aiguamolls, tant els naturals com els construïts, tenen una gran productivitat biològica degut a la presència d'aigua, nutrients i llum en abundància. La grava i la vegetació aporten superfície per a l'establiment d'una biopel·lícula formada per bacteries que són les encarregades de l'eliminació de matèria orgànica i alguns nutrients. El medi granular i els macròfits també poden absorbir i adsorbir alguns nutrients. Tot això fa que siguin sistemes adequats per a la depuració d'aigües residuals urbanes.

Com s'ha comentat, es proposa la construcció de dos aiguamolls que funcionin en paral·lel amb les mateixes característiques. Les característiques del tractament secundari escollit es detallen a la taula M.7.

Característiques del jaços de joncs	
Superfície total requerida [m²]	1913
Número d'aiguamolls construïts	2
Longitud del aiguamoll [m]	44
Amplada del aiguamoll[m]	22
Superfície del aiguamoll[m²]	968
Profunditat mínima del aiguamoll [m]	0,60

Taula M. 7. Característiques dels aiguamolls construïts.

El dimensionament del tractament secundari es troba detallat a l'annex 12. *Dimensionament del procés.*

9.5 By-pass

El by-pass està format per varies canonades de PEAD de 200 mm de diàmetre i una sèrie d'arquetes que permeten la seva definició.

El primer tram del by-pass, com ja s'ha comentat, parteix de l'arqueta de desbast de gruixuts i va fins a l'arqueta A3 de manera que la línia d'aigua evita el tanc Imhoff.

A l'arqueta de repartiment, o arqueta A2, també hi ha una connexió cap a l'arqueta A3 de manera que la línia d'aigua evita els jaços de joncs.

El darrer tram d'aquest by-pass discorre entre les arquetes A3, A4 i A7. Des de l'arqueta A7 es dona sortida a les aigües cap a l'exterior de la parcel·la de les instal·lacions.

En el plànol número 5 apareixen situats tots els elements esmentats en l'anterior explicació.

10. Urbanització

Els diferents aspectes que s'han tingut en compte a l'hora de procedir a la urbanització de l'estació depuradora es poden englobar en:

- Accés a les instal·lacions.
- Pavimentació.
- Mobilitat a les instal·lacions.
- Drenatge superficial.
- Enjardinament.

10.1 Accés a les instal·lacions

L'accés a les instal·lacions es farà per a la carretera que uneix el nucli de Viladasens i el nucli de Fellines.

Des d'aquí es podrà accedir a l'interior de les instal·lacions per mitjà d'una entrada. En aquesta s'hi instal·laran unes portes metàl·liques de doble fulla i d'accionament manual que entroncarà per ambdós laterals amb el tancament perimetral de les instal·lacions. El tancament perimetral es realitza mitjançant una tanca metàl·lica galvanitzada i té com a objectiu evitar l'entrada a la planta de persones alienes a l'estació depuradora o animals.

Tot i que no s'ha previst marcar de forma específica places d'aparcament, a la zona de l'accés hi ha espai suficient com per poder estacionar vehicles i permetre, alhora, la maniobrabilitat del camió que, un cop cada sis mesos, ha d'extreure el fangs del tractament primari.

10.2 Pavimentació

L'organització en planta de l'EDAR s'ha vist clarament condicionada per la línia d'aigües i per la necessitat d'accés fins al tractament primari per part d'un camió per extreure els fangs. El pendent de la rampa va fer optar per l'opció d'un paviment de formigó per reduir els possibles problemes d'adherència i tracció per part dels vehicles, en especial els de tipus pesant. Decidit això, i atenent a criteris de funcionalitat i higiene, es va decidir estendre aquest tipus de pavimentació al nivell inferior de la planta de l'estació depuradora que conté la majoria dels elements que intervenen en el tractament.

La solució adoptada és, per tant, una llosa de formigó de 0.25 m amb malla metàl·lica de 8 mm de diàmetre. Aquesta descansa sobre 0.1 m de formigó de neteja i anivellament i sobre un terreny compactat a un nivell superior al 95% del Proctor Modificat.

A l'explanada d'entrada així com a la berma situada ens els talussos, s'ha considerat oportú estendre graves per mantenir l'ordre i la neteja de la millor manera possible però al mateix temps sense perdre les característiques de l'entorn rural on es troben les instal·lacions.

10.3 Mobilitat a les instal·lacions

Tot i que es preveu una circulació molt petita a les instal·lacions es considera que les amplades dels carrers són suficients per les feines del dia a dia d'un operari i per la circulació amb maquinària de petites dimensions.

A més, com s'ha comentat al subapartat anterior, es disposa d'una rampa que permet l'accés, tant a peu com rodat, des de la zona d'entrada fins al nivell inferior de l'estació amb un pendent inferior al 15%. També s'ha disposat una rampa amb l'objectiu d'accedir des de el nivell inferior de l'estació fins a la zona on es troba l'arqueta d'entrada i l'arqueta de desbast, també amb un pendent del 15%. Aquesta rampa ha estat dissenyada principalment per accedir-hi a peu.

Les berma situada en els talussos tenen una amplada de 1,5 metres i s'hi accedeix a partir de dues rampes.

10.4 Drenatge superficial

S'ha instal·lat un sistema de drenatge perimetral a la zona del nivell inferior de la planta amb l'objectiu d'evacuar les aigües de pluja cap a l'exterior de l'EDAR sense que aquestes interfereixin, o ho facin en el menor grau possible, amb el processos de tractament.

Aquest drenatge està format per un canaló amb un pendent intern de l'1% que condueix l'aigua recollida fins a un punt de la parcel·la des del que se li dona sortida mitjançant una canonada de PEAD de 160 mm de diàmetre.

10.5 Enjardinament

L'àrea enjardinada es distribueix entre els talussos. Es realitza una sembra de llavors per a gespa de tipus rústica de baix manteniment per mitjà d'una hidrosembra a tota l'àrea a enjardinar.

En els jaços s'utilitza una espècie anomenada *Phragmites australis*, conegut popularment com joncs, canyes de riu, canyís, etc. Aquesta espècie és una planta ben freqüent a totes les zones humides, canals i basses. Viu sempre amb el rizomes dintre del sediment i sota l'aigua malgrat que de forma esporàdica es poden trobar en sec, trobant-se, probablement, amb problemes de desenvolupament. Es caracteritza per la seva tija alta i esvelta coberta per fulles llargues i amples. La inflorescència apareix a la part superior de forma ampla i sedosa, una mica penjant. Floreix a l'estiu i a la tardor.

11. Explotació i manteniment

Malgrat que un dels aspectes positius dels sistema de tractament dels aiguamolls construïts és la seva simplicitat operativa és necessari dur a terme un manteniment per assegurar-ne el bon funcionament. Cal un operador familiaritzar amb el procés de tractament de les instal·lacions que sigui capaç d'interpretar els símptomes que puguin anar sorgint abans de que esdevinguin en problemes greus.

En cas de que sigui necessari s'instal·larà a la parcel·la una caseta prefabricada amb els elements necessaris per a portar a terme el manteniment de l'estació depuradora, així com també amb les comoditats per a garantir unes condicions de treballs idònies per a l'operari.

El manteniment se centra en dos aspectes, la cura de l'obra civil i la detecció de problemes de funcionament i adopció de les mesures correctores pertinents.

A l'annex 19. *Estudi d'explotació i manteniment* s'expliquen en més detall les tasques a realitzar.

El cost total de manteniment de l'obra ascendeix a **DISSET MIL SIS-CENTS DOS EUROS AMB SEIXANTA-UN CÈNTIMS (17.602,61€/any)**.

12. Estudi d'impacte ambiental

En aquest projecte s'ha dut a terme una valoració de l'impacte ambiental en diferents àmbits: medi físic, medi biòtic i ésser humà.

A l'annex 14. *Estudi d'impacte ambiental* es presenten els impactes provocats per les obres i les mesures correctores necessàries per minimitzar-los.

La conclusió principal que s'extreu d'aquest estudi és que les afeccions i les alteracions en el medi ambient són mínimes. A més, les mesures correctores permeten corregir i pal·liar aquests impactes i deixar en primer pla els efectes positius que suposa la construcció de l'estació depuradora cap al medi receptor de l'entorn.

Les alteracions principals que es descriuen a l'annex i sobre les que també s'expliquen les mesures correctores són: ocupació del sòl, el risc de proliferació d'insectes i contaminació ambiental i acústica durant la fase constructiva.

13. Gestió de residus

Els residus generats en l'obra que no siguin aprofitables seran transportats al dipòsit controlat més proper a l'àmbit d'actuació. En el present cas, aquest es troba situat al municipi de Sant Julià de Ramis. El titular de la instal·lació és Serveis Ambientals Montaspre, S.L..

14. Termini d'execució

El termini previst per l'execució de les obres projectades s'estableix en **123 dies laborables**.

A l'annex 17. *Planificació de l'obra* s'indica, mitjançant un diagrama de barres, els temps previstos per l'execució de les diferents activitats de l'obra, assenyalant l'ordre de prioritats.

15. Termini de garantia

El període de garantia es xifra en **DOTZE** (12) mesos a partir de la data de recepció provisional, durant el qual l'empresa constructora tindrà al seu càrrec exclusiu la conservació de les obres, amb l'obligatorietat d'entregar-les en l'acta de la recepció definitiva, en perfectes condicions.

16. Pressupost

El pressupost per a coneixement de l'Administració del projecte constructiu de l'EDAR al nucli de Viladasens (Gironès) queda desglossat a continuació:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	426.160,94€
Despeses Generals (13%)	55.400,92€
Benefici Industrial (6%)	25.569,96€
Subtotal	507.131,52€
IVA (21%)	106.497,62€
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	613.629,14€
Expropiacions i serveis afectats	7.794,25€
PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	621.423,39€

17. Revisió de preus

La revisió de preus aplicable es realitzarà conformement a l'establert als articles 77 i successius de la Llei 30/2007, del 30 d'Octubre, de contractes del Sector Públic.

En el cas de donar-se els supòsit previstos a l'article 77, serà d'aplicació la fórmula polinòmica nº 9 del quadre de fórmules aprovades pel RD 360/1970, del 19 de Desembre:

Aquest fórmula és la següent:

$$K_t = 0,33 \times \frac{H_t}{H_0} + 0,16 \times \frac{E_t}{E_0} + 0,20 \times \frac{C_t}{C_0} + 0,16 \times \frac{S_t}{S_0} + 0,15$$

On:

K_t : Coeficient teòric de revisió en el moment de l'execució t

H_0 : Índex del cost de la mà d'obra en la data de licitació

H_t : Índex del cost de la mà d'obra en el moment de l'execució t

E_0 : Índex del cost de l'energia en la data de licitació

E_t : Índex del cost de l'energia en el moment de l'execució t

C_0 : Índex del cost del ciment en la data de licitació

C_t : Índex del cost del ciment en el moment de l'execució t

S_0 : Índex del cost de materials siderúrgics en la data de licitació

S_t : Índex del cost de materials siderúrgics en el moment de l'execució t

Els índexs a aplicar seran els especificats pel Ministerio de Hacienda en l'instant de la revisió.

18. Classificació del contractista

En compliment dels Articles 25 i 26 del Reglament General de la llei de Contractació de les Administracions públiques, es proposa a continuació la classificació que ha de ser exigida als Contractistes per presentar-se a la licitació de l'execució d'aquestes obres, d'acord al Real Decret 1098/2001 de 12 d'Octubre.

Les classificacions exigides al contractista seran:

Grup: K; subgrup: 8 i Categoria: d

19. Declaració d'obra completa

A efectes de la Llei de Contractes del Sector Públic 30/2007 i la Llei de l'Obra Pública 3/2007 es fa constar que el contingut d'aquest projecte constitueix una obra completa susceptible de ser lliurada a l'ús públic general.

20. Documents del projecte

DOCUMENT N° 1: MEMÒRIA I ANNEXES

Memòria

- Annexes:
- Annex 1. Estat actual.
 - Annex 2. Estudi demogràfic.
 - Annex 3. Cabals i càrregues contaminants de disseny.
 - Annex 4. Bases de disseny.
 - Annex 5. Estudi d'alternatives d'actuació.
 - Annex 6. Estudi d'alternatives de localització.
 - Annex 7. Estudi d'alternatives de tractament.
 - Annex 8. Topografia.
 - Annex 9. Geologia i geotècnia.
 - Annex 10. Expropiacions i serveis afectats.
 - Annex 11. Dimensionament del procés.
 - Annex 12. Càlculs hidràulics.
 - Annex 13. Càlculs estructurals.
 - Annex 14. Estudi d'impacte ambiental.
 - Annex 15. Benefici ambiental.
 - Annex 16. Camí d'accés.
 - Annex 17. Planificació de l'obra.
 - Annex 18. Estudi de seguretat i salut.
 - Annex 19. Estudi d'explotació i manteniment.
 - Annex 20. Justificació de preus.

Annex 21. Pressupost per a coneixement de l'Administració.

DOCUMENT N° 2: PLÀNOLS

Plànol n°1: Situació i índex

Plànol n°2: Emplaçament

Plànol n°3: Diagrama del procés de tractament

Plànol n°4: Replanteig

Plànol n°5: Línia d'aigua

Plànol n°6: Seccions

Plànol n°7: Tanc Imhoff

Plànol n°8: Agiuamolls construïts

Plànol n°9: Arquetes

Plànol n°10: Urbanització

Plànol n°11: Altres detalls

Plànol n°12: Expropiacions

DOCUMENT N° 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT N° 4: PRESSUPOST

Amidaments

Quadre de preus n°1

Quadre de preus n°2

Estadística de partides

Pressupost

Resum del pressupost

Pressupost d'execució per contracte

21. Conclusió

El projecte presentat suposa una solució adequada pel tractament de les aigües residuals del nucli de Viladasens ja que a més de millorar l'estat ecològic de l'entorn ho fa integrant-se de la millor manera possible en ell i reduint l'impacte ambiental que suposava l'abocament directe de les aigües al medi natural sense cap tractament previ.

Amb el present document s'han facilitat les dades necessàries per a la construcció de l'estació depuradora d'aigües residuals de Viladasens.

L'autora del Projecte:



Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Barcelona, Octubre de 2014

ANNEXES

ANNEX 1. ESTAT ACTUAL

Annex 1. Estat actual

1. INTRODUCCIÓ.....	3
2. TERME MUNICIPAL DE VILADASENS.....	3
2.1 DESCRIPCIÓ.....	3
2.2 SANEJAMENT ACTUAL	4
2.3 AFECCIONS AL MEDI	4
2.4 CONCLUSIONS.....	5
3. FOTOGRAFIES	5

1. Introducció

L'objectiu del present annex és descriure la situació actual del sanejament al nucli de Viladasens.

En concret s'exposa la situació geogràfica, l'activitat econòmica, l'estat actual del sanejament i les afeccions al medi.

2. Terme municipal de Viladasens

2.1 Descripció

El municipi de Viladasens, amb un terme municipal de 15,7 km² a 96 m d'altitud, es troba situat a l'extrem nord de la comarca del Gironès, limitant amb les comarques del Pla de l'Estany, de l'Alt Empordà i Baix Empordà. Delimita pel Nord amb els termes de Bàscara i Saus-Camallera (Alt Empordà), a l'Est amb Vilopriu (Baix Empordà) i St. Jordi Desvalls (Gironès), al Sud amb Cervià de Ter (Gironès) i a Oest amb el municipi de Vilademuls (Pla de l'Estany).

El municipi compta amb quatre entitats amb un certa consolidació urbana sobre els quals es reparteixen els 218 habitants del municipi (Idescat, 2013). La primera, el propi nucli de Viladasens que concentra la major entitat urbana, i tres entitats molt reduïdes: el nucli de Mata, Fellines i el Mas Nicolau.

El nucli urbà de Viladasens es situa pràcticament en el centre del municipi, en la inflexió de la topografia i concentra la major part de la població. Es tracta d'un municipi amb un potencial de comunicacions destacable per la proximitat amb la sortida de l'autopista AP-7 de Girona a França i per la traça de la carretera N-II en paral·lel, pel costat de ponent del terme a uns 5 km. fins al nucli principal.

Pel que fa a l'ocupació de la població per sectors, destaca el 55,4% de la població dedicada al sector serveis, seguida a distància per 23% a l'agricultura, el 14,9% a la indústria i el 6,8% dedicat a la construcció. Veient dades anteriors, clarament la ocupació en el sector dels serveis ha anat en augment en detriment de l'agricultura que ha experimentat un considerable retrocés.

2.2 Sanejament actual

El nucli de Viladasens disposa d'una xarxa de sanejament però les aigües recollides no reben a l'actualitat cap tipus de tractament i són abocades de forma directa al medi en el punt que es ressaltava a la imatge 1.1.



Imatge 1. 1. Vista aèria del nucli de Viladasens on s'indica el punt final de la xarxa de sanejament actual. Font: Google Maps.

2.3 Afeccions al medi

De manera general, l'abocament de les aigües residuals sense tractament previ o amb un tractament previ insuficient té com a principals afeccions:

- *Al medi ambient: eutrofització.*

Un riu, un llac o un embassament sofreixen eutrofització quan les seves aigües s'enriqueixen amb nutrients. Això comporta un creixement desmesurat de determinades plantes i organismes disminuint la qualitat de l'aigua.

- A la cadena tròfica: bioacumulació.

Les substàncies químiques inorgàniques, on s'inclouen àcids, sals, metalls pesats (plom, mercuri...) encara que sigui en petites proporcions, poden causar importants danys als organismes. Els metalls pesats posseeixen una gran persistència en l'ambient i el perill més important resideix en que petites concentracions s'acumulen progressivament en els organismes al llarg de la cadena tròfica, a aquest procés se li denomina bioacumulació. Per aquest motiu es poden trobar concentracions molt altes d'aquests elements en els teixits biològics encara que es trobin molt diluïts al medi. Aquests productes són transmesos al llarg de la cadena alimentària, arribant a produir concentracions molt altes. Per aquest motiu és molt important controlar aquests components en zones afectades per afluents industrials.

- A la salut pública

Els residus urbans o aigües negres des del punt de vista de la salut pública tenen una importància rellevant degut a que una quantitat important dels continguts són d'origen antròpic. Aquestes aigües poden transportar nombrosos microorganismes causants de malalties. Aquestes afeccions estan directament relacionades amb la sensibilitat del medi i la importància de l'abocament.

2.4 Conclusions

De l'anàlisi realitzat de la situació actual del sistema de sanejament del nucli de Viladasens es conclou:

- L'abocament de les aigües residuals del municipi es realitza a la llera pública en un punt localitzat.
- Aquesta situació té o pot tenir unes conseqüències greus pel medi ambient, en la cadena tròfica i en la salut pública.
- Aquesta situació, prolongada durant anys, incompleix la normativa vigent europea i nacional en quant a l'abocament d'aigües residuals a la llera pública.

3. Fotografies

En aquest apartat s'inclouen algunes de les fotografies que s'han pres del nucli de Viladasens.



Imatge 1. 2. Vista de Viladasens des de la carretera GIV-6234.



Imatge 1. 3. Ajuntament de Viladasens.



Imatge 1. 4. Vista del carrer de Sant Jordi.



Imatge 1. 5. Punt final de la xarxa de sanejament actual.



Imatge 1. 6. Vista aigües avall del punt final de la xarxa de sanejament actual.



Imatge 1. 7. Vista de la zona propera al punt d'abocament.



Imatge 1. 8. Vista de la zona propera al punt d'abocament.

ANNEX 2. ESTUDI DEMOGRÀFIC

Annex 2. Estudi demogràfic

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. ESTUDI DE POBLACIÓ	3
3.1 EVOLUCIÓ DEMOGRÀFICA I PREVISIONS DE CREIXEMENT SEGONS EL PLANEJAMENT	3
3.2 POBLACIÓ ESTACIONAL	5
3.3 POBLACIÓ PERMANENT.....	5
3.4 POBLACIÓ INDUSTRIAL	5
3.5 RESUM DE LA POBLACIÓ.....	5

1. Introducció

Per al disseny d'infraestructures de sanejament és imprescindible realitzar una bona estimació de les taxes de creixement de població futura i projeccions de la població al nucli d'estudi. En el cas de projectes d'estacions depuradores d'aigües residuals la vida útil es pren com a 25 anys. Un cop obtinguda la població estimada a aquest any es pot dissenyar l'EDAR mitjançant uns valors de població equivalent.

Les principals fonts d'informació han estat el planejament vigent facilitat per l'Ajuntament de Viladasens i l'Institut d'Estadística de Catalunya.

2. Objectiu

El present annex té com a objectiu determinar la població del nucli de Viladasens en un escenari futur, en concret per l'any 2039. Això permetrà definir les bases de dimensionament i de disseny de l'EDAR de Viladasens.

3. Estudi de població

3.1 Evolució demogràfica i previsions de creixement segons el planejament

D'acord amb dades del Institut d'Estadística de Catalunya de l'any 2013, el terme municipal de Viladasens té una població de 218 habitants en una superfície de terme de 15,7 km² i una densitat de 13,8 h/km², distribuïts en 60 llars, de la qual el 22,2% supera els 65 anys, i el 66,2% entre els 15 i 64 anys com a població potencialment activa. Presenta una taxa negativa de creixement natural (-7,1 habitants per mil habitants), i un saldo migratori positiu de +3, la qual cosa fa que el creixement total sigui lleugerament negatiu, de -4 habitants (dades quinquenni 1996-2001).

El Pla territorial parcial de les Comarques Gironines aprovat definitivament pel Govern el 14 de setembre de 2010, preveu l'estratègia de creixement moderat pel nucli urbà de Viladasens sense reconèixer cap altre nucli. El Pla assigna un creixement moderat en aquells nuclis o àrees de mitjana o petita dimensió urbana que, sense l'objectiu d'augmentar el seu pes relatiu en el

territori, per les seves condicions de sòl i de connectivitat, poden tenir un creixement proporcionat a la seva realitat física com a àrees urbanes.

A partir del planejament vigent s'estima l'augment màxim que pot tenir Viladasens en un escenari futur.

La figura de planejament vigent general del municipi de Viladasens és el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal del juliol de 2006, del qual s'ha extret tota la informació corresponent als nous sectors de creixement (superfícies, nombre d'habitatges,...) que permetran estimar quin serà l'increment.

L'Institut d'Estadística de Catalunya disposa de les dades de "llars per nombre de persones" de Viladasens. A partir d'aquestes dades es pot obtenir la dotació d'habitants per habitatge, que en el cas de Viladasens és de 2,97.

A la taula següent s'efectua una prognosi del creixement d'habitants a Viladasens, tenint en compte la previsió de desenvolupament dels nous sectors de planejament.

Sectors	Subsistema	Superfície total	Densitat bruta	Màxim nombre d'habitatges	Increment de la població
PA 1	Viladasens	2721 m ²	23 hab/Ha	6	18 habitants
PA 2		10742 m ²	10 hab/Ha	11	31 habitants
PA 3		17141 m ²	10 hab/Ha	17	50 habitants
PA 4		11452 m ²	11 hab/Ha	13	37 habitants
PA 5		7556 m ²	4 hab/Ha	3	8 habitants
PA 6		10548 m ²	7 hab/Ha	7	21 habitants

Taula 2. 1. Creixement del municipi segons planejament vigent.

Així l'increment total és de 165 habitants.

Per tal de validar aquests resultats també es fa un estudi de la prognosi de la població a partir de dades de l'Idescat. Extrapolant al nucli de Viladasens el creixement mitjà obtingut a la comarca del Gironès s'obté una població total al 2039 de 245.

Així, s'utilitzarà la prognosi obtinguda amb les dades del POUM ja que és del costat de la seguretat.

3.2 Població estacional

Pel que fa a l'estacionalitat de la població, segons fonts de l'ajuntament hi ha la mateixa població tant a l'hivern com a l'estiu, simplement els caps de setmana hi ha una mica més d'afluència. Aquest augment s'ha xifrat en un 20% més.

No hi ha cases rurals al nucli de Viladasens.

3.3 Població permanent

La població actual en condicions de màxima afluència del nucli de Viladasens, segons ha facilitat l'Ajuntament, és de 196 habitants. Si es xifra en un 20% la població estacional, la població permanent en la situació actual és doncs de 156 habitants.

Seguint la prognosi de creixement establerta en el planejament del municipi s'espera una població total l'any 2039 de 361 habitants. Si es xifra en un 20% la població estacional, la població permanent en la situació de dimensionament, l'any 2039, és de 289 habitants.

3.4 Població industrial

La visita realitzada al nucli de Viladasens ha reafirmat el seu caràcter agrícola i la inexistència d'indústries. Les granges del voltant del poble tenen tractament propi.

Tenint en compte el marc i context en el que ens trobem i les característiques del nucli, no es preveu la instal·lació de cap indústria a Viladasens. Per tant, no es considerarà cap població de tipus industrial.

3.5 Resum de la població

En aquest apartat es presenta, a la taula 2.2, un resum amb els valors de la població actual i l'estimada per l'any 2039.

	Població permanent	Caps de setmana	Població industrial	TOTAL
Any base (2014)	156	40	0	196
Any horitzó (2039)	289	72	0	361

Taula 2. 2. Resum de la població del nucli de Viladasens

ANNEX 3. CABALS I CÀRREGUES CONTAMINANTS DE
DISSENY

Annex 3. Cabals i càrregues contaminants de disseny

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. CABALS	3
3.1 TERMINOLOGIA.....	3
3.2 CABALS DE DISSENY	4
4. CÀRREGUES CONTAMINANTS	5
4.1 DEFINICIONS PRÈVIES	5
4.2 CÀRREGUES CONTAMINANTS DE DISSENY	6

1. Introducció

Per al correcte dimensionament d'una estació depuradora d'aigües residuals cal conèixer els cabals i la càrrega contaminant que aquesta ha de tractar. En aquest annex, i amb les dades obtingudes i presentades a l'annex 2, es mostren els resultats necessaris per assolir l'objectiu.

2. Objectiu

L'objectiu d'aquest annex és obtenir els cabals i les càrregues contaminants que permeten dimensionar l'EDAR i el tractament que es durà a terme en ella.

3. Cabals

En aquest apartat es presenten els cabals de disseny que permetran definir, en el següent apartat, les càrregues contaminants. En primera instància es donen unes definicions dels diferents tipus de cabal amb l'objectiu de que es pugui interpretar de la millor manera possible l'explicació.

3.1 Terminologia

- Cabal mig diari de disseny (Q_{MD}): Cabal mig diari d'aigües residuals (urbanes i industrials) que circula pels col·lectors i que es tracta a la planta depuradora. S'expressa en m^3/d .
- Cabal mig horari de disseny (Q_{MH}): Cabal mig horari d'aigües residuals (urbanes i industrials) que circula pels col·lectors i que es tracta a la planta depuradora. Es calcula a partir del cabal mig diari de disseny, és a dir, $Q_{MD}/24$. S'expressa en m^3/h .
- Cabal punta horari de disseny (Q_{PH}): Cabal màxim que en un determinat moment s'estima que pot entrar a la planta depuradora. Es calcula multiplicant el cabal mig horari (Q_{MH}) pel factor punta ($FP_{Cap\ de\ setmana}=1,87$ i $FP_{Entre\ setmana}=1,94$).
- Cabal mínim horari de disseny (Q_{MINH}): Cabal mínim que en un determinat moment s'estima que pot entrar a la planta depuradora. Es calcula multiplicant el cabal mig horari (Q_{MH}) per un factor mínim ($FM_{Cap\ de\ setmana}=0,53$ i $FM_{Entre\ setmana}=0,51$). Aquest cabal s'expressa en m^3/h .
- Cabal de dilució (Q_D): Cabal que pot entrar en temps de pluja, i un cop passat el sobreexidor d'emergència situat a la seva capçalera, a la planta depuradora. Aquest

cabal també rebrà algun tipus de tractament. Es calcula com a 5 vegades el Q_{MH} en els trams de gravetat. S'expressa en m^3/h .

- Cabal admissible: Cabal horari que pot tractar cada procés unitari de la planta. El cabal admissible es refereix tant a unitats de contenció i tractament de les aigües com a les conduccions. S'expressa en m^3/h .
- Dotació d'abastament: A falta de dades fiables sobre els consums del nucli de Viladasens s'ha considerat com a dotació d'abastament un valor mig de 250 l/hab·dia.

Pel càlcul dels coeficients màxims i mínims que s'utilitzen s'han fet servir les expressions proposades per Mara, que es troben en el capítol 2 del llibre “*Depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades*” de Ramón Collado Lara. Aquestes expressions són les següents:

$$FP = \frac{5}{P^{1/6}} \quad i \quad FM = \frac{P^{1/6}}{5}$$

on P fa referència a la població corresponent a cada temporada.

3.2 Cabals de disseny

En els càlculs dels cabals de disseny es pren la població futura de disseny que s'ha determinat a l'annex 2.

Es considera una dotació d'abastament de 250 l/dia·persona. Es considera també que de la dotació d'abastament descrita, un 80% es convertirà en aigua de rebuig. Això ens permet obtenir els cabals mitjos de disseny que es presenten a la taula 3.1 distingint entre els dies entre setmana i els caps de setmana.

	Cabal mig diari (Q_{MD}) [m^3/dia]	Cabal mig horari (Q_{MH}) [m^3/h]
Entre setmana	57,80	2,41
Cap de setmana	72,20	3,01

Taula 3. 1. Cabals diaris i horaris mitjos entre setmana i cap de setmana.

A continuació es presenten recollits a la taula 3.2 els cabals descrits a l'apartat anterior que són necessaris pel dimensionament de les instal·lacions. En aquesta només es presenten els cabals més exigents pel dimensionament.

Cabals de disseny de l'EDAR de Viladasens	
Cabal mig diari [m^3/dia]	72,20
Cabal mig horari [m^3/h]	3,01
Cabal punta horari [m^3/h]	5,61
Cabal mínim horari [m^3/h]	1,59
Cabal de dilució [m^3/h]	15,05

Taula 3. 2. Cabals de disseny de l'EDAR del nucli de Viladasens.

4. Càrregues contaminants

En primera instància, i com s'ha fet al principi de l'apartat 3, es donen unes definicions dels conceptes que s'utilitzaran i tot seguit es calcularan les càrregues contaminants amb les que haurem de treballar.

4.1 Definicions prèvies

- *pH*: Índex de la mesura de l'acidesa o alcalinitat d'una solució. Si les aigües residuals urbanes no contenen abocaments industrials sense pretractar, el seu pH oscil·la entre 6.5 i 8.5, valors on els processos de depuració no plantegen problemes. Com en el nostre cas no hi ha presència d'indústries considera que el pH és neutre.
- Sòlids totals (*ST*): Fracció en pes de matèria que resta com a residu de l'evaporació a 103-105°C d'una aigua residual. Es poden classificar en dues fraccions: matèria en suspensió (*SS* o *MES*) i sòlids en dissolució (*SD*).
- Matèria en suspensió (*MES*): Fracció en pes de sòlids totals que queden retinguts en fer passar l'aigua residual a través d'un filtre de pas aproximat d'1 μm . La *MES* té dues fraccions: sòlids sedimentables (*MES_{sed}*) i sòlids no sedimentables. Els sòlids sedimentables es defineixen com aquells que es dipositen en el fons d'un got cònic, anomenat con Imhoff, després d'un període de 60 minuts.
- Demanda biològica d'oxigen (*DBO₅*): Paràmetre que defineix la contaminació orgànica de les aigües residuals i s'utilitza per al dimensionament de les instal·lacions de tractament. Es determina a partir del consum d'oxigen d'una mostra mantinguda a 20°C i en absoluta obscuritat durant 5 dies.
- Demanda química d'oxigen (*DQO*): Paràmetre que defineix el contingut de matèria orgànica de les aigües residuals que es pot oxidar per via química. Es defineix com la quantitat de dicromat consumit per les matèries dissoltes i en suspensió, tractant una

mostra amb un oxidant i en condicions establertes. La *DQO* d'una aigua residual sol ser major que la *DBO₅* a causa de l'existència d'un major nombre de compostos que s'oxiden per via química.

- Nitrogen total Kjeldahl (*NTK*): Paràmetre que defineix el nitrogen amoniacal potencial d'un aigua. Inclou el nitrogen en forma d'ió amoni i el nitrogen orgànic que pot transformar-se en ió amoni. És un paràmetre important a les EDAR ja que mesura el nitrogen capaç de ser nitrificat a nitrats i nitrats i, posteriorment i en el seu cas, desnitrificat a nitrogen gasós. No inclou, per tant, els nitrats ni els nitrats.
- Fòsfor (*P*): Element que es troba en les aigües en forma de fosfats o polifosfats. És important el seu coneixement ja que és un nutrient limitant habitualment i és un element decisiu en l'eutrofització de les masses d'aigües superficials.

4.2 Càrregues contaminants de disseny

Per calcular les càrregues contaminants de les aigües residuals s'utilitzen valors estàndards habituals a la planificació d'estacions depuradores d'aigües residuals degut a la manca de mitjans per analitzar en aquest projecte les característiques de les aigües de rebuig. Per tant, les càrregues contaminants es determinen utilitzant la càrrega estàndard per habitant equivalent i tenint en compte la població de projecte que s'ha estimat amb anterioritat i el cabal mig horari.

Per determinar els habitants equivalents amb els que treballarem cal tenir en compte que cada habitant genera, aproximadament, uns 250 mg *DBO₅*/l. Per altra banda, segons es defineix a la Directiva 91/271/CEE, 1 habitant equivalent té una càrrega orgànica biodegradable que equival a 60 g *DBO₅*/dia.

Seguint aquestes indicacions, la taula 3.3 recull els valors dels habitants equivalents a ambdues temporades:

Habitants equivalents	
Entre setmana	240
Cap de setmana	300

Taula 3. 3. Habitants equivalents.

A la taula 3.4 es presenten els càlculs de les càrregues contaminants de disseny.

Paràmetre	Entre setmana			Cap de setmana	
	Càrrega estàndard per hab. Eq. [g/hab·d]	Càrrega contaminant [kg/dia]	Concentració [mg/l]	Càrrega contaminant [kg/dia]	Concentració [mg/l]
pH			7,5		
DBO₅	60	14,5	250	18	250
DQO	120	28,9	500	36	500
MES	90	21,7	375	27	375
NTK	12	2,9	50	3,6	50
P	3	0,7	12,5	0,9	12,5

Taula 3. 4. Càlculs de les càrregues contaminants de disseny de l'EDAR de Viladasens.

A la taula 3.5 es presenten les dades de les càrregues contaminants de disseny pel dimensionament de l'EDAR.

Paràmetre	Concentració [mg/l]	Càrrega contaminant [kg/dia]
DBO ₅	250	20
DQO	500	40
MES	375	30
NTK	50	4
P	15	1

Taula 3. 1. Càrregues de disseny de l'EDAR de Viladasens.

ANNEX 4. BASES DE DISSENY

Annex 4. Bases de disseny

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. SISTEMA DE SANEJAMENT	3
3. CABALS I CÀRREGUES DE DISSENY DE L'AFLUENT.....	4
4. CÀRREGUES DE DISSENY DE L'EFLUENT (ABOCAMENT AL MEDI)	4

1. Introducció i objectiu

En aquest annex es descriu el sistema de sanejament del nucli de Viladasens, es presenten de forma resumida els cabals afluent i les càrregues contaminants (condicions inicials amb les que es treballarà pel posterior disseny i dimensionament de l'EDAR) i els valors que han de complir les càrregues un cop han estat tractades per poder-les abocar al medi receptor.

2. Sistema de sanejament

Viladasens disposa d'una xarxa de sanejament en funcionament que recull les aigües del nucli i les condueix, cap a les afores d'aquest en direcció al rec de la Briola. Aquesta xarxa dona servei a tots els habitatges del nucli i està formada per col·lectors amb un diàmetre que varia des dels 400 fins als 800 mm a mesura que es van produint les unions de les diferents branques de la xarxa aigües avall. Les aigües recollides no reben actualment cap tipus de tractament amb la qual cosa són abocades directament al medi natural en el punt ressaltat en color vermell a la figura 4.1. Serà necessari, per tant, prolongar la xarxa actual fins a la parcel·la escollida per ubicar les instal·lacions resultant de l'anàlisi d'alternatives de localització (Annex 6).



Figura 4. 1. Detall del plànol topogràfic de Viladasens on s'indica de color vermell el punt d'abocament de la xarxa actual de sanejament.

3. Cabals i càrregues de disseny de l'afluent

La taula 4.1 recull els cabals de disseny de l'EDAR que s'han calculat a l'annex 3: Cabals i càrregues contaminants de disseny.

Cabals de disseny de l'EDAR de Viladasens	
Cabal mig diari [m ³ /dia]	72,20
Cabal mig horari [m ³ /h]	3,01
Cabal punta horari [m ³ /h]	5,61
Cabal mínim horari [m ³ /h]	1,59
Cabal de dilució [m ³ /h]	15,00

Taula 4. 1. Cabals de disseny de l'EDAR del nucli de Viladasens pel cap de setmana.

La taula 4.2 recull les càrregues contaminants de disseny de l'EDAR

Paràmetre	Concentració [mg/l]	Càrrega contaminant [kg/dia]
pH		7,5
DBO ₅	250	20
DQO	500	40
MES	375	30
NTK	50	4
P	15	1

Taula 4. 2. Càrregues de disseny de l'EDAR de Viladasens.

4. Càrregues de disseny de l'efluent (abocament al medi)

El Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes (PSARU 2005) recull en un quadre els nivells exigits que han de verificar les càrregues de disseny de l'efluent, és a dir, les aigües que s'abocaran al medi, després d'haver estat tractades a les instal·lacions de l'estació depuradora. Els valors de les concentracions i els percentatges de reducció de les càrregues que es recullen a la taula 4.3 estan en compliment de la directiva 91/271/CEE.

Paràmetre	Concentració [mg/l]	Percentatge de reducció [%]
DBO ₅	< 25	70 – 90
DQO	< 125	75
MES	< 25	70 - 90

Taula 4. 3. Càrregues de disseny de l'efluent de l'EDAR de Viladasens.

ANNEX 5. ESTUDI D'ALTERNATIVES D'ACTUACIÓ

Annex 5. Estudi d'alternatives d'actuació

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. DADES DE PARTIDA.....	3
3. METODOLOGIA D'ANÀLISI.....	3
4. SELECCIÓ DE L'ALTERNATIVA D'ACTUACIÓ	3
4.1 PRESENTACIÓ DE LES ALTERNATIVES	4
4.2 VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES	6
4.2.1 <i>Criteris econòmics</i>	6
4.2.2 <i>Criteris tècnics</i>	8
4.2.3 <i>Criteris ambientals</i>	10
4.3 PES ESPECÍFIC DELS CRITERIS EXPOSATS.....	11
4.4 RESULTATS DE L'ANÀLISI.....	12
5. CONCLUSIÓ.....	13

1. Introducció i objectiu

Aquest annex és el primer d'un total de tres annexos en els que es porta a terme l'estudi d'alternatives del present projecte. S'ha dividit, per tant, l'estudi d'alternatives en tres capítols: actuació, localització i tractament. En aquest, el d'actuació, es pretén determinar la idoneïtat de connectar la xarxa de sanejament de Viladasens amb un altre proper i existent, planificar una que tracti les aigües residuals de dos nuclis pròxims o planificar una que tracti exclusivament les aigües residuals de Viladasens.

2. Dades de partida

Les dades necessàries per dur a terme el projecte de l'EDAR s'han presentat i desenvolupat en els anteriors annexos i s'han recollit a l'annex 4. *Bases de disseny*.

3. Metodologia d'anàlisi

En aquest estudi s'ha fet servir un anàlisi multicriteri amb l'objectiu de sistematitzar el procés de decisió dels diferents criteris que es van presentant i plantejant entre les diferents alternatives proposades. Per tant, es busca avaluar les diferents alternatives proposades com a solució mitjançant la definició d'una sèrie de criteris. La puntuació a cada criteri de cada alternativa està normalitzada entre 0 i 1, sent la mínima i la màxima puntuació respectivament.

La puntuació global de cada alternativa s'obté de la suma ponderada de tots els criteris amb el seu pes específic. L'alternativa amb una major puntuació serà escollida com a òptima de les plantejades a l'anàlisi.

4. Selecció de l'alternativa d'actuació

En aquest apartat se seleccionarà l'actuació més adequada pel nucli de Viladasens en quant a una connexió amb una estació depuradora existent, la construcció d'una EDAR compartida amb altres nuclis propers del terme municipal de Viladasens que tampoc disposen de tractament o la construcció d'una EDAR individual per Viladasens.

4.1 Presentació de les alternatives

Com s'ha introduït, hi ha tres opcions: connectar la xarxa de sanejament amb una EDAR existent propera, connectar dos o més sistemes de sanejament del municipi amb una instal·lació compartida o bé construir una nova EDAR a Viladasens.

Com es pot observar a la figura 5.1, segons la informació extreta de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) les estacions depuradores d'aigües residuals properes a l'àmbit d'estudi són:

- Cervià de Ter: Llacunatge amb macròfits. Cabal de disseny: 226 m³/dia. Població equivalent de disseny: 753 h-e. *DBO*₅ de disseny: 200 mg/l. Distància aproximada en línia recta a Viladasens: 3,56 km.
- Saus, Camallera, Llampaiés i Vilaür: Tractament biològic. Cabal de disseny: 260 m³/dia. Població equivalent: 607 h-e. *DBO*₅ de disseny: 140 mg/l. Distància aproximada en línia recta a Viladasens: 6,34 km.
- Bàscara: Tractament biològic. Cabal de disseny: 250 m³/dia. Població equivalent: 625 h-e. *DBO*₅ de disseny: 150 mg/l. Distància aproximada en línia recta a Viladasens: 7,73 km.

Al programa de sanejament d'aigües residuals urbanes (PSARU 2005) es poden consultar uns annexos amb les actuacions programades i amb les actuacions candidates a la programació. En aquest es pot observar com hi ha actuacions previstes a Sant Jordi Desvalls, Verges i Vilopriu. A la figura 5.2 es presenta la situació d'aquests tres nuclis.

Per tant, tres alternatives més serien la construcció d'una EDAR conjunta amb els nuclis de:

- Sant Jordi Desvalls: Nucli situat a una distància en línia recta aproximada de 3,25 km.
- Verges: Nucli situat a una distància en línia recta aproximada de 9 km.
- Vilopriu: Nucli situat a una distància en línia recta aproximada de 6 km.

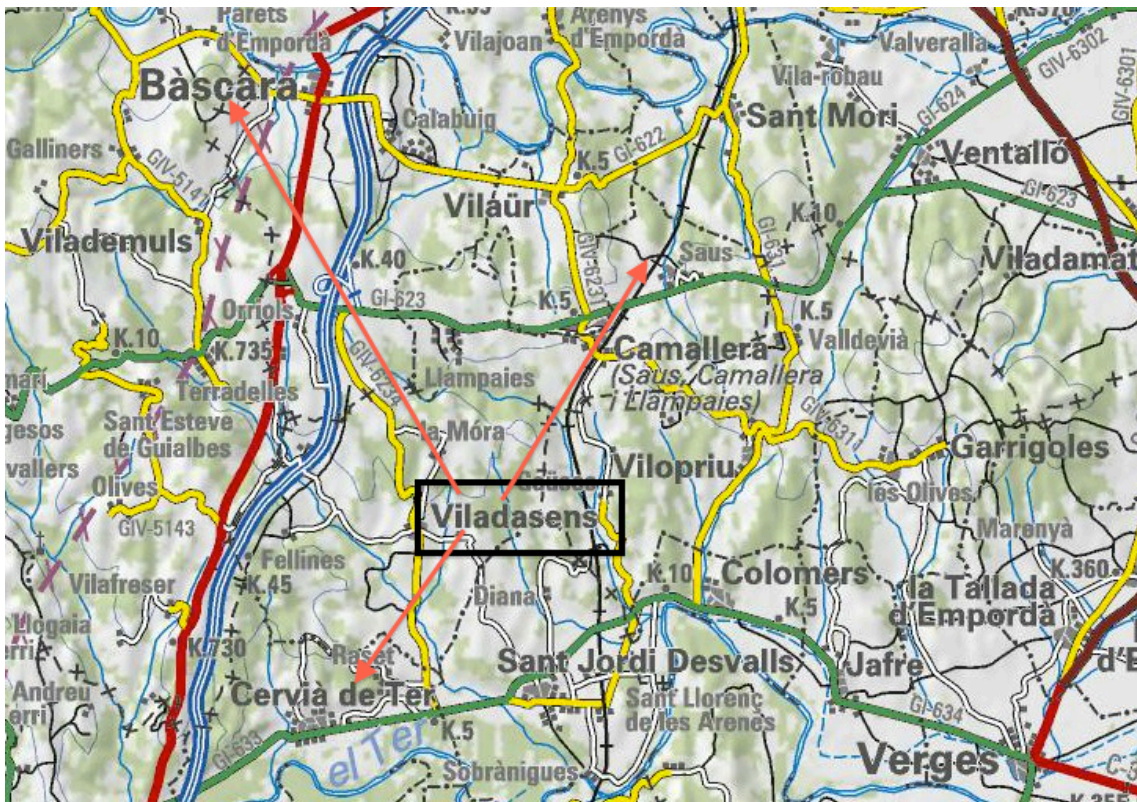


Figura 5. 1. Situació de les EDAR properes a Viladasens.

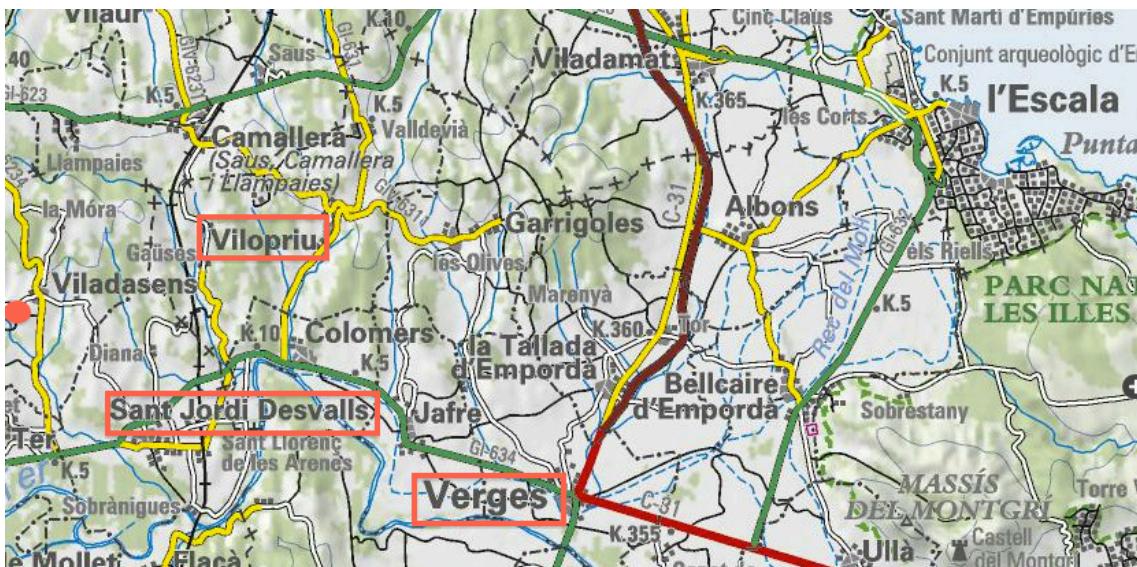


Figura 5. 2. Situació dels nuclis propers a Viladasens on hi ha actuacions programades.

Si analitzem les possibles connexions amb les estacions depuradores existents veiem com:

- La connexió amb l'EDAR de Bàscara suposaria més de 7 km de col·lectors tant a pressió com per gravetat tenint en compte un traçat rectilini que no seria el real. També suposaria creuar infraestructures com la AP-7.
- La connexió amb l'EDAR de Saus, Camallera, Llampaiés i Vilaür suposaria més de 6 km de col·lectors tant a pressió com per gravetat tenint en compte un traçat rectilini que no seria el real. També suposaria creuar infraestructures com la línia de tren Barcelona-Portbou.
- La connexió amb l'EDAR de Cervià de Ter implicaria uns 5 km de col·lectors per gravetat amb la possibilitat de seguir el traçat de la carretera GIV-6234 i C-851. S'hauria, però, d'ampliar l'EDAR de Cervià de Ter per tal que pugui absorbir les aigües residuals generades a Viladasens.
- Es descarta la possible construcció d'una EDAR conjunta amb el municipi de Verges per la llarga distància entre ambdós municipis a més de seguir un traçat orogràficament desfavorable.

Tenint en compte les dificultats que suposa cadascuna de les possibles connexions que s'han explicat, aquestes queden descartades i se centra l'estudi d'alternatives d'actuació amb les propostes relacionades amb la construcció d'una estació depuradora d'aigües residuals conjunta per nuclis:

Així les alternatives a estudiar són les següents:

- Alternativa 1: Construcció d'una EDAR pels nuclis de Viladasens i Vilopriu.
- Alternativa 2: Construcció d'una EDAR pels nuclis de Viladasens i Sant Jordi Desvalls.
- Alternativa 3: Construcció d'una EDAR pel nucli de Viladasens.

4.2 Valoració de les alternatives

En aquest apartat es presenten els diferents criteris de valoració de les diferents alternatives que s'han presentat ordenats i estructurats en tres famílies: econòmics, tècnics i ambientals. Tot seguit es van descrivint aquests.

4.2.1 Criteris econòmics

Els criteris econòmics que es fan servir són: Inversió en col·lectors, inversió en línies de tractament, costos d'explotació.

Inversió en col·lectors

Per obtenir de forma aproximada de la inversió necessària en col·lectors es pren una estimació de la longitud necessària. La taula 5.1 recull les valoracions d'aquest criteri:

	Longitud [Km]	Estimador del cost	Factor unitari
Alternativa 1	5,36	5,36	0,04
Alternativa 2	3,25	3,25	0,06
Alternativa 3	0,2	0,2	1

Taula 5. 1. Valoració de la inversió en col·lectors a les diferents alternatives.

Cal comentar que aquestes longituds de col·lectors són aproximades i que corresponen a la longitud en planta del traçat, amb la qual cosa la longitud total real seria superior a la recollida. Com que els nuclis ja disposen de xarxa de sanejament aquesta longitud fa referència a la longitud necessària per connectar el punt d'abocament actual de cada nucli amb el nucli de Viladasens.

Inversió en tractament

En aquest cas es pren com a factor de comparació el cost aproximat de construcció del sistema de tractament. Per l'estimació d'aquests costos es fa servir una taula publicada en el "XXV Curso de tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras" (2007) impartit pel CEDEX on s'estableixen els costos de construcció estratificats en funció de la capacitat de depuració de l'EDAR. El primer d'aquests estrats l'ocupa una EDAR amb capacitat de tractar les aigües residuals de fins a 2000 habitants equivalents. És per això que totes les alternatives presenten el mateix valor d'estimador del cost.

A la taula 5.2 es poden observar els resultats obtinguts.

	Habitants	Estimador del cost (€/h-e)	Factor unitari
Alternativa 1	578	1093	1
Alternativa 2	1064	1093	1
Alternativa 3	361	1093	1

Taula 5. 2. Valoració de la inversió en tractament a les diferents alternatives.

Costos d'exploració

Per comparar els costos d'exploració s'ha tingut en compte que a mesura que augmenta el cabal tractat la relació €/m³ disminueix. Per tant, de forma aproximada i amb l'objectiu d'intentar reflectir aquesta idea s'ha considerat el cabal d'aigua residual tractat a cada escenari.

A la taula 5.3 es presenten els resultats obtinguts.

	Cabal [m ³ /dia]	Factor unitari
Alternativa 1	124	0,52
Alternativa 2	240	1
Alternativa 3	72	0,3

Taula 5. 3. Valoració dels costos d'exploració a les diferents alternatives.

4.2.2 Criteris tècnics

Dispersió dels cabals d'abocament

Aquest criteri vol donar importància a dos efectes positius de la dispersió dels punts d'abocament: l'augment de l'autodepuració i l'augment del cabal del riu en trams intermedis. Com a variable de comparació s'utilitza la funció de cabals d'abocament següent:

$$f = \frac{\sum_{i=1}^n q_i^2}{\left(\sum_{i=1}^n q_i\right)^2 \cdot n^{\frac{3}{4}}}$$

on n són els nombre de punts d'abocament a cada alternativa i q_i el cabal abocat a cadascun d'aquests punts.

A la taula 5.4 es troben els resultats d'aquestes funcions.

	f	Factor unitari
Alternativa 1	0,36	0,72
Alternativa 2	0,39	0,67
Alternativa 3	0,26	1

Taula 5. 4. Valoració de la dispersió dels cabals d'abocament a les diferents alternatives.

Fiabilitat de les instal·lacions

En aquest criteri es vol tenir en compte l'efecte negatiu que suposaria una avaria a les instal·lacions. Així s'ha considerat el cabal afectat diàriament per representar aquest criteri de forma que reflectís la quantitat d'aigües residuals que es quedarien sense tractar.

A la taula 5.5 es presenten els valors obtinguts a les diferents alternatives per aquest criteri.

	Cabal afectat [m³/dia]	Factor unitari
Alternativa 1	124	0,58
Alternativa 2	240	0,30
Alternativa 3	72	1

Taula 5. 5. Valoració de la fiabilitat de les instal·lacions a les diferents alternatives.

Facilitat tècnica de construcció dels col·lectors

En aquest criteri es pretén reflectir la simplicitat tècnica constructiva. Com en el cas de la inversió destinada a col·lectors es pren com a indicador la longitud total aproximada de col·lectors atent que a menor longitud les problemàtiques són probablement menors.

A la taula 5.6 es presenten els resultats obtinguts.

	Longitud [Km]	Estimador del cost	Factor unitari
Alternativa 1	5,36	5,36	0,04
Alternativa 2	3,25	3,25	0,06
Alternativa 3	0,2	0,2	1

Taula 5. 6. Valoració de la facilitat tècnica de construcció dels col·lectors a les diferents alternatives.

Facilitat tècnica de la construcció de l'estació depuradora

En aquest criteri s'intenta donar mesura a la simplicitat constructiva de les obres del projecte sense tenir en compte els col·lectors, que ja s'han considerat al criteri anterior. Per fer-ho s'ha fet servir l'escala que es presenta a la taula 5.7.

Complexitat	Índex
Nul·la	1
Lleu	0.9-0.8
Moderada	0.7-0.5
Elevada	0.4-0.3
Extrema	0.2-0

Taula 5. 7. Escala d'avaluació de la complexitat tècnica constructiva.

S'ha considerat que a mesura que augmenta la mida que requereix la instal·lació la complexitat augmenta. Els valors considerats es presenten a la taula 5.8.

	Factor unitari
Alternativa 1	0,5
Alternativa 2	0,3
Alternativa 3	0,7

Taula 5. 8. Valoració de la facilitat tècnica de construcció de l'EDAR a les diferents alternatives.

4.2.3 Criteris ambientals

Els criteris ambientals que s'han considerat són: afeccions a la població humana, al medi ambient i a la xarxa fluvial. L'escala que s'ha fet servir per les valoracions és la que es recull a la taula 5.9.

Afecció	Índex
Nula	1
Lleu	0.9-0.8
Moderada	0.7-0.5
Elevada	0.4-0.3
Extrema	0.2-0

Taula 5. 9. Escala d'avaluació de les afeccions.

Afeccions a l'entorn humà

En aquest criteri s'ha volgut reflectir l'efecte que suposa de forma general per a les persones cadascuna de les alternatives. Mentre que la 1 i la 2 impliquen la construcció d'una EDAR més gran, el nombre total disminueix al tractar-se d'estacions conjuntes. Per altra banda aquestes opcions requereixen la construcció d'uns trams de col·lectors considerables que a l'alternativa 3

no són necessaris. S'ha considerat que les possibles molèsties ocasionades per la construcció dels col·lectors poden ser majors que les provocades per la construcció de les estacions a una distància prudencial dels respectius nuclis.

Les avaluacions d'aquestes afeccions queden recollides a la taula 5.10.

	Factor unitari
Alternativa 1	0,6
Alternativa 2	0,6
Alternativa 3	0,8

Taula 5. 10. Valoració de les afeccions a la població humana a les diferents alternatives.

Afeccions al medi ambient

Es considera que les alternatives que afecten més al medi ambient són la 1 i la 2 pels trams de col·lectors que s'han de construir.

A la taula 5.11 es presenten els resultats de les valoracions.

	Factor unitari
Alternativa 1	0,5
Alternativa 2	0,5
Alternativa 3	0,8

Taula 5. 11. Valoració de les afeccions al medi ambient a les diferents alternatives.

4.3 Pes específic dels criteris exposats

En aquest apartat es presenten els pesos específics adoptats per cada criteri. Aquests s'ordenen a la taula 5.13.

Com es pot observar, els criteris de tipus econòmics i tècnics són els que han rebut un major pes.

En el cas dels econòmics s'ha volgut donar més importància als col·lectors ja que representen un percentatge elevat del pressupost i als costos d'exploració que cal considerar durant la vida útil del projecte.

En el cas dels criteris tècnics s'ha donat importància a aspectes més implicats en el temps, és a dir en la durada, mentre que no s'ha donat tanta a situacions més puntuals com la construcció

tenint en compte que s'ha cregut que en els tres casos la dificultat constructiva, en general, era baixa.

En el cas dels criteris ambientals les puntuacions s'ha repartit d'una forma força igualada encara que s'ha volgut donar més pes a les afeccions a la xarxa fluvial tenint en compte que el motiu principal del projecte és disminuir les afeccions i millorar la qualitat d'aquest.

Criteri		Pes específic
Econòmics		40
a)	Inversió en col·lectors	15
b)	Inversió en tractaments	10
c)	Costos d'explotació	15
Tècnics		40
a)	Dispersió del cabal d'abocament	10
b)	Fiabilitat de les instal·lacions	15
c)	Facilitat tècnica de construcció dels col·lectors	7.5
d)	Facilitat tècnica de construcció de l'estació depuradora	7.5
Ambientals		20
a)	Afeccions a l'entorn humà	10
b)	Afeccions al medi ambient	10

Taula 5. 12. Pesos específics adoptats pels diferents criteris considerats a l'estudi.

4.4 Resultats de l'anàlisi

Un cop presentats els pesos específics destinats a cada criteri, en aquest apartat es presenten els resultats de l'anàlisi multicriteri de les alternatives d'actuació. La taula 5.14 recull aquests resultats.

Criteri		Pes esp.	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmics		40	13,9	21,4	25
a)	Inversió en col·lectors	15	0,6	0,9	15
b)	Inversió en tractaments	10	10	10	10
c)	Costos d'explotació	15	7,8	15	4,5

Tècnics		40	19,95	13,9	37,75
a)	Dispersió del cabal d'abocament	10	7,2	6,7	10
b)	Fiabilitat de les instal·lacions	15	8,7	4,5	15
c)	Fiabilitat tècnica de construcció dels col·lectors	7,5	0,3	0,45	7,5
d)	Fiabilitat tècnica de construcció de l'EDAR	7,5	3,75	2,25	5,25
Ambientals		20	11	11	16
a)	Afeccions a la població humana	10	6	6	8
b)	Afeccions al medi ambient	10	5	5	8
TOTAL		100	49,35	50,80	83,25

Taula 5. 13. Resultats de l'anàlisi multicriteri de les alternatives d'actuació.

5. Conclusió

Com s'ha observat a la taula 5.14 l'actuació òptima és l'alternativa 3. Aquesta consisteix en la construcció d'una estació depuradora d'aigües residuals pel nucli de Viladasens.

Als propers annexos s'estudiarà tant la ubicació de l'estació dins del nucli com el tipus de tractament necessari per assegurar la qualitat exigida a les aigües abocades al medi.

ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES DE LOCALITZACIÓ

Annex 6. Estudi d'alternatives de localització

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. METODOLOGIA D'ANÀLISI.....	3
3. ELECCIÓ DE LES ALTERNATIVES	3
4. SELECCIÓ DE L'ALTERNATIVA DE LOCALITZACIÓ	4
4.1 VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES	4
4.1.1 <i>Criteris econòmics</i>	4
4.1.2 <i>Criteris tècnics</i>	6
4.1.3 <i>Criteris ambientals</i>	7
4.2 PES ESPECÍFIC DELS CRITERIS EXPOSATS.....	8
4.3 RESULTATS DE L'ANÀLISI.....	8
5. CONCLUSIÓ.....	9

1. Introducció i objectiu

Aquest annex és el segon d'un total de tres annexos en els que es porta a terme l'estudi d'alternatives del present projecte. Com s'ha comentat, s'ha dividit l'estudi d'alternatives en tres capítols: actuació, localització i tractament. En aquest, el de localització, es pretén determinar la millor ubicació de l'estació depuradora d'aigües residuals dins del nucli de Viladasens després de que de l'anterior annex en sortís aquesta actuació com l'alternativa òptima.

2. Metodologia d'anàlisi

Seguint el procediment que s'ha utilitzat a l'estudi d'alternatives d'actuació, en aquest estudi també s'ha fet servir un anàlisi multicriteri amb l'objectiu de sistematitzar el procés de decisió dels diferents criteris que es van presentant i plantejant entre les diferents alternatives proposades.

Es recorda que la puntuació global de cada alternativa s'obté de la suma ponderada de tots els criteris amb el seu pes específic. L'alternativa amb una major puntuació serà escollida com a òptima de les plantejades a l'anàlisi.

3. Elecció de les alternatives

Per escollir les diferents alternatives d'ubicació cal tenir en compte que la parcel·la es trobi propera al medi on s'abocarà el cabal tractat per la EDAR. A més, que la seva situació no impliqui de la instal·lació de maquinària de bombament que incrementi els costos a l'hora d'abocar el cabal tractat. També cal valorar l'accessibilitat de la parcel·la des dels camins existents i que es trobi a una distància prudencial del nucli per tal que les possibles olors no presentin problemes als habitants.

La figura 6.1 recull les alternatives seleccionades amb les característiques descrites i ressalta el punt d'abocament de la xarxa de sanejament actual.



Figura 6. 1. Situació de les alternatives d'ubicació de l'EDAR de Viladasens. El punt en color vermell indica el punt d'abocament de l'actual xarxa de sanejament. Font: ICC.

4. Selecció de l'alternativa de localització

En aquest apartat se seleccionarà la ubicació de l'EDAR més adequada pel nucli de Viladasens.

4.1 Valoració de les alternatives

En aquest apartat es presenten els diferents criteris de valoració de les alternatives classificats en tres grups: econòmics, tècnics i ambientals.

4.1.1 Criteris econòmics

Els criteris econòmics que es fan servir són: Cost de col·lectors, moviments de terra, expropiacions.

Cost de col·lectors

Per obtenir de forma aproximada la inversió necessària en col·lectors es pren una estimació de la longitud necessària. La taula 6.1 recull les valoracions d'aquest criteri:

	Longitud [m]	Factor unitari
Alternativa 1	30	1
Alternativa 2	300	0,10
Alternativa 3	244	0,12

Taula 6. 1. Valoracions del cost dels col·lectors de les diferents alternatives d'ubicació de l'EDAR.

Cal comentar que aquestes longituds de col·lectors són aproximades i que corresponen a la longitud en planta del traçat, amb la qual cosa la longitud total real seria lleugerament superior a la recollida.

Moviments de terra

De cara a definir un indicador que permeti valorar el moviment de terra aproximat i compararlo entre les alternatives s'ha analitzat la relació entre el desnivell de la parcel·la i l'àrea que ocupa aquesta.

A la taula 6.2 es poden observar els resultats obtinguts.

	Desnivell/Àrea [m/m ²]	Factor unitari
Alternativa 1	$4,42 \cdot 10^{-5}$	1
Alternativa 2	$2,68 \cdot 10^{-4}$	0,16
Alternativa 3	$1,92 \cdot 10^{-4}$	0,23

Taula 6. 2. Valoració dels moviments de terra de les diferents alternatives d'ubicació de l'EDAR.

Expropiacions

Malgrat que les parcel·les escollides es troben en sòl rústic aquest criteri vol reflectir l'impacte econòmic que suposa l'adquisició del terreny. És per això que com a unitat de mesura es pren l'àrea aproximada de cada parcel·la.

A la taula 6.3 es presenten els resultats obtinguts.

	Àrea [m ²]	Factor unitari
Alternativa 1	6262,5	1
Alternativa 2	9600	0,65
Alternativa 3	9800	0,64

Taula 6. 3. Valoració dels costos de les expropiacions de les diferents alternatives d'ubicació de l'EDAR.

4.1.2 Criteris tècnics

El criteris tècnics que es faran servir són: l'accessibilitat i condicionants geotècnics.

Accessibilitat

En aquest criteri es volen tenir en compte les condicions d'accés a la parcel·la tant durant l'obra com durant el període d'explotació. Les tres alternatives són accessibles i es troben en contacte amb un camí.

A la taula 6.4 es presenten els valors per aquest criteri per a les diferents alternatives plantejades.

	Factor unitari
Alternativa 1	1
Alternativa 2	0,8
Alternativa 3	1

Taula 6. 4. Valoració de l'accessibilitat de les diferents alternatives d'ubicació de l'EDAR.

Condicionants geotècnics

Les parcel·les escollides per a la ubicació de l'EDAR són terrenys de característiques geològiques pràcticament idèntiques (*Annex 9. Estudi geològic i geotècnic*). Es tracta de parcel·les amb poc relleu, de pendents baixos sobre sorres i graves. El sòl no representa cap problema pel que fa a dificultat d'excavabilitat per a la construcció de l'EDAR.

En aquest sentit, no s'observa una diferència apreciable entre totes dues ubicacions pel que fa a condicionants geotècnics.

A la taula 6.5 es presenten els valors per aquest criteri per a les diferents alternatives plantejades.

Factor unitari	
Alternativa 1	1
Alternativa 2	1
Alternativa 3	1

Taula 6. 4. Valoració dels condicionants geotècnics de les diferents alternatives d'ubicació de l'EDAR.

4.1.3 Criteris ambientals

Els criteris ambientals que s'han considerat són: impacte acústic i visual i afeccions a l'entorn humà.

Impacte acústic i visual

L'impacte que provoca l'EDAR està relacionat amb la distància a la que es troba situada del nucli. Les alternatives 2 i 3 al estar situada a una major distància obtenen la major puntuació i la 1, al ser la que està més propera, la menor.

Les avaluacions d'aquest impacte queden recollides a la taula 6.6.

Factor unitari	
Alternativa 1	0,8
Alternativa 2	1
Alternativa 3	1

Taula 6. 4. Valoració de l'impacte acústic i visual de les diferents alternatives d'ubicació de l'EDAR.

Afeccions a l'entorn humà

Amb aquest criteri es volen reflectir les molèsties que rebran els habitants del nucli durant el període que durin les obres malgrat que aquest sigui un breu període de temps. A mesura que la parcel·la està situada a una menor distància del nucli s'ha puntuat l'alternativa d'una manera més desfavorable.

A la taula 6.7 es presenten els resultats de les valoracions.

Factor unitari	
Alternativa 1	0,8
Alternativa 2	1
Alternativa 3	1

Taula 6. 5. Valoració de les afeccions a l'entorn humà de les diferents alternatives de l'EDAR.

4.2 Pes específic dels criteris exposats

En aquest apartat es presenten els pesos específics adoptats per cada criteri. Aquests s'ordenen a la taula 6.8.

Com es pot observar, i com en l'estudi anterior, els criteris de tipus econòmics i tècnics són els que han rebut un major pes.

En el cas dels econòmics s'ha volgut donar més importància als col·lectors i als moviments de terra ja que representen un percentatge elevat del pressupost mentre que a les expropiacions, al tractar-se de parcel·les amb el mateix ús del sòl, se'ls hi ha donat un pes lleugerament inferior.

En el cas dels criteris tècnics s'ha donat la mateixa importància tant a l'accessibilitat com als condicionants geotècnics.

En el cas dels criteris ambientals les puntuacions s'han repartit donant quasi el doble de pes a l'impacte acústic i visual que a les afeccions a l'entorn humà per la durada en el temps en el que s'han enfocat els criteris. Mentre que un està definit només pel temps que dura l'obra, l'altre guarda relació amb la vida útil de les instal·lacions

Criteri		Pes específic
Econòmics		40
a)	Cost de col·lectors	15
b)	Moviments de terra	15
c)	Expropiacions	10
Tècnics		40
a)	Accessibilitat	20
b)	Condicionants geotècnics	20
Ambientals		20
a)	Impacte acústic i visual	13
b)	Afeccions a l'entorn humà	7

Taula 6. 6. Pesos específics adoptats pels diferents criteris considerats a l'estudi.

4.3 Resultats de l'anàlisi

Un cop presentats els pesos específics destinats a cada criteri, en aquest apartat es presenten els resultats de l'anàlisi multicriteri de les alternatives d'ubicació. La taula 6.9 recull els resultats.

Criteri		Pes esp.	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmics		40	40	10,4	11,65
a)	Cost de col·lectors	15	15	1,5	1,8
b)	Moviments de terra	15	15	2,4	3,45
c)	Expropiacions	10	10	6,5	6,4
Tècnics		40	40	36	40
a)	Accessibilitat	20	20	16	20
b)	Condicionants geotècnics	20	20	20	20
Ambientals		20	18,6	20	20
a)	Impacte acústic i visual	13	13	13	13
b)	Afeccions a l'entorn humà	7	5,6	7	7
TOTAL		100	98,6	66,4	71,65

Taula 6. 7. Resultats de l'anàlisi multicriteri de les alternatives d'ubicació.

5. Conclusió

Com s'ha observat a la taula 6.9 la ubicació òptima és la de l'alternativa 1.

ANNEX 7. ESTUDI D'ALTERNATIVES DE TRACTAMENT

Annex 7. Estudi d'alternatives de tractament

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. METODOLOGIA D'ANÀLISI	3
3. SELECCIÓ DE L'ALTERNATIVA DE TRACTAMENT	3
3.1 PRESENTACIÓ DE LES ALTERNATIVES	4
3.1.1 <i>Rasa filtrant</i>	4
3.1.2 <i>Jaç filtrant</i>	4
3.1.3 <i>Filtre de sorra</i>	4
3.1.4 <i>Jaç de Torba</i>	5
3.1.5 <i>Pou filtrant</i>	6
3.1.6 <i>Aiguamolls construïts</i>	<i>¡Error! Marcador no definido.</i>
3.1.7 <i>Escorrentia superficial</i>	7
3.2 CRITERIS DE SELECCIÓ	8
3.3 VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES	9
3.3.1 <i>Superfície necessària</i>	9
3.3.2 <i>Simplicitat de construcció</i>	9
3.3.3 <i>Explotació i manteniment</i>	10
3.3.4 <i>Costos de construcció</i>	10
3.3.5 <i>Costos d'explotació i manteniment</i>	11
3.3.6 <i>Rendiments</i>	11
3.3.7 <i>Estabilitat</i>	12
3.3.8 <i>Impacte ambiental</i>	13
3.3.9 <i>Producció de fangs</i>	13
3.4 PES ESPECÍFIC DELS CRITERIS EXPOSATS.....	14
3.5 RESULTATS DE L'ANÀLISI.....	15
4. CONCLUSIÓ	16

1. Introducció i objectiu

En aquest annex es porta a terme un estudi comparatiu de les diferents alternatives de tractament amb l'objectiu d'escollir la solució òptima pel nucli de Viladasens.

Per fer-ho, es marquen uns criteris de selecció de les alternatives que ens ajudaran en la justificació de la millor solució. Els criteris considerats han estat: Superfície necessària, simplicitat de construcció, manteniment i explotació, costos de construcció, costos d'explotació i manteniment, rendiments, estabilitat, impacte ambiental i producció de fangs. A l'apartat corresponent es detallaran els diversos aspectes que s'han tingut en compte per cada criteri.

2. Metodologia d'anàlisi

Seguint el procediment que s'ha utilitzat en els anteriors estudis d'alternatives, en aquest estudi també s'ha fet servir un anàlisi multicriteri amb l'objectiu de sistematitzar el procés de decisió dels diferents criteris que es van presentant i plantejant entre les diferents alternatives proposades.

La valoració dels criteris es realitza amb l'ajuda del llibre *Depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades* de Ramon Collado Lara. Els criteris es valoraran en xifres o amb apreciacions adimensionals (S: simple; MS: molt simple; C: complex; P: poc; R: regular; etc.). Aquestes valoracions es tradueixen a xifres numèriques entre 0 i 10, que contemplin les situacions extremes més desfavorables i favorables respectivament per cada un dels efectes.

Un cop valorats els diferents criteris s'estableixen els pesos específics de cadascun d'ells i s'obté la matriu de selecció final.

3. Selecció de l'alternativa de tractament

En aquest apartat es portarà a terme la valoració de les alternatives des del punt de vista dels diferents criteris.

En primera instància es comença descrivint les alternatives i els criteris escollits. Després es fan les valoracions dels criteris i finalment, després d'argumentar els pesos específics donats a cada criteri, es presenta la matriu de resultats amb les puntuacions a les que s'ha arribat.

3.1 Presentació de les alternatives

Amb la taula publicada per Ramón Collado Lara en el llibre *Depuración de aguas residuales en pequeñas comunidades* sobre l'aplicació de les diferents alternatives de depuració en funció del rang de població es realitza una preselecció de tractaments: Rasa filtrant, jaç filtrant, filtre de sorra, jaç de torba, pou filtrant, Aiguamolls construïts, escorrentia superficial. A continuació es descriuen breument aquests tipus de tractament.

3.1.1 Rasa filtrant

Es tracta de rases de poca profunditat (<1m) i amplada (0,45-0,80 m), excavades al terreny, que recullen i distribueixen las aigües residuals pretractades a través d'una canonada foradada, col·locada sobre un jaç de sorra i una coberta de grava. La grava es cobreix amb un replè vegetal de manera que la capa de grava no es vegi alterada. En aquest cas la superfície d'infiltració està constituïda pel fons de la rasa, encara que en casos de possibles embussaments les parets verticals poden ajudar a la infiltració.

3.1.2 Jaç filtrant

És un procés semblant a l'anterior, essent en aquest cas les rases més amples (0,9-2,0 m), convertint-se en jaços de grava que disposen d'unes quantes canonades perforades. En aquest cas la superfície d'infiltració està limitada a la del fons, la qual cosa suposa un inconvenient davant de possibles embussaments. Té l'avantatge d'ocupar menor superfície total per donar servei a la mateixa població que en el cas de les rases filtrants. Els replens de material filtrant són igual que a les rases.

3.1.3 Filtre de sorra

En alguns casos el tipus de terreny fa inutilitzable l'ús dels sistemes d'infiltració subsuperficial degut a la baixa o alta permeabilitat. Substituint el sòl natural per un d'artificial, de permeabilitat controlada com en el cas de la sorra, es crea un sistema d'infiltració artificial. Quan el material que substitueix el terreny natural són sorres es formen els jaços intermitents de sorra.

Es tracta de jaços de sorra d'espessor entre 60 i 90 cm sobre una capa de grava graduada, equipada de les corresponents canonades drenants per l'evacuació de l'efluent. L'aigua residual es distribueix a la part superior del jaç a través de conductes perforats. L'aplicació de l'aigua es

fa de forma intermitent amb l'objectiu de no saturar de forma permanent el jaç i poder mantenir així les condicions aeròbiques.

Poden construir-se enterrats o coberts de formigó, resultant en aquest cas accessibles i de fàcil control en el seu funcionament.

3.1.4 Jaç de Torba

El procés consisteix en una filtració a través d'una capa de torba (50 cm) de determinades característiques, que es troba assentada sobre un sistema drenant de sorra (15 cm) i grava (15 cm). L'aigua residual que ocupa un espessor de 20 cm sobre la torba, s'infiltra a través d'aquesta capa durant un període de temps limitat (10 dies), essent necessari a continuació retirar la matèria en suspensió que queda retinguda a la superfície de la torba. Després se li deixa un període de recuperació (20 dies) abans de tornar a començar el cicle d'aplicació. Com a conseqüència del règim d'explotació resulta necessari comptar com a mínim amb dos jaços en paral·lel.

Els fenòmens de depuració de l'aigua residual que tenen lloc en el jaç són de tipus fisicoquímic i bioquímic: filtració, sedimentació, floculació, adsorció, absorció, intercanvi iònic, oxidació de la matèria orgànica, etc.

Segons alguns autors, les aigües residuals requereixen un desbast, tamisat i, en algunes ocasions filtració sobre jaç de sorra abans d'aplicar-se una doble filtració sobre torba. El primer jaç té un espessor de la capa de torba d'uns centímetres, mentre que el segon aquest és d'unes desenes de centímetres. El primer requereix un manteniment més constant mentre que el segon ve condicionat per la pèrdua de rendiment.

Com a avantatges i inconvenients més importants a destacar hi ha:

Avantatges:

- No consum d'energia.
- No existència de mecanismes.
- Explotació i manteniment senzill per personal no qualificat.
- Funcionament independent de la temperatura.
- Adaptable a variacions de cabal i càrrega.
- Facilitat de construcció.

- Ús de poca superfície en comparació amb els sistemes de llacunatge i aplicació al terreny.

Desavantatges:

- Rendiment no gaire elevat.
- Exigència de més superfície que els processos tecnològics de depuració secundària (fangs actius, jaços bacterians de mitja càrrega, biodiscs).
- Malgrat que el material que fa servir el procés és natural (torba), aquest ha de tenir unes característiques específiques ja que depèn d'aquestes el rendiment del procés. Així, en igualtat d'altres condicions el rendiment d'eliminació en DBO₅ pot oscil·lar per diferents torbes entre 34% i 81%.
- Despesa de la torba ja sigui degut a les operacions de retirada de la matèria retinguda a cada cicle de funcionament o bé per la saturació de les propietats fisicoquímiques de la torba. Aquest fet suposa un cost de reposició per cada període d'ús.

3.1.5 Pou filtrant

És un sistema d'aplicació subsuperficial que presenta més problemes de construcció que les rases i els jaços encara que els efluents aconseguits són d'una gran qualitat. Són indicats quan el nivell freàtic es troba per sota dels 4 m i en aquest cas es poden construir pous que disposin d'una gran superfície vertical respecte a l'ocupada en horitzontal. D'aquesta manera s'obté l'avantatge d'ocupar una menor superfície de terreny que els jaços i les rases per la mateixa taxa d'aplicació. En aquest cas la superfície d'infiltració és vertical.

3.1.6 Aiguamolls construïts

És un sistema d'aplicació superficial també conegut amb el nom de *wetland*, *acuatic plant systems* i *reed bed systems*.

Sobre el terreny original s'excaven uns jaços d'escassa profunditat (0,6 m) i s'omplen de grava o material d'alta permeabilitat on es planten i desenvolupen jonqueres (*Phragmites australis*) que degraden la matèria orgànica de l'aigua residual aplicada.

Les bases del sistema de depuració amb aiguamolls construïts són:

- Degradació aeròbica a la part superior degut a l'oxigen que pren la part aèria del jonc i transmeten a través dels rizomes (talls subterranis). Degradació aeròbica i anaeròbica que es produeix en el replè on creixen els joncs.
- Els rizomes creixen vertical i horitzontalment obrint espais al sòl que faciliten el pas de l'aigua residual i el seu contacte amb el sòl, arrels i rizomes.
- Els sòlids en suspensió de l'aigua residual pateixen un compost de forma conjunta amb les fulles i branquillons morts a la capa superior.

És un tractament molt rentable a petits nuclis pel seu baix cost d'implantació (60€/habitant), explotació (1,2€/hab. any) i baixa ocupació de terreny (2-8m²/hab.) en comparació amb altres sistemes d'aplicació al terreny. Altres avantatges són: la seva simplicitat constructiva i d'explotació, bona resposta a les variacions de cabal i càrrega, bona integració en el medi ambient, concentracions en DBO₅ de l'efluent per sota de 20 mg/l i eliminació de nutrients.

3.1.7 Escorrentia superficial

Consisteix en la descarrega controlada d'un efluent tractat prèviament mitjançant aspersió o un altre mètode a través d'un terreny de baixa permeabilitat amb pendent i extensió suficient que es troba sembrat de pasturatges o masses forestals. La depuració es deu a fenòmens d'assimilació de la vegetació, evaporació i, en menor quantitat, d'infiltració al terreny.

En comparació amb els sistemes convencionals l'aplicació superficial presenta alguns avantatges i inconvenients com són:

- Menor cost.
- Gran ocupació de terreny.
- Riscos sanitaris:
 - o Aerosols.
 - o Consum de productes vegetals en cru.
 - o Contaminació d'aquífers.
 - o Escorrentia superficial incontrolada.
 - o Usos del sòl.
 - o Olor, estètica, mosques i mosquits.

3.2 Criteris de selecció

En aquest subapartat es presenten els criteris de selecció que s'utilitzaran per valorar les diferents alternatives presentades en el subapartat anterior:

- Superfície necessària.
- Simplicitat constructiva:
 - o Moviment de terres.
 - o Obra civil.
 - o Equips.
- Manteniment i explotació:
 - o Simplicitat de funcionament.
 - o Necessitat de personal.
 - o Duració del control.
 - o Freqüència en el control.
- Costos de construcció.
- Costos d'explotació i manteniment.
- Rendiments:
 - o DQO
 - o DBO
 - o SS
 - o Nt
 - o Pt
 - o Coliformes
- Estabilitat:
 - o Efecte de la temperatura.
 - o Turbidesa de l'efluent.
 - o Variació del cabal i la càrrega.
- Impacte ambiental:
 - o Molèstia d'olors.
 - o Molèstia de sorolls.
 - o Molèstia d'insectes.
 - o Integració a l'entorn.
 - o Riscos per a la salut.
 - o Efectes al sòl.

- Producció de fangs.

3.3 Valoració de les alternatives

3.3.1 Superfície necessària

Els sistemes d'aplicació subsuperficial i superficial requereixen unes grans quantitats de terreny. A la taula 7.1 queden reflectides tant la superfície necessària per cada alternativa de tractament com la valoració assignada:

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
Demanda [m ² /hab.]	6-66	2-25	1-9	0,6-1,0	1-14	2-8	5-15
Valoració	1	6	9	10	8	8	7

Taula 7. 1. Estimació de la superfície necessària i valoració per cada alternativa de tractament.

3.3.2 Simplicitat de construcció

El moviment de terres que es realitza a la fase constructiva d'un sistema de tractament d'aigües residuals resulta, habitualment, senzill d'executar excepte en circumstàncies especials degudes a la naturalesa del terreny.

Pel que fa a les variables d'obra civil i equips no es preveuen complicacions per les alternatives que han estat preseleccionades.

A la taula 7.2 es presenten les valoracions sobre la simplicitat constructiva. En primer lloc s'ha realitzat un anàlisi adimensional de les variables segons: molt simple (MS), simple (S), complicat (C) i molt complicat (MC).

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguam olls construï ts	Escorrentia superficial
Mov. Tierra	MS	MS	S	MS	MC	MS	MS
Obra Civil	MS	MS	S	S	S	MS	MS

Equips	MS	MS	MS	S	MS	MS	MS
Valoració	10	10	8	8	7	10	10

Taula 7. 2. Valoració de la simplicitat constructiva per cada alternativa de tractament.

3.3.3 Explotació i manteniment

A la taula 7.3 es presenten les valoracions sobre l'explotació i el manteniment de cada alternativa. En primer lloc s'ha realitzat un anàlisi adimensional de les variables segons: molt simple (MS), simple (S), normal (N), complicat (C), molt complicat (MC), poc freqüent (PF), raonablement freqüent (RP), freqüent (F), molt freqüent (MF), poc (P), regular (R) i molt (M).

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
Simplicitat funcionam.	S	S	N	S	MS	MS	N
Nec. de personal	P	P	R	R	P	P	P
Duració del control	P	P	R	P	P	P	P
Freq. control	PF	PF	RF	RF	PF	PF	PF
Valoració	9	9	7	8	10	9	9

Taula 7. 3. Valoració de les variables relacionades amb l'explotació i el manteniment de les alternatives.

3.3.4 Costos de construcció

Els processos més costosos són, amb diferència, els d'aplicació subsuperficial. Per la resta de tractaments el cost pot oscil·lar entre els 10 €/hab. i els 261 €/hab. amb un valor mig de 128 €/hab.

A la taula 7.4 es recullen les estimacions i les valoracions sobre els costos de construcció. Les alternatives que no tenien informació a la bibliografia amb la que s'ha treballat s'indiquen amb un guió (-).

Hab.	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
201-500	800	1400	1600	330	900	-	-
Valoració	-	-	-	6	-	8	-

Taula 7. 4. Estimació (€/hab.) i valoració dels costos de construcció de les alternatives.

3.3.5 Costos d'exploració i manteniment

Els processos més costosos en explotació són els d'aplicació subsuperficial. A la resta dels sistemes aquests costos d'exploració oscil·len entre 1 €/hab. any i 16 €/hab. any amb un valor mig de 6,4 €/hab. any.

A la taula 7.5 es recullen les estimacions i les valoracions sobre els costos d'exploració i manteniment. Com en el criteri anterior, les alternatives de les que no es disposava d'informació s'han indicat amb un guió (-).

Hab.	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
201-500	-	-	-	-	-	-	-
Valoració	7	5	1	8	8	10	-

Taula 7. 5. Estimació i valoració dels costos d'exploració i manteniment de les alternatives.

3.3.6 Rendiments

De forma global, en els sistemes d'aplicació al terreny, tant superficials com subsuperficials, s'obtenen els nivells més alts en rendiment a la depuració d'aigües residuals.

A la taula 7.6 es recullen les estimacions i les valoracions sobre els rendiments dels diferents tipus de tractament. De la mateixa forma que en criteris anteriors, les alternatives de les que no es disposava d'informació s'indiquen amb un guió (-).

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
DQO	65-90	90-93	68-90	60-75	-	55-80	-
DBO	90-98	80-99	80-99	60-85	-	60-92	92-96
SS	-	50-90	30-99	85-90	-	56-95	95
Nt	25-99	10-90	23-90	20-70	-	25-65	45
Pt	80-99	35-55	20-80	20-25	-	20-40	30
Coliformes fecals	-	-	98-99.9	99.5	-	99	99.5
Valoració	8	8	7	7	-	8	8

Taula 7. 6. Estimació i valoració del rendiment de les diferents alternatives.

3.3.7 Estabilitat

L'estabilitat respecte a la temperatura s'analitza en funció de la seva incidència sobre el grau de depuració.

Els sistemes que assegurin una major qualitat de l'efluent de forma permanent, és a dir, una major estabilitat, són els processos d'aplicació al terreny.

A la taula 7.7 es recullen les valoracions sobre les diferents variables considerades en aquest criteri per les diferents alternatives preseleccionades.

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
Efectes Temperatura	7	7	3	8	8	5	10
Terbolesa efluent	10	10	10	5	10	3	3
Variació cabal- càrrega	10	10	10	5	10	10	10
Valoració	9	9	8	6	9	6	8

Taula 7. 7. Valoració de l'estabilitat de les alternatives.

3.3.8 Impacte ambiental

Els processos que presenten una major integració ambiental són els de biopel·lícula (jaços bacterians i biodiscs), no preseleccionats, alguns sistemes superficials com el Aiguamolls construïts i els sistemes de tractaments previs enterrats i els processos d'aplicació subsuperficial, a excepció dels filtres de sorra. Els sistemes que presenten una pitjor integració en el medi natural són els de llacunatge, especialment l'anaeròbic, i els filtres verds; aquests últims tampoc preseleccionats.

A la taula 7.8 s'ordenen les valoracions de les diferents variables així com la valoració global de les alternatives pel que fa a l'impacte ambiental.

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
M. Olors	5	5	2	5	10	8	5
M. Sorolls	10	10	10	10	10	10	10
M. Insectes	8	8	2	5	8	5	5
Integració entorn	7	7	7	7	10	10	7
Riscos salut	4	4	7	7	4	4	4
Efectes sòl	2	2	5	10	2	5	2
Valoració	6	6	6	7	7	7	5

Taula 7. 8. Valoració sobre l'impacte ambiental de les alternatives.

3.3.9 Producció de fangs

La producció i tractament dels fangs en un procés de depuració d'aigües residuals absorbeix, en moltes ocasions, la majoria dels costos d'explotació amb la qual cosa s'han de considerar com a prioritaris els sistemes on la producció de fangs sigui menor.

Els sistemes d'aplicació al terreny, tant superficial com subsuperficial, tenen una producció de fangs nul·la o quasi nul·la encara que no s'han d'oblidar els que es produeixen en els tractaments previs a la seva aplicació, és a dir, a la fosa sèptica o al tanc Imhoff.

A la taula 7.9 es recullen les valoracions sobre la producció de fangs de les alternatives que es feien a la bibliografia. Els tractaments que dels que no es disposava d'informació a la bibliografia consultada s'indiquen amb un guió (-).

	Rasa filtrant	Jaç filtrant	Filtre de sorra	Jaç de torba	Pou filtrant	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
Prod. fang	-	-	-	0.5-1	-	-	-
Valoració	10	10	10	10	10	10	10

Taula 7. 9. Valoració sobre la producció de fangs de les alternatives.

3.4 Pes específic dels criteris exposats

A la taula 7.10 es poden observar els pesos específics assignats als diferents criteris que s'ha utilitzat per comparar les alternatives.

Els criteris amb un pes específic més elevat són el de superfície necessària i impacte ambiental, seguits del de simplicitat constructiva i cost de construcció. La resta de criteris han rebut un pes similar a excepció del de la producció de fangs que, com té la mateixa valoració a les diferents alternatives, se li ha restat una mica de pes tot i que no per la manca d'importància tal i com s'ha reflectit al subapartat corresponent sobre aquest criteri.

D'aquesta forma s'ha volgut donar importància a les alternatives que requereixen una menor quantitat de recursos avui en dia, sense perdre de vista l'impacte ambiental que es pot generar i les despeses a llarg termini, per tal que es pugui aconseguir l'objectiu del present projecte de tractar les aigües residuals del nucli de Viladasens sense perdre de vista el context econòmic actual.

Criteri	Pes específic
Superfície necessària	15
Simplicitat constructiva	12,5
Explotació i manteniment	10
Cost construcció	12,5
Cost explotació i manteniment	10
Rendiment	10

Estabilitat	10
Impacte ambiental	15
Fangs	5

Taula 7. 10. Pesos específics dels criteris.

3.5 Resultats de l'anàlisi

A la taula 7.11 es presenten els resultats de les valoracions obtingudes de les alternatives. Els criteris dels que no es disposava d'informació i que apareixien a la taula del subapartat corresponent amb un guió (-) s'ha considerat una valoració de 5 per tal que les alternatives no perdessin competitivitat.

Criteri	Pes esp.	Rasa filtran t	Jaç filtran t	Filtr e sorra	Jaç de torba	Pou filtran t	Aiguamolls construïts	Escorrentia superficial
Superfície necessària	15	15	90	135	150	120	120	105
Simplicitat constructiva	12. 5	125	125	112.5	100	87.5	125	125
Explotació i manteniment	10	90	90	70	80	100	90	90
Cost construcció	12. 5	62.5	62.5	62.5	75	62.5	100	62.5
Cost expl. i manteniment	10	70	50	10	80	80	100	50
Rendiment	10	80	80	70	70	50	80	80
Estabilitat	10	90	90	80	60	90	60	80
Impacte ambiental	10	90	90	75	105	120	105	75
Fangs	5	50	50	50	50	50	50	50
	100	672.5	727.5	652.5	770	760	830	717.5

Taula 7. 11. Resultats de l'estudi d'alternatives de tractament.

4. Conclusió

Després de l'estudi realitzat i com s'ha pogut observar a la taula 7.11, l'alternativa de tractament més adient és la dels aiguamolls construïts com a tractament secundari. Aquest tractament té capacitat per tractar petits cabals d'aigua i regular la fluctuació de càrrega deguda a la possible futura estacionalitat.

A més de les característiques descrites amb anterioritat sobre aquest tipus de tractament cal dir que aquest no requereix una decantació secundària addicional ja que aquesta té lloc en l'aiguamoll. No obstant, és necessari un tractament previ de les aigües per evitar problemes de funcionament. Les aigües residuals que entren al aiguamolls construïts no poden contenir substàncies que afectin a la seva vegetació amb la qual cosa s'instal·larà un tanc Imhoff. A la sortida del tractament l'aigua es recollida per un sistema de drenatge inferior.

El tanc Imhoff consta d'un dipòsit en el que es separa la zona de decantació, que es troba a la zona superior, de la de digestió, situada a la zona inferior. Els sòlids que sedimenten travessen les ranures existents en el fons del compartiment superior passant a l'inferior per la seva digestió a temperatura ambient.

Per tant, la línia de tractament proposada és la següent:

- Col·lectors fins a l'EDAR.
- Tamisat.
- Tanc Imhoff.
- Aiguamolls construïts.

ANNEX 8. TOPOGRAFIA

Annex 8. Topografia

1. INTRODUCCIÓ.....	3
2. PLÀNOLS TOPOGRÀFICS.....	3

1. Introducció

La finalitat d'aquest annex és la definició de la topografia de la parcel·la prevista per a la implantació de l'estació depuradora d'aigües residuals.

La pràctica habitual en un projecte d'aquestes característiques és realitzar un aixecament topogràfic el més precís possible.

Atès que per a la realització d'aquest projecte no es disposen de mitjans necessaris per a dur a terme un aixecament topogràfic s'ha recorregut a altres mètodes per tal d'obtenir una topografia aproximada però suficient per poder realitzar el present projecte final de carrera.

La topografia utilitzada s'ha obtingut de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

2. Plànols topogràfics

Per a la realització d'aquest projecte s'ha treballat amb plànols cartogràfics de la zona a escala 1:5000 publicats per l'ICC, tant en format ràster com CAD.

Encara que el nivell de detall d'aquests plànols no és suficient per a la realització de les obres, s'ha considerat acceptable treballar amb aquests plànols per a realitzar el projecte. En el moment d'iniciar-se les obres seria necessari realitzar un aixecament topogràfic de la zona així com el replanteig de les bases.

A la figura 8.1 es presenta la parcel·la escollida per a la instal·lació amb un llistat dels punts més significatius per dur a terme el replanteig mitjançant les coordenades indicades a la taula 8.1.

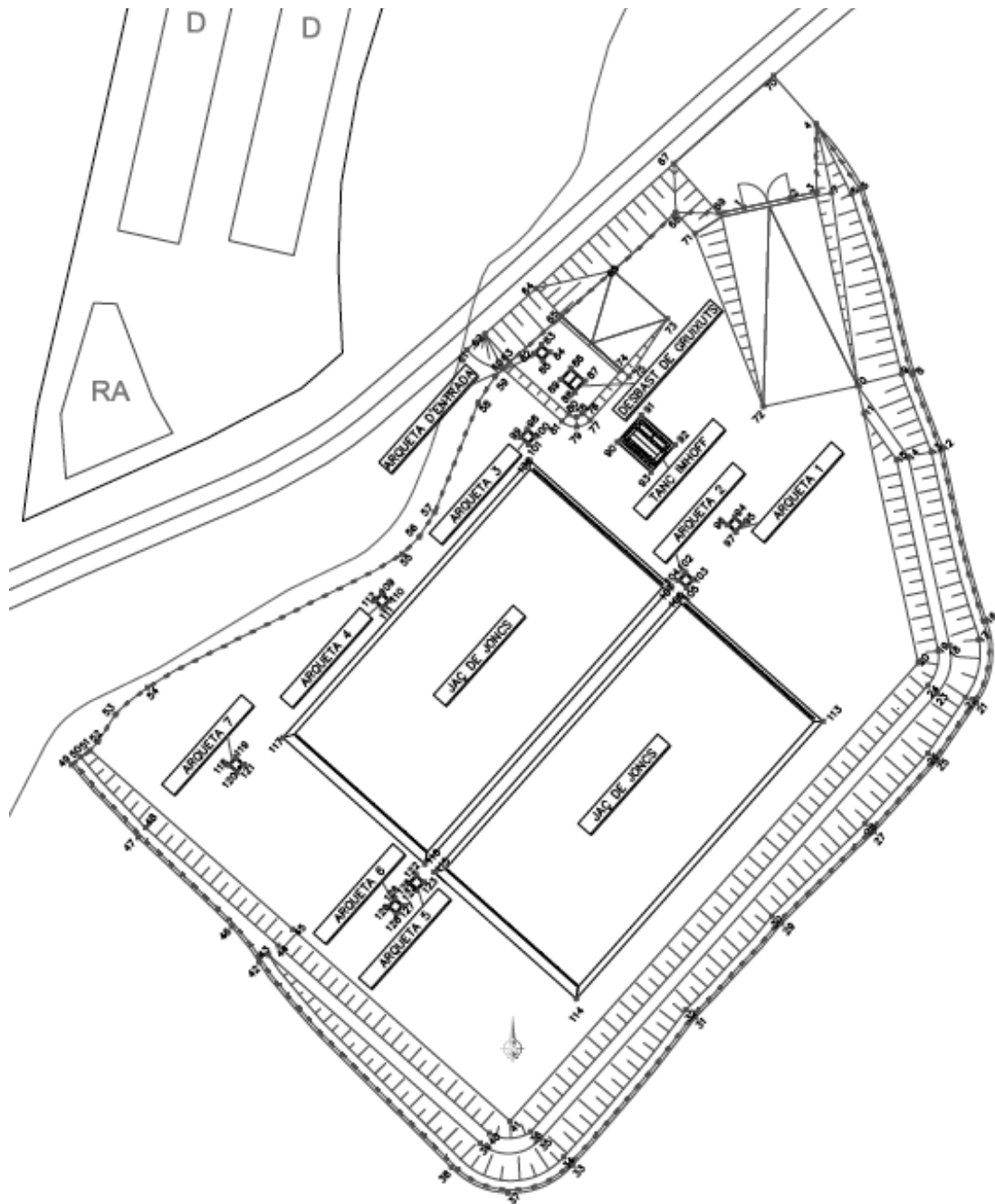


Figura 8.1. Parcel·la i instal·lacions de l'EDAR amb els punts més significatius per al replanteig.

Coordenades Replanteig								
Punt	X	Y	Punt	X	Y	Punt	X	Y
1	493864,02	4660260,78	44	493806,28	4660169,30	87	493844,34	4660239,33
2	493869,89	4660262,06	45	493808,08	4660171,31	88	493843,08	4660237,91
3	493873,01	4660262,74	46	493800,53	4660171,66	89	493841,28	4660239,50
4	493872,97	4660271,15	47	493788,90	4660282,72	90	493848,29	4660231,73
5	493878,73	4660263,27	48	493789,81	4660183,95	91	493851,29	4660235,11
6	493877,32	4660262,50	49	493780,64	4660191,71	92	493855,50	4660231,37
7	493874,91	4660262,64	50	493781,79	4660192,68	93	493852,49	4660228,00
8	493885,03	4660240,48	51	493782,97	4660193,51	94	493862,88	4660222,50
9	493883,56	4660240,23	52	493783,91	4660194,56	95	493863,93	4660221,57
10	493878,14	4660238,69	53	493786,05	4660197,90	96	493861,95	4660221,45
11	493878,89	4660235,24	54	493790,08	4660201,30	97	493863,00	4660220,52
12	493888,68	4660230,97	55	493821,62	4660217,86	98	493837,17	4660233,38
13	493887,25	4660230,49	56	493823,78	4660219,97	99	493836,24	4660232,33
14	493884,43	4660229,82	57	493825,66	4660222,99	100	493838,22	4660232,45
15	493883,96	4660229,50	58	493831,10	4660126,65	101	493837,29	4660231,40
16	493894,07	4660209,53	59	493833,16	4660129,81	102	493856,76	4660215,62
17	493893,15	4660207,21	60	493834,12	4660240,80	103	493857,80	4660214,69
18	493889,50	4660206,50	61	493829,68	4660243,18	104	493855,83	4660214,57
19	493888,10	4660205,82	62	493831,89	4660245,14	105	493856,87	4660213,64
20	493885,62	4660204,36	63	493835,00	4660241,68	106	493856,19	4990212,80
21	493892,86	4660199,42	64	493838,25	4660250,80	107	493855,07	4660213,80
22	493891,51	4660200,10	65	493841,37	4660247,32	108	493837,44	4660229,48
23	493887,95	4660200,58	66	493847,79	4660252,99	109	493819,09	4660213,06
24	493886,82	4660201,56	67	493855,33	4660266,28	110	493820,14	4660212,13
25	493888,02	4660192,24	68	493855,55	4660260,22	111	493819,21	4660211,08
26	493886,83	4660193,16	69	493860,90	4660260,10	112	493818,16	4660212,01
27	493880,13	4660183,40	70	493867,68	4660277,15	113	493873,83	4660197,12
28	493879,04	4660184,44	71	493857,93	4660257,57	114	493843,23	4660162,72
29	493868,69	4660172,08	72	493866,42	4660236,13	115	493825,59	4660178,40
30	493867,48	4660172,96	73	493854,51	4660247,01	116	493824,47	4660179,40
31	493857,95	4660160,36	74	493848,86	4660240,66	117	493806,84	4660195,08
32	493856,81	4660161,34	75	493849,79	4660239,83	118	493800,08	4660191,68
33	493842,77	4660142,07	76	493844,07	4660235,27	119	493801,01	4660192,73
34	493841,67	4660143,09	77	493844,98	4660234,46	120	493801,13	4660190,75
35	493838,81	4660145,34	78	493843,22	4660234,86	121	493802,06	4660191,80
36	493837,60	4660146,23	79	493843,29	4660233,62	122	493823,37	4660178,09
37	493834,76	4660138,63	80	493842,27	4660235,21	123	493824,42	4660177,15
38	493827,74	4660141,82	81	493841,46	4660234,30	124	493823,49	4660176,11
39	493831,33	4660144,81	82	493837,99	4660242,76	125	493822,44	4660177,04
40	493832,42	4660146,04	83	493838,92	4660243,81	126	493820,77	4660175,15
41	493835,02	4660147,52	84	493839,97	4660242,88	127	493821,81	4660174,22
42	493803,91	4660167,22	85	493839,04	4660241,83	128	493820,88	4660173,18
43	493805,09	4660168,15	86	493842,54	4660240,92	129	493819,83	4660174,11

Taula 8.1. Coordenades dels punts de replanteig indicats a la figura 8.1..

ANNEX 9. GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

Annex 9. Estudi geològic i geotècnic

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. TREBALLS REALITZATS	3
4. MARC GEOLÒGIC	4
4.1 GEOLOGIA GENERAL.....	4
4.2 HIDROGEOLOGIA	5
5. CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA	5
6. RECOMANACIONS	5
6.1 DESMUNTS	5
6.2 CONDICIONS DE FONAMENTACIÓ	5
6.3 RISC SÍSMIC.....	6
6.4 RISC D'INUNDABILITAT	7
7. CONCLUSIONS	7

1. Introducció

En aquest annex es presenten els resultats de l'estudi geològic i geotècnic realitzat pel projecte constructiu de l'EDAR al nucli de Viladasens. S'ha realitzat un reconeixement geològic superficial de l'emplaçament de l'EDAR, recolzat amb informació bibliogràfica. S'ha utilitzat també un estudi geològic del municipi proporcionat per l'Ajuntament de Viladasens.

2. Objectiu

L'objectiu principal és caracteritzar els diferents materials que apareixen a la zona d'estudi, calcular l'excavabilitat i els talussos de les excavacions a realitzar i definir les condicions de suport dels elements que componen l'EDAR, en funció dels resultats obtinguts durant el reconeixement i la recerca d'informació. El valor d'aquestes dades serà estimatiu, ja que no es disposa ni dels mitjans econòmics ni materials per poder dur a terme un estudi amb el rigor necessari. La metodologia emprada és la d'adoptar valors de projectes que es trobin o bé a la vora o en emplaçaments similars. Bàsicament, s'ha considerat necessari extreure conclusions sobre:

- Característiques geològiques de les zones afectades pel projecte.
- Espessor i característiques de les capes de sòl existent.
- Condicions hidrogeològiques.
- Excavabilitat de la zona.
- Estabilitat dels talussos d'excavació.
- Aprofitament dels material d'excavació per reomplir les rases.
- Delimitació de les possibles zones problemàtiques properes a la ubicació del projecte i recomanacions sobre les mesures a adoptar.

3. Treballs realitzats

S'ha consultat la informació geològica que proporciona l'ICC (Institut Cartogràfic de Catalunya) a escala 1:250.000 i 1:50.000. També s'ha utilitzat un estudi geològic realitzat per l'Institut Geològic de Catalunya per al nucli de Viladasens. Aquesta informació s'ha completat amb una visita de camp a la zona.

A partir de les dades dels material i la visita de camp s'han estimat tots els valors necessaris. No obstant, en un projecte d'aquestes característiques s'hauria de complementar amb una reconeixement in situ d'un geòleg per poder treballar amb una cartografia geològica en detall de la zona d'estudi i amb un estudi geotècnic consistent com a mínim en un sondeig i una calicata.

4. Marc geològic

En aquest apartat presentarem les característiques geològiques del nucli de Viladasens i de la parcel·la on s'ubicarà l'estació depuradora d'aigües residuals. També es descriurà la hidrogeologia de la zona.

4.1 Geologia general

El nucli de Viladasens se situa en una zona de poc relleu, amb pendents molt baixos, sobre les graves i sorres miocenes de la unitat NMcge, que al fons de vall del rec de la Briola estan recobertes per graves i sorres quaternàries de la unitat Q.

A la figura 9.1 es presenta un detall del plànol geològic de la zona on s'intenta ressaltar el nucli de Viladasens i la parcel·la destinada a l'estació depuradora.

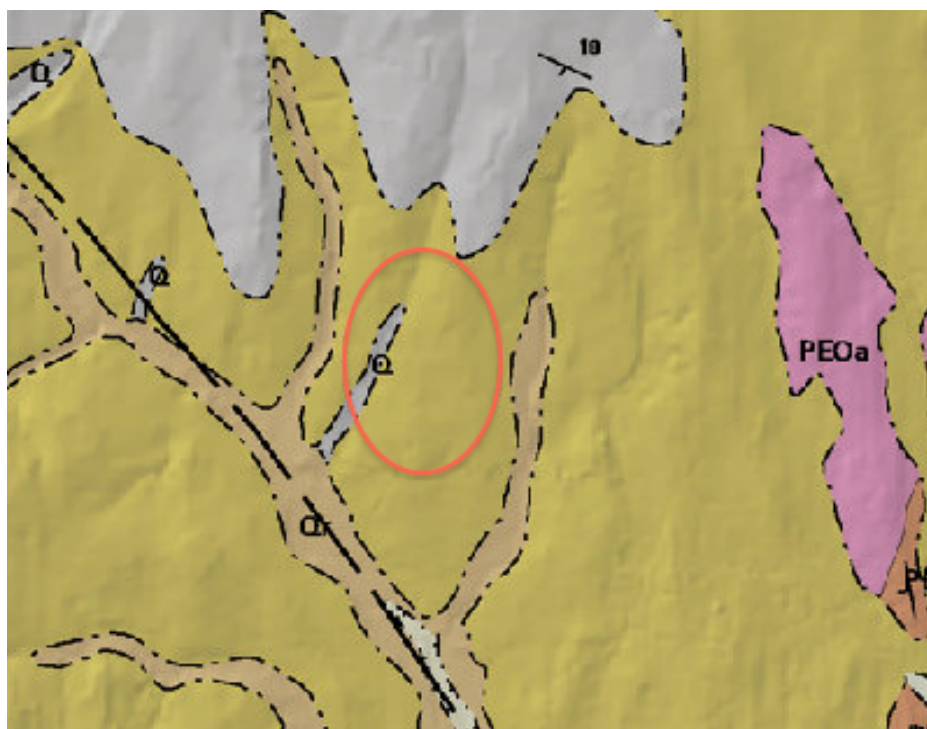


Figura 9. 1 Detall del plànol geològic de Viladasens i el seu entorn. Font: ICC.

4.2 Hidrogeologia

El fet de trobar-nos al costat d'un canal a la zona on es situarà l'EDAR fa possible la existència de nivell freàtic en determinades èpoques de l'any, si bé la cota de fonamentació es troba uns metres per sobre d'aquest canal. A falta de dades hidrològiques més concretes es considera que no hi haurà problemes derivats per la seva presència al subsòl, durant l'excavació dels desmunts i les rases projectades. Aquest nivell freàtic, en el cas d'existir, serà fàcilment esgotable degut al caràcter parcialment granular dels material de la zona estudiada.

5. Caracterització geotècnica

Segons es va poder observar a la visita de camp hi ha aproximadament a tota la parcel·la 0,30 m de terra vegetal. Sota d'aquesta es considerarà el llit i la terrassa al·luvial format per llims de fàcil excavació i estables. No hi ha roques presents a les capes superiors del sòl i no es té coneixement sobre la profunditat a la que se troba el substrat rocós.

6. Recomanacions

En aquest apartat es presenten unes recomanacions classificades en diferents àmbits: Desmunts (talussos i excavabilitat), condicions de fonamentació i risc sísmic.

6.1 Desmunts

No es preveu fer desmunts d'entitat amb la qual cosa es considera que el materials són excavables amb retroexcavadora. S'han considerat adoptar talussos amb un pendent 1H:1V en les excavacions.

6.2 Condicions de fonamentació

Com s'ha comentat amb anterioritat a la visita de camp no es van trobar roques superficials. Per tant, per al càlcul dels fonaments, l'elecció del procés constructiu i l'elecció del procés d'excavació de les rases pels col·lectors d'aigües residuals, es suposarà que la roca està a molta profunditat.

Les característiques del sòl i els paràmetres geotècnics es poden aproximar als valors de la taula 9.1:

Paràmetres geotècnics	Valor
Densitat [t/m ³]	1,9
Permeabilitat [cm/s]	10 ⁻⁵
Cohesió [t/m ²]	2,5
Càrrega admissible [N/cm ²]	17,5

Taula 9. 1. Resum dels paràmetres geotècnics del sòl.

6.3 Risc sísmic

Segons la norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02 l'acceleració sísmica de càlcul ve donada per la següent fórmula:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

on:

a_b és l'acceleració sísmica bàsica definida a la figura 9.2.

ρ és un coeficient adimensional de risc, funció de probabilitat acceptable de que s'excedeixi a_c a la vida útil per a la qual es projecta la construcció. Per a construccions d'importància normal com l'estudiada $\rho = 1,0$.

S és un coeficient d'amplificació del terreny que en el nostre cas s'obté amb la següent

expressió:
$$S = \frac{C}{1,25}$$

On C és un coeficient del terreny que depèn de les característiques geotècniques del terreny de cimentació. Atenent a la descripció que es dona a la norma sobre els diferents tipus de terreny i sense una informació detallada i precisa podríem dir que el nostre terreny és del tipus III o IV amb la qual cosa el valor de C pot variar entre 1,6 i 2.



Figura 9. 2. Mapa sísmic de la norma sismoresistent. Font: Norma de Construcció sismoresistent NCSE-024

6.4 Risc d'inundabilitat

La parcel·la on s'ubicarà l'EDAR es troba situada al marge esquerra del rec de la Briola. El rec de la Briola discorre entre el nucli de Viladasens i les granges Lledó. És un rec amb una conca molt petita i pendents baixos, on no són previsibles zones potencialment inundables.

7. Conclusions

Les característiques geomecàniques del terreny fan factibles la construcció i suport de les instal·lacions que s'han de dissenyar per a l'estació depuradora d'aigües residuals del nucli de Viladasens.

ANNEX 10. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

Annex 10. Expropiacions i serveis afectats

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS.....	3
2. AFECCIONS DEL SÒL	3
2.1 DEFINICIÓ DELS BÉNS I DRETS AFECTATS.....	3
2.2 VALORACIÓ DE LES AFECCIONS DEL SÒL	6
3. SERVEIS AFECTATS.....	7
3.1 RESUM D'AFECCIONS.....	7
4. CONCLUSIÓ.....	7

1. Introducció i objectius

En aquest annex es recull la informació relacionada amb l'ocupació del sòl i els serveis afectats per l'execució de les obres del projecte de l'EDAR al nucli de Viladasens.

Per determinar aquestes afeccions s'ha fet ús de la informació facilitada per l'Ajuntament de Viladasens sobre les infraestructures de les que disposa el nucli i s'han seguit les recomanacions sobre la redacció de projectes disponibles al web de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

Al final dels apartats corresponents es conclou amb l'estimació del pressupost de les afeccions.

2. Afeccions del sòl

Es consideren tres tipus d'afeccions del sòl: expropiacions, servituds de pas o ocupacions temporals.

- Expropiacions: Aquesta terminologia s'aplica als terrenys que seran ocupats per l'estació depuradora d'aigües residuals, inclús el camí d'accés.
- Servitud de pas: Zona necessària per a dur a terme la conservació de la infraestructura. Aquesta zona estarà delimitada per una franja de 3 metres d'amplada a tota la longitud de la canonada. Un cop finalitzada l'obra serà ocupable per dur a terme el operacions de manteniment i, si cal, possibles reparacions.
- Ocupació temporal: S'inclouen dins de l'ocupació temporal les franges necessàries per a l'execució de les obres durant el temps de construcció tant pel pas de maquinària com per l'aplegament de materials.

2.1 Definició dels béns i drets afectats

La informació corresponent a les parcel·les afectades per la construcció de l'EDAR queda recollida a les taules 10.1., 10.2, 10.3 i 10.4, així com a la Figura 10.1.

Aquesta zona estarà delimitada per una franja de 3 metres d'amplada a tota la longitud de la canonada. Un cop finalitzada l'obra serà ocupable per dur a terme el operacions de manteniment i, si cal, possibles reparacions.

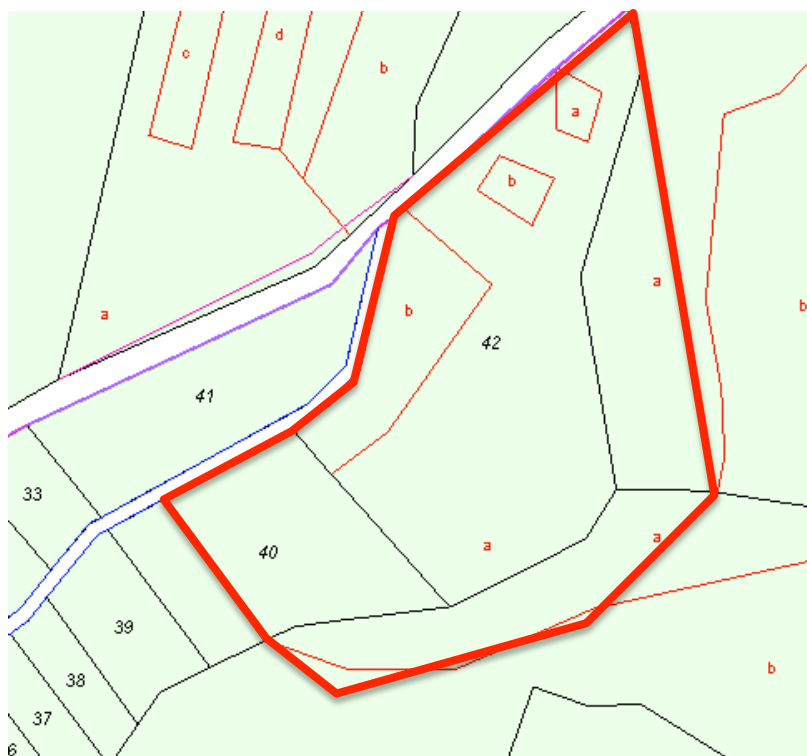


Figura 10. 1. Informació gràfica de les parcel·les. Font: Sede Electrónica del Catastro.

Dades del bé			
Referència cadastral	017230A005000430000DM		
Localització	Polígon 5, Parcel·la 42. Horts. Viladasens (Girona)		
Classe	Rústic		
Ús	Agrari		
Dades de la parcel·la			
Superfície	3326 m ²		
Cultius			
Subparcel·les	Classe de cultiu	Intensitat productiva	Superfície [Ha]
a	MT Matorral	00	0,2544
b	E Pastos	00	0,0782

Taula 10. 1. Descripció dels béns i drets afectats. Font: Sede Electrónica del Catastro.

Dades del bé			
Referència cadastral	017230A005000400000DT		
Localització	Polígon 5, Parcel·la 40. Puig. Viladasens (Girona)		
Classe	Rústic.		
Ús	Agrari		
Dades de la parcel·la			
Superfície	1311 m ²		
Cultius			
Subparcel·les	Classe de cultiu	Intensitat productiva	Superfície [Ha]
0	RI Árboles de ribera	02	0,1311

Taula 10. 2. Descripció dels béns i drets afectats. Font: Sede Electrónica del Catastro.

Dades del bé			
Referència cadastral	017230A005000350000DP		
Localització	Polígon 5, Parcel·la 35. La Mora. Viladasens (Girona)		
Classe	Rústic.		
Ús	Agrari		
Dades de la parcel·la			
Superfície	9954 m ²		
Cultius			
Subparcel·les	Classe de cultiu	Intensitat productiva	Superfície [Ha]
a	MT Matorral	00	0,1311
b	C Labor	02	0,8643

Taula 10. 3. Descripció dels béns i drets afectats. Font: Sede Electrónica del Catastro.

Dades del bé			
Referència cadastral	017230A005000470000DX		
Localització	Polígon 5, Parcel·la 47. Puig. Viladasens (Girona)		
Classe	Rústic.		
Ús	Agrari		
Dades de la parcel·la			
Superfície	10358 m ²		
Cultius			
Subparcel·les	Classe de cultiu	Intensitat productiva	Superfície [Ha]
a	MB Monte bajo	00	0,1940
b	C Labor	02	0,6366
c	MT Matorral	00	0,0799
d	C Labor	02	0,1253

Taula 10. 4. Descripció dels béns i drets afectats. Font: Sede Electrónica del Catastro.

2.2 Valoració de les afeccions del sòl

Per fer la valoració de les afeccions del sòl s'han definit la superfícies necessàries i utilitzat els preus corresponents al sòl rústic de tipus agrari.

A la taula 10.2 es recull la informació sobre les valoracions de les afeccions del sòl.

Tipus d'afecció	Superfície [m ²]	Preu del sòl [€/m ²]	Import [€]
Expropiació	6262,5	1,00	6262,5€
Servitud de pas	44,78	0,50	22,39€
Ocupació temporal	187,19	0,05	9,36€
TOTAL		-	6294,25€

Taula 10. 5. Valoracions de les afeccions del sòl.

Per fer front a les afeccions del sòl es preveu una partida al pressupost de **SIS MIL DOS-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS (6.294,25€)**.

3. Serveis afectats

En aquest apartat s'analitzen els diferents serveis que es troben al nucli de Viladasens i que es poden veure afectats durant l'execució de les obres.

La informació que s'ha pogut tractar ha estat facilitada per l'Ajuntament de Viladasens.

3.1 Resum d'afeccions

Observant els plànols dels diferents serveis del nucli, aigua, electricitat i enllumenat públic, es veu com aquests no queden afectats per l'obra. A més, no es té constància de serveis soterrats ni de telefonia ni de gas.

Un cop analitzada la informació sobre els serveis de la zona, s'ha decidit incloure una partida al pressupost per la reposició dels serveis que puguin veure's afectats durant l'execució de les obres de **MIL CINC-CENTS EUROS (1.500€)**.

4. Conclusió

El pressupost total necessari per fer front tant a les afeccions del sòl com als serveis afectats degut a l'execució de l'obra de l'EDAR al nucli de Viladasens ascendeix a **SET MIL SET-CENTS NORANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS (7.794,25€)**.

ANNEX 11. DIMENSIONAMENT DEL PROCÉS

Annex 11. Dimensionament del procés

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. TRACTAMENTS DEL PROCÉS	3
2.1 PRETRACTAMENT	3
2.2 TRACTAMENT PRIMARI.....	3
2.2.1 <i>Dades necessàries pel dimensionament</i>	4
2.3 TRACTAMENT SECUNDARI.....	4
2.3.1 <i>Dades necessàries pel dimensionament</i>	5
3. RESULTATS DEL DIMENSIONAMENT	5
3.1 TANC IMHOFF	5
3.2 AIGUAMOLLS CONSTRUÏTS	6
4. APÈNDIX DELS CÀLCULS	7
4.1 DIMENSIONAMENT DEL TANC IMHOFF	7
4.1.1 <i>Dimensionament de la zona de decantació</i>	7
4.1.2 <i>Dimensionament de la zona de digestió</i>	9
4.2 DIMENSIONAMENT DELS AIGUAMOLLS CONSTRUÏTS	10
4.2.1 <i>Dimensionament biològic</i>	10
4.2.2 <i>Comprovació hidràulica</i>	12

1. Introducció i objectiu

En aquest annex es presenten els càlculs sobre el dimensionament del procés escollit pel tractament de les aigües residuals del nucli de Viladasens. Els càlculs hidràulics de les canalitzacions i els estructurals es troben a l'annex corresponent.

Tenint en compte el que es va concloure a l'annex 7. *Estudi d'alternatives de tractament* en aquest annex es dimensiona el procés primari i el secundari que es basen en un tanc Imhoff i uns aiguamolls construïts respectivament.

2. Tractaments del procés

En aquest apartat es descriuen els tractaments del procés que segueixen les aigües residuals: pretractament, tractament primari (tanc Imhoff) i tractament secundari (aiguamolls construïts). També es presenten de forma ordenada les dades de partida amb les que es dimensiona cadascun dels tractaments.

2.1 Pretractament

A l'arribada de les aigües residuals a l'estació depuradora aquestes són abocades a una estructura rectangular que disposa de dues canonades i una reixa prèvia de desbast amb una llum de 2 cm.

Una d'aquestes canonades s'utilitzarà com a by-pass general de l'EDAR.

S'instal·laran uns rails que permeten la col·locació d'unes comportes manuals per gestionar l'entrada o no de les aigües cap a les instal·lacions de tractament de l'estació depuradora.

2.2 Tractament primari

L'aigua procedent del pretractament arriba a aquest tractament, el primari, constituït per un tanc Imhoff.

El tanc Imhoff estructura el seu volum bàsicament en dues zones: una primera de decantació i una segona de digestió de fangs. És a la primera on els sòlids més pesats decanten i passen a la segona. Per altra banda, els sòlids més lleugers queden a la superfície en forma d'escuma i és

per això que, amb l'objectiu d'evitar que s'introdueixin a la resta del tractament, es disposen uns deflectors capaços de retenir-la.

L'aigua residual travessa el tanc Imhoff sense estar en contacte amb els fangs que es troben a la zona de digestió. A la zona de digestió, situada a la part inferior del tanc, és on té lloc la digestió anaeròbia del fang a la temperatura ambient. Es disposa d'un punt perquè es pugui dur a terme la recollida dels fangs.

Els criteris considerats en el dimensionament d'aquest tractament han estat els següents:

- Temps de retenció $V_{màx,h} = 1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Velocitat màxima horitzontal $V_{horitz\ màx,h} < 0,3 \text{ m/min}$
- Temps de retenció en la zona de decantació $> 2,5 \text{ h}$.
- Volum en la zona de decantació: 40 l/hab.
- Volum recinte de digestió: 75 l/hab.
- Temps de retenció dels fangs a la zona de digestió: 6 mesos.

2.2.1 Dades necessàries pel dimensionament

A més dels criteris exposats en l'apartat anterior cal tenir en compte les dades pròpies característiques del nucli. Aquestes es recullen a la taula 11.1:

Dades necessàries	
Cabal punta horari [m^3/h]	5,61
Reducció DBO_5 al tractament [%]	20
Reducció MES al tractament [%]	50
$[DBO_5]$ inici tractament [mg/l]	250
$[DBO_5]$ final tractament [mg/l]	200
$[MES]$ inici tractament [mg/l]	375
$[MES]$ final tractament [mg/l]	187,5

Taula 11. 1. Dades necessàries pel dimensionament del tractament primari.

2.3 Tractament secundari

L'aigua procedent del tanc Imhoff s'incorpora al tractament secundari escollit, els aiguamolls construïts. Aquest tipus de tractament té una gran productivitat biològica degut a la presència d'aigua, nutrients i llum. La grava i la vegetació aporten superfície per a l'establiment d'una

biopel·lícula formada per bacteries que són les encarregades de l'eliminació de matèria orgànica i alguns nutrients. El medi granular i els macròfits també poden absorbir i adsorbir alguns nutrients.

La profunditat d'aigua dins dels aiguamolls s'ha fixat en 0,60 m. en base a les recomanacions de l'Agència Catalana de l'Aigua. De la mateixa forma, s'ha establert que una grava fina ($D_{60}=50$ mm, $C_u=1,7$) és la més adequada per al projecte. La porositat n del medi es pot establir en 0,50. La conductivitat hidràulica K d'aquest es troba entre 1000 i 10000 m/d. Com la conductivitat disminueix amb el temps s'ha utilitzat en els càlculs la situació més desfavorable, $K=1000$ m/d. El pendent del llit s'ha fixat en 1%. La vegetació és canyís i la densitat de plantació és de 3 plantes/m².

2.3.1 Dades necessàries pel dimensionament

La taula 11.2 mostra les dades necessàries pel dimensionament i les comprovacions del tractament secundari.

Dades necessàries	
Cabal punta diari Entre setmana [m ³ /dia]	112,32
Cabal punta diari Cap de setmana [m ³ /dia]	134,64
[DBO ₅] inici tractament [mg/l]	200
[MES] inici tractament [mg/l]	187,5
[DBO ₅] final tractament [mg/l]	< 25
[MES] final tractament [mg/l]	< 25

Taula 11. 2. Dades necessàries pel dimensionament i les comprovacions del tractament secundari.

3. Resultats del dimensionament

En aquest apartat es presenten els resultats obtinguts del dimensionament. Els càlculs realitzats per obtenir-los i les comprovacions necessàries es presenten a l'apèndix.

3.1 Tanc Imhoff

La taula 11.3 recull les característiques del tanc Imhoff.

Característiques del tanc Imhoff	
Generals	
Longitud total [m]	4,80
Amplada total [m]	3,68
Alçada total [m]	5,22
Superfície total [m ²]	17,66
Volum total [m ³]	74,12
Zona de decantació	
Amplada [m]	1,40
Alçada [m]	2,50 (1,60+0,90)
Volum del decantador [m ³]	12
Pendent de les parets	1H:1,5V
Zona de digestió	
Amplada [m]	2,98
Alçada [m]	1,42 (0,99+0,43)
Volum del digestor [m ³]	11,25
Pendent de la base	1,50H:1,00V
Altres magnituds	
Resguard inicial [m]	0,45
Resguard fangs [m]	0,45
Amplada de la franja d'accés [m]	0,60
Amplada de la zona d'escapament de gasos [m]	0,28

Taula 11. 3. Característiques del tanc Imhoff.

3.2 Aiguamolls construïts

S'ha optat per la construcció de dos aiguamolls que treballen de forma paral·lela amb les mateixes característiques. Abans dels aiguamolls serà necessari instal·lar una arqueta de repartiment que distribueixi el cabal.

L'entrada de l'aigua a cadascun dels aiguamolls es realitza a través d'una canonada perforada de PEAD de 160 mm de diàmetre. Aquesta reposa a la capçalera sobre una capa de 0,5 m de grava gruixuda (6-8 cm) que permet la correcta distribució del flux.

L'evacuació de l'aigua es fa, com a l'entrada, mitjançant una canonada perforada de PEAD de 160 mm de diàmetre situada al fons del aiguamoll. Aquesta també es troba envoltada per una capa de 0,5 m de grava gruixuda (6-8 cm).

Aquestes canonades aboquen a una arqueta que, a més, permet regular el nivell d'aigua dins dels aiguamolls. Aquesta arqueta disposa d'una canonada de 200 mm de diàmetre que aboca alhora a una altra arqueta, en aquest cas l'última de les que formen part del by-pass general de les instal·lacions i que té una connexió amb una canonada de 200 mm de diàmetre.

La taula 11.4 recull les característiques principals que defineixen el tractament:

Característiques del aiguamolls construïts	
Superfície total requerida [m²]	1913
Número d'aiguamolls	2
Longitud del aiguamoll [m]	44
Amplada del aiguamoll [m]	22
Superfície del aiguamoll [m²]	968
Profunditat mínima del aiguamoll [m]	0,60

Taula 11. 4. Característiques dels aiguamolls construïts.

El by-pass general està format per varies canonades de PEAD de 200 mm de diàmetre. Aquest by-pass disposa d'una arqueta a l'entrada de les instal·lacions, on hi ha el desbast de gruixos, una altra a la sortida del tanc Imhoff i l'última abans de sortir del recinte.

4. Apèndix dels càlculs

En aquest apartat es presenten els càlculs que s'han realitzat pel dimensionament del tractament primari (tanc Imhoff) i el del tractament secundari (aiguamolls construïts).

4.1 Dimensionament del tanc Imhoff

El tanc Imhoff té dues zones diferenciades que cal dimensionar, la de decantació i la de digestió. A continuació es presenten els càlculs.

4.1.1 Dimensionament de la zona de decantació

Per determinar la superfície necessària d'aquesta zona s'utilitza el cabal punta horari i es té en compte el temps de retenció que cal que estiguin les aigües residuals a aquesta zona seguint els criteris exposats en el subapartat 2.2 d'aquest annex, en concret el que diu: $V_{\max,h} = 1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$. Per tant, s'obté la superfície necessària de la següent manera:

$$S = \frac{Q_{\max,h}}{V_{\max,h}} = \frac{5,61 \text{ m}^3/\text{h}}{1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}} = 5,61 \text{ m}^2$$

Prenent la relació entre la longitud i l'amplada com 3:1, les dimensions de la superfície de decantació necessària són:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Longitud: } L = 4,11 \text{ m} \approx 4,1 \text{ m} \\ \text{Amplada: } A = 1,37 \text{ m} \approx 1,4 \text{ m} \end{array} \right\} S = L \cdot A = 5,74 \text{ m}^2$$

Per determinar el volum necessari de la zona de decantació es té en compte el criteri que diu que ha d'haver emmagatzemats un total de 40 l/hab. Dissenyant pels 300 habitants equivalents s'obté que el volum necessari mínim ha de ser de 12000 l, és a dir, 12 m^3 .

Dividint aquest volum entre la longitud del tanc obtenim la superfície transversal (a_t) d'aquest:

$$a_t = \frac{V_{t,l}}{L} = \frac{12}{4,1} = 2,93 \text{ m}^2$$

El pendent de les parets interiors del decantador del tanc s'ha considerat, després de consultar bibliografia relacionada, de 1H:1,5V. Aquestes parets interiors, que són convergents han de mantenir una separació de 0,2 m a la zona inferior per tal que la matèria decantada passi a la zona de digestió. Per tant, la secció transversal estarà formada per: una regió trapezoidal, on la base major és, com s'ha obtingut, 1,4 m i on la menor 0,2 m.; i per una rectangular amb un costat de 1,4 m. A continuació es detallen els càlculs de l'altura de la zona trapezoidal (h) i de la zona rectangular (c):

Zona trapezoidal:

$$\frac{1}{1,5} = \frac{(1,4 - 0,2)/2}{h} \quad \rightarrow \quad h = 0,6 \cdot 1,5 = 0,9 \text{ m}$$

Zona rectangular:

$$a_t = 2,93 = 1,4 \cdot c + \frac{1,4 + 0,2}{2} \cdot 0,9 \quad \rightarrow \quad c = 1,6 \text{ m}$$

Aquest volum que s'acaba de definir ha de verificar que la velocitat màxima horitzontal sigui inferior a 0,3 m/min:

$$V_{hor.màx} = \frac{Q_{màx.h}}{a_t} = \frac{5,61}{2,93} = 1,91 m/h = 0,03 m/min \leq 0,3 m/min$$

També cal verificar que el temps de retenció a la zona de decantació sigui superior a 2,5 hores:

$$T = \frac{V_{decant}}{Q_{md}} = \frac{12}{72,2} = 0,166 dies = 3,99 h \geq 2,5 h$$

4.1.2 Dimensionament de la zona de digestió

La zona de digestió està formada pel volum destinat a la mineralització de la matèria orgànica i pel destinat a l'escapament de gasos. Consultant la bibliografia s'ha adoptat com a zona d'escapament de gasos un 20% de la superfície de decantació. Per tant, aquesta zona d'escapament de gasos es distribueix de forma longitudinal a un dels costats del tanc. A l'altre marge longitudinal del tanc es deixa un marge de 0,60 m que permeti accedir a l'interior per realitzar possibles operacions de manteniment i reparacions. S'ha considerat que, com es veurà en l'annex relatiu als càlculs estructurals, les parets interiors es construïran amb el mateix espessor que les exteriors, és a dir, 0,35 m. Així, l'amplada total del tanc Imhoff serà:

$$A_{total} = 1,4 + 1,4 \cdot 0,2 + 0,6 + 0,35 \cdot 2 = 2,98 m$$

I la superfície:

$$S_{total\ interna} = A_{total} \cdot L = 2,98 \cdot 4,1 = 12,22 m^2$$

Per determinar el volum del digestor de fangs s'utilitza la dada de la velocitat d'acumulació anual de fang i la del temps de retenció. Prenent 75 l/hab·any. i 6 mesos respectivament, el volum és el següent:

$$V_{digestor} = 75 \cdot 300 \cdot 0,5 = 11250 l = 11,25 m^3$$

Les característiques d'aquest volum s'expliquen a continuació:

La inclinació del fons s'ha dissenyat, després de consultar bibliografia relacionada, amb un pendent 1,5H:1V. Coneguda l'amplada total del tanc i imposat el pendent del fons, es determina l'alçada d'aquesta zona inclinada:

$$\frac{2,98/2}{h_1} = \frac{1,5}{1} \rightarrow h_1 = 1,49 / 1,5 = 0,99m$$

Del volum total de la zona de digestió falta determinar quina part d'aquest volum té les parets verticals:

$$V_{digestor} = 11,25 = h_2 \cdot 2,98 \cdot 4,1 + 2,98 \cdot 0,99 \cdot 0,5 \cdot 4,1 \rightarrow h_2 = 0,43m$$

Es deixa una distància entre la làmina d'aigua de la zona de decantació i la part superior de 0,45 m. També cal deixar un resguard entre la sortida de la zona de decantació i la zona de digestió. S'adopta un valor de resguard de 0,45 m.

L'alçada total i el volum del tanc és de:

$$h_{totalII} = 0,45 + 1,6 + 0,9 + 0,45 + 0,43 + 0,99 = 4,82m$$

$$V_{totalII} = (0,45 + 1,6 + 0,9 + 0,45 + 0,43) \cdot 2,98 \cdot 4,1 + 4,1 \cdot 0,99 \cdot 2,98 \cdot 0,5 = 52,84m^3$$

4.2 Dimensionament dels aiguamolls construïts

Per un correcte dimensionament del tractament secundari, en aquest cas, d'uns aiguamolls, a més dels càlculs propis pel dimensionament és necessari realitzar unes comprovacions sobre la qualitat de l'efluent.

4.2.1 Dimensionament biològic

Per determinar la superfície necessària del tractament secundari s'ha fet servir la fórmula de Reed et al. (1995):

$$S_{jac} = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{C_i}{C_o}\right)}{K_T \cdot h \cdot n_\epsilon} \quad \text{on} \quad K_T = K_R \cdot \theta^{T_w - T_r}$$

on Q és el cabal punta diari d'entrada al pretractament i al tanc Imhoff a cada temporada.

C_i és la concentració de DBO_5 d'entrada al tractament secundari.

C_o és la concentració de DBO_5 desitjada a la sortida del tractament.

K_T una constant.

K_R i θ_R uns coeficients: 1,104 d⁻¹ i 1,06, respectivament.

T_r és la temperatura de referència (20°C).

T_w és la temperatura de l'aigua, suposada, en funció de la temporada en la que fem els càlculs (alta o baixa), igual a la de l'aire del mes més fred i a la del mes de Maig.

h és la profunditat d'aigua.

n_ϵ és la porositat del medi.

Els valors de la constant K_T són:

$$K_{T,\text{Hivern}} = 1,104 \cdot 1,06^{(6,0-20)} = 0,488 d^{-1}$$

$$K_{T,\text{Maig}} = 1,104 \cdot 1,06^{(15,0-20)} = 0,825 d^{-1}$$

Els valors de les superfícies necessàries per cada temporada són:

$$S_{jaç, \text{Entresetmana}_\text{hivern}} = \frac{112,32 \cdot \ln\left(\frac{200}{25}\right)}{0,488 \cdot 0,6 \cdot 0,5} = 1595,37 m^2$$

$$S_{jaç, \text{Entresetmana}_\text{Maig}} = \frac{112,32 \cdot \ln\left(\frac{200}{25}\right)}{0,825 \cdot 0,6 \cdot 0,5} = 943,69 m^2$$

$$S_{jaç, \text{Capdesetmana}_\text{hivern}} = \frac{134,64 \cdot \ln\left(\frac{200}{25}\right)}{0,488 \cdot 0,6 \cdot 0,5} = 1912,40 m^2$$

$$S_{jaç, \text{Capdesetmana}_\text{Maig}} = \frac{134,64 \cdot \ln\left(\frac{200}{25}\right)}{0,825 \cdot 0,6 \cdot 0,5} = 1131,22 m^2$$

S'adopta llavors, de moment, una superfície de 1913m².

Cal comprovar que no se supera una càrrega orgànica superficial de 15 mg_{DBO5}/m²·dia per evitar possibles problemes de colmatació:

$$C_{org} = \frac{Q \cdot [DBO_5]}{S} = \frac{134,64 m^3 / d \cdot 200 mg / l}{1913 m^2} = 14,07 \frac{mg DBO_5}{m^2 dia} < 15 \frac{mg DBO_5}{m^2 dia}$$

La matèria en suspensió al final del procés es calcula segons la fórmula següent:

$$C_o = C_i \cdot (0,1058 + 0,11 \cdot (Q/S)) = 187,5 \cdot (0,1058 + 0,11 \cdot (134,64/1913)) = 21,3 mg/l < 25 mg/l$$

La quantitat de nitrogen al final del procés es calcula segons la fórmula següent:

$$C_o = C_i \cdot \exp\left(-\frac{S \cdot K_T \cdot h \cdot n_e}{Q}\right)$$

Suposem que la concentració és inferior (40 mg/l) a la que entra al tractament primari (50 mg/l) de forma aproximada ja que no es coneix l'eficiència del tanc Imhoff en quant a aquest paràmetre.

Pel que fa al valor de la constant K_R els resultats obtinguts d'estudis recents recomanen adoptar un valor de 0,37. Amb aquest valor es determina el de la constant K_T per la temporada corresponent:

$$K_{T,Hivern} = 0,37 \cdot 1,06^{(6,0-20)} = 0,164 d^{-1}$$

$$K_{T,Maig} = 0,37 \cdot 1,06^{(15,0-20)} = 0,276 d^{-1}$$

Les concentracions de nitrogen al final del procés són:

$$C_{o,Entresetmana_hivern} = 40 \cdot \exp\left(-\frac{1913 \cdot 0,164 \cdot 0,6 \cdot 0,5}{112,32}\right) = 17,30 mg/l$$

$$C_{o,Entresetmana_Maig} = 40 \cdot \exp\left(-\frac{1913 \cdot 0,276 \cdot 0,6 \cdot 0,5}{112,32}\right) = 9,76 mg/l$$

$$C_{o,Capdesetmana_hivern} = 40 \cdot \exp\left(-\frac{1913 \cdot 0,164 \cdot 0,6 \cdot 0,5}{134,32}\right) = 19,85 mg/l$$

$$C_{o,Capdesetmana_Maig} = 40 \cdot \exp\left(-\frac{1913 \cdot 0,276 \cdot 0,6 \cdot 0,5}{134,32}\right) = 12,30 mg/l$$

4.2.2 Comprovació hidràulica

Cal verificar que no es produiran unes possibles sobrecàrregues hidràuliques a l'entrada del sistema si la superfície perpendicular al flux és massa reduïda. Per comprovar-ho es fa servir la llei de Darcy. Amb aquesta obtindrem el cabal que pot circular pels aiguamolls:

$$Q = K \cdot a_t \cdot s$$

La superfície total que s'ha obtingut pel tractament ha estat de 1913 m². S'ha considerat oportú dividir aquesta superfície en dues de 956,5 m² i dissenyar-les amb una relació entre la longitud i l'amplada aproximada a 2:1. Amb aquestes detalls, les mides de cada aiguamoll són les següents:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Longitud : } L = 44 \text{ m} \\ \text{Amplada : } A = 22 \text{ m} \end{array} \right\} S = L \cdot A = 968 \text{ m}^2$$

La superfície transversal del aiguamoll és:

$$a_t = h \cdot A = 0,6 \cdot 22 = 13,2 \text{ m}^2$$

El pendent del aiguamoll es fixa en 1%.

El cabal que pot circular per cada aiguamoll és el següent:

$$Q = 1000 \cdot 13,2 \cdot 0,01 = 132 \text{ m}^3/\text{d} > (134,64/2) \text{ m}^3/\text{d}$$

El temps de permanència a cada aiguamoll queda determinat coneixent les característiques d'aquest de la següent manera:

$$T_{perm. jaç} = \frac{V_{jaç}}{Q_{m,d jaç}} = \frac{S_{jaç} \cdot n \cdot h}{Q_{m,d}/2} = \frac{968 \text{ m}^2 \cdot 0,5 \cdot 0,6}{67,32} = 4,31 \text{ dies}$$

ANNEX 12. CÀLCULS HIDRÀULICS

Annex 12. Càlculs hidràulics

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. CÀLCULS HIDRÀULICS	3
3. ANÀLISI DELS ELEMENTS.....	4

1. Introducció i objectiu

En aquest annex es presenten les característiques dels elements que es veuen involucrats en el funcionament de les instal·lacions des del punt de vista de la seva hidràulica. Per tant, es detallaran aspectes com cotes, longituds de canonades, dimensions de les arquetes, etc. amb l'objectiu de definir-los.

2. Càlculs hidràulics

Els càlculs hidràulics s'han dut a terme amb els resultats obtinguts sobre els cabals màxims i mínims a l'Annex 3 *Cabals i càrregues contaminants de disseny* per a la situació de l'any 2039. Les canonades s'han dimensionat perquè funcionin per gravetat i s'han limitat les velocitats màximes i mínimes al seu interior. La velocitat de circulació ha de ser suficient per permetre l'autoneteja, és a dir, perquè pugui arrossegar la matèria que sedimenta al fons. Es considera que es compleixen les condicions d'autoneteja quan es verifica que la velocitat de circulació corresponent és igual o superior a 0,50 m/s. En cas de no poder assolir la velocitat mínima caldrà preveure inspeccions i neteges periòdiques de les canonades. Cal comprovar també que el cabal punta màxim no superi la velocitat de 4 m/s. En condicions normals el grau màxim d'ompliment d'un col·lector no passarà del 80% de la seva secció útil, és a dir, el flux circularà en làmina lliure.

Pels càlculs de les canonades s'ha fet servir la fórmula de Manning:

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_h^{4/3}}$$

On:

I és el pendent [m/m].

n és el coeficient de Manning.

v és la velocitat [m/s].

R_h és el radi hidràulic de la secció [m].

3. Anàlisi dels elements

El tram de la xarxa de sanejament existent situat més aigües avall està format per un col·lector de 800 mm de diàmetre. La cota a la que discorre la xarxa en cada punt del terme és desconeguda ja que l'Ajuntament de Viladasens no ha facilitat aquesta informació. Tractant-se d'un projecte acadèmic, s'ha estimat la cota del punt on es talla el col·lector amb l'objectiu de col·locar l'arqueta d'entrada de les aigües residuals a la EDAR. La cota adoptada en aquest cas ha estat de 1,40 metres sota la superfície del terreny. Aquest col·lector passa per sota la parcel·la on s'ubica la EDAR.

S'ha decidit col·locar l'arqueta d'entrada a 12,60 metres del punt d'abocament actual. En aquesta arqueta s'ha mantingut la connexió cap al punt d'abocament actual amb una canonada de 400 mil·límetres de diàmetre amb l'objectiu que serveixi com a regulació del cabal que entra a la planta a mode de sobreeixidor quan es pugui presentar un episodi de pluja. També des d'aquesta arqueta d'entrada surt una canonada en direcció a l'arqueta de desbast de gruixuts amb un diàmetre de 400 mm. D'aquesta arqueta en surt una canonada de 200 mil·límetres que connecta amb el tanc Imhoff i una altra amb funcions de by-pass. A la sortida del tanc Imhoff s'hi ha disposat una arqueta, arqueta 2, també amb un by-pass.

Tenint en compte els valors dels cabals amb els que treballem, les canalitzacions a l'interior de les instal·lacions no requereixen un diàmetre superior als 200 mm. Les canalitzacions interiors s'instal·laran amb un pendent del 2% excepte la canalització que fa de sobreeixidor, la canalització que dóna entrada al desbast de gruixuts i la canalització que surt de l'arqueta 7 i envia l'aigua tractada al medi, que presenten un pendent del 1%.

De cara a recollir l'escorrentia superficial produïda per la pluja que cau a l'interior de la parcel·la s'ha disposat d'un canaló de manera perimetral amb un pendent intern d'un 1%. L'aigua recollida és conduïda cap a un punt de la parcel·la des d'on es dóna sortida cap a l'exterior d'aquesta mitjançant una canonada de 160 mm de diàmetre amb un pendent d'un 1%.

A continuació es detallen les característiques dels elements de la planta. A la taula 12.1 es recullen els detalls relatius a l'arqueta d'entrada, l'arqueta on es produeix el desbast de gruixuts, el tanc Imhoff i les arquetes interiors:

Arqueta	Dimensions útils en planta [m·m]	Cota d'entrada [m]	Cota sortida [m]
Arqueta d'entrada	1,60·1,60	65,90	65,90 66,30 (Sobreeixidor)
Desbast de Gruixuts	2,00·1,50	65,82	65,82 65,82 (By-pass)
Tanc Imhoff	4,1·2,98	65,66	65,56
A1	1,00·1,00	65,33	65,33
A2	1,00·1,00	65,18	65,18 65,44 (By-pass)
A3	1,00·1,00	64,94 (By-pass tanc) 65,68 (By-pass desbast)	64,94
A4	1,00·1,00	64,42	64,42
A5	1,00·1,00	63,93	63,93
A6	1,00·1,00	63,88	63,88
A7	1,00·1,00	63,38 63,91 (By-pass)	63,38

Taula 12. 1. Característiques dels elements de la planta.

A la taula 12.2 es recullen els detalls relatius a les conduccions que connecten els diferents elements de la planta depuradora d'aigües residuals.

Connexió	Diàmetre [mm]	Longitud [m]	Pendent [%]
Col·lector actual – A. d'entrada	800	12,34	1
A. entrada – Desbast	400	7,67	1
A. entrada – Sortida (sobreeixidor)	400	12,63	1
Desbast – Tanc Imhoff	200	8,00	2
Tanc Imhoff – A1	200	11,48	2
A1 – A2	200	7,64	2
A2 – Aiguamolls	160	13,95	2
Aiguamolls – A5	160	15,50	2
A5 – A6	200	2,53	2
A6 – A7	200	25,04	2

A7 – Sortida	200	15,48	1
Sortida recollida aigües pluvials	160	5,18	1

Taula 12. 2. Característiques sobre les canonades de la planta.

A la taula 12.3 es recullen els detalls corresponents a les canonades de by-pass de les instal·lacions:

Connexió	Diàmetre [mm]	Longitud [m]	Pendent [%]
Desbast de gruixuts – A3	200	7,23	2
Tanc Imhoff – A1	200	11,48	2
A1 – A2	200	7,64	2
A2 – A3	200	25,04	2
A3 – A4	200	25,80	2
A4 – A7	200	25,80	2

Taula 12. 3. Característiques sobre les canonades del by-pass.

ANNEX 13. CÀLCULS ESTRUCTURALS

Annex 13. Càlculs estructurals

1. INTRODUCCIÓ	3
2. ASPECTES RELLEVANTS	3
3. COMBINACIONS D'ACCIONS	4
4. DIMENSIONAMENT ESTRUCTURAL DEL TANC IMHOFF	6
4.1 DIMENSIONAMENT A FLEXO-COMPRESSIÓ	6
4.2 DIMENSIONAMENT A TALLANT.....	9
5. CONCLUSIÓ	10

1. Introducció

En aquest annex es mostren els càlculs estructurals sobre el tanc Imhoff que forma part de les instal·lacions de l'estació depuradora d'aigües residuals. Els resultats defineixen les armadures necessàries per resistir les sol·licitacions a les que es veuen sotmesos en servei.

Per calcular l'armadura s'ha simplificat el problema aproximant les parets laterals del tanc Imhoff com una successió de bigues d'un metre d'amplada i de l'alçada corresponent a les característiques definides a l'annex 11. Aquesta biga s'ha considerat encastada en un extrem, en el més profund, i recolzada a l'altre, el més superficial, tenint en compte la limitació de moviments que imposen les parets transversals que tanquen el compartiment.

Per tant, en aquest annex es descriuen les característiques necessàries, s'expliquen les hipòtesis que s'han adoptat i es porta a terme el dimensionament.

2. Aspectes rellevants

El tipus d'ambient al que es veu sotmès un element estructural ve definit pel conjunt de condicions físiques i químiques a les que es veuen exposats i que pot arribar a provocar la seva degradació com a conseqüència d'efectes diferents a les càrregues i sol·licitacions considerades en l'anàlisi estructural. D'acord amb la taula 8.2.2 i 8.2.3.a de la normativa EHE-08 l'estructura es troba a:

- La classe general d'exposició relativa a la corrosió d'armadures IIa, per ser un element enterrat.
- La classe específica d'exposició relativa a altres processos de deteriorament diferents a la corrosió Qa, per ser un element situat a un ambient que conté substàncies químiques que poden provocar l'alteració del formigó amb una velocitat lenta.

La resistència mínima recomanada en funció dels requisits de durabilitat, taula 37.3.2.b de l'EHE-08, és de 30 N/mm^2 ($f_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$).

Segons la taula 37.3.2.a, la màxima relació aigua/ciment i el mínim contingut de ciment pel formigó i l'ambient que tenim són:

- Màxima relació aigua/ciment: 0,5
- Mínim contingut de ciment: 325 kg/m^3

En funció del seu ús, els materials emprats són els següents:

- Formigó de neteja: HM-20/P/20/IIa.
- Construcció del tanc Imhoff: HA-30/P/20/IIa-Qa
- Armadures: Acer B 500 S ($f_{yk}=500$ N/mm²).

Els coeficients parcials de seguretat dels materials per l'estat límit últim són:

- Formigó: $\gamma_c = 1,5$
- Acer: $\gamma_y = 1,15$

El recobriment del formigó és la distància entre la superfície exterior de l'armadura i la superfície de formigó més propera. Es defineix com a recobriment mínim d'una armadura passiva aquell que s'ha de verificar a qualsevol punt d'aquesta. Per tal de garantir aquests valors mínims es prescriurà en el projecte un valor nominal del recobriment r_{nom} definit com:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

on r_{min} és el recobriment mínim i Δr és el marge de recobriment. Aquest marge de recobriment és funció del nivell de control d'execució i en aquest cas en el que no se suposa un control intens d'execució pren el valor de 10 mm.

El recobriment mínim, segons la taula 37.2.4.1.a de l'EHE-08, és de 40 mm.

Atenent a aquests valors que s'han presentat, el valor del recobriment nominal és de 50 mm.

3. Combinacions d'accions

Una combinació d'accions consisteix en un conjunt d'accions compatibles que es consideren actuant simultàniament.

Com a coeficients parcials de seguretat de les accions per les comprovacions de l'estat límit últim s'adopten els següents valors extrets de la taula 12.1.a de l'EHE-08:

- Acció permanent favorable: $\gamma_G = 1,0$
- Acció permanent desfavorable: $\gamma_G = 1,35$
- Acció variable favorable: $\gamma_Q = 0,0$
- Acció variable desfavorable: $\gamma_Q = 1,5$

Les accions que s'han tingut en compte per al càlcul i la comprovació de les estructures són les següents:

- Pes propi: Fa referència al pes dels elements resistents. S'ha considerat en 25 KN/m^3 .
- Empenta de terres: Pel càlcul de l'empenta de terra sobre els murs s'ha considerat una càrrega de 17 KN/m^3 i un coeficient d'empenta al repòs de 0,5.
- Empenta hidrostàtica: Fa referència tant als líquids emmagatzemats a l'interior del tanc Imhoff com a la sobrecàrrega que representa si es considera en el terreny natural.
- Sobrecàrrega d'ús: Fa referència a aquelles accions derivades de la utilització de l'estructura. Tenint en compte que sobre els elements estructurals que es dissenyen no hi ha previsió de circulació de tràfic rodat la sobrecàrrega d'ús s'ha considerat d' 10 KN/m^2 .

Com s'ha exposat a la introducció d'aquest annex, per realitzar el dimensionament estructural de les parets laterals del tanc Imhoff, s'ha simplificat el problema aproximant-les a una successió de bigues d'un metre d'amplada, de 4 metres d'alçada i un espessor de 0,35 metres. Com s'ha comentat amb anterioritat, aquesta biga s'ha estimat encastada en un extrem i recolzada a l'altre.

S'han considerat les dues combinacions d'accions següents. La variable x fa referència a l'eix longitudinal de la biga considerada, estant l'inici de l'eix al recolzament i a l'extrem, per $x=L$, l'encastament.

- Combinació d'accions I: Terreny saturat i tanc Imhoff buit.

$$q(x) = 1,35 \cdot (17 \cdot 0,5 + 10) \cdot x = 27,75x \text{ KN/m}^2$$

$$pp(x) + sc = 1,35(25 \cdot x) + 1,5 \cdot 10 = 33,75x + 15 \text{ KN/m}^2$$

- Combinació d'accions II: Terreny sec i tanc Imhoff ple.

$$q(x) = 1,5 \cdot (17 \cdot 0,5 - 10) \cdot x = -2,25x \text{ KN/m}^2$$

$$pp(x) + sc = 1,35(25 \cdot x) + 1,5 \cdot 10 = 33,75x + 15 \text{ KN/m}^2$$

Les sol·licitacions degudes a la combinació d'accions I són més desfavorables que les degudes a la combinació d'accions II.

Les lleis d'esforços i les accions de càlcul resultants de la combinació d'acció I són les següents en el cas de les parets del tanc Imhoff:

$$M(x) = \frac{q(x=L) \cdot x}{30 \cdot L} \cdot (3 \cdot L^2 - 5 \cdot x^2)$$

$$M_{\text{empotrament}} = -\frac{q(x=L) \cdot L^2}{15} = -118,40 \text{ KN} \cdot \text{m} \quad \text{per} \quad x = L = 4 \text{ m}$$

$$M_{\text{màxim relatiu}} = \frac{q(x=L) \cdot L^2}{15 \cdot \sqrt{5}} = 52,95 \text{ KN} \cdot \text{m} \quad \text{per} \quad x = \frac{L}{\sqrt{5}} = 1,79 \text{ m}$$

$$N(x) = 33,75x + 15$$

$$N_{\text{empotrament}} = 150 \text{ KN} \quad \text{per} \quad x = L = 4 \text{ m}$$

$$Q(x) = \frac{q(x=L) \cdot L}{10} - \frac{q(x=L) \cdot x^2}{2 \cdot L}$$

$$Q_{\text{empotrament}} = -\frac{4}{10} \cdot q(x=L) \cdot L = -177,60 \text{ KN} \quad \text{per} \quad x = L = 4 \text{ m}$$

4. Dimensionament estructural del Tanc Imhoff

En aquest apartat es realitza el dimensionament estructural de les parets laterals del tanc Imhoff. En primera instància es comença pel dimensionament a flexo-compensió i seguidament es realitza el de tallant.

El primer pas que cal fer és unes hipòtesis sobre el tipus d'armadura que es col·locarà a l'estructura. Aquestes ens permetran definir els valors de d i d' . El diàmetre escollit, tant per l'armadura longitudinal com per la transversal, és el de 12 mm. Això implica que:

$$d' = r_{\text{mec}} = r_{\text{nom}} + \phi_t + \phi/2 = 68 \text{ mm}$$

$$d = h - d' = 282 \text{ mm}$$

Atenent a les característiques de la secció ($1,0 \cdot 0,35 \text{ m}^2$) es calcula el valor de l'armadura mínima necessària per aquesta. En cas de que la resultant del procés de dimensionament fos inferior, es col·locaria la quantitat mínima.

$$\text{Quantitat mínima:} \quad A_{\text{mín.}}^{\text{geom.}} = (3,2/1000) \cdot A = (3,2/1000) \cdot 0,35 = 1120 \text{ mm}^2$$

4.1 Dimensionament a flexo-compensió

A l'anterior apartat s'han presentat les lleis d'esforços i les màximes sol·licitacions. En el cas del moment flector, la llei resultant presentava un màxim negatiu i un positiu. Caldrà

dimensionar per les dues situacions i tenir en compte els resultats per la correcta disposició de l'armadura.

$$\underline{M_d = -118,40 \text{ KNm i } N_d = 150 \text{ KN}}$$

Pel dimensionament a flexo-compensió, cal verificar en primer lloc si ens trobem en la situació de grans excentricitats o no:

$$e = \frac{M_d}{N_d} + d - \frac{h}{2} = 0,90$$

$$e \geq 0,6 \cdot d = 0,17 \quad \rightarrow \quad \text{Grans excentricitats}$$

A continuació es mostren els càlculs:

$$e = \frac{M_d}{N_d} + d - \frac{h}{2} = 0,90m$$

$$N_d \cdot e = M_d + N_d \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right) = U_0 \cdot \frac{y}{d} \cdot \left(d - \frac{y}{2}\right) = \bar{M}_d$$

$$U_0 = f_{cd} \cdot b \cdot d = 5640 \text{ KN}$$

$$\bar{M}_d = M_d + N_d \cdot \left(d - \frac{h}{2}\right) = 134,45 \text{ KNm}$$

$$M_{\text{lim}} = 0,375 \cdot U_0 \cdot d = 596,43 \text{ KNm}$$

$$\bar{M}_d \leq M_{\text{lim}} \quad \rightarrow \quad A'_s = 0 \text{ mm}^2$$

$$\bar{U}_s = U_0 \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot \bar{M}_d}{U_0 \cdot d}}\right) = 498,83 \text{ KN}$$

$$U_s = \bar{U}_s - N_d = 348,83 \text{ KN}$$

$$A_s = U_s / f_{yd} = 801,92 \text{ mm}^2$$

Ambdós resultats sobre les armadures, tant la de compressió com la de tracció, són inferiors al valor mínim. Per tant, l'àrea de l'armadura de tracció és:

$$A_s = 1120 \text{ mm}^2$$

$$\underline{M_d = 52,95 \text{ KNm i } N_d = 150 \text{ KN}}$$

Com el moment flector de càlcul és menor que amb el que s'ha dimensionat anteriorment, el resultat dels càlculs del dimensionament proposarà una quantitat d'armadura de tracció menor que l'obtinguda per la situació més desfavorable amb la que s'ha calculat abans.

Per tant, per aquestes sol·licitacions caldrà també col·locar la quantitat mínima d'armadura de tracció que s'ha calculat a l'inici de l'apartat.

$$A_s = 1120 \text{ mm}^2$$

Tenint en compte les dimensions del mur amb les que treballem, no s'ha considerat necessari optimitzar els resultats de les armadures. D'aquesta forma es distribuirà l'àrea mínima d'acer a ambdues cares del mur.

A continuació es presenta la comprovació de la secció:

$$U_s = U'_s = A_s \cdot f_{yd} = 1120 \cdot 435 = 487,2 \text{ KN}$$

$$U_v = 2 \cdot U_0 \cdot \frac{d'}{d} = 2720 \text{ KN}$$

$$U_s - U'_s \leq U_v \rightarrow \text{Cas 1}$$

$$M_u = 0,24 \cdot U_v \cdot d' \cdot \frac{(U_v - U_s + U'_s) \cdot (1,5 \cdot U_s + U'_s)}{(0,6 \cdot U_v + U'_s)^2} + U_s \cdot (d - d')$$

$$M_u = 137,01 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_u \geq M_d$$

Es verifica, per tant, la comprovació de la secció.

Disposició de l'armadura

Tenint en compte els resultats, el número de barres necessàries de diàmetre 12 mm seran:

$$n \cdot A_\phi = A_s \rightarrow n = \frac{A_s}{A_\phi} = \frac{1120}{113} = 9,9 \approx 10 \text{ barres}$$

I la separació entre barres, comprovades les limitacions establertes a l'EHE-08:

$$n = \frac{b + s}{\phi + s} = 10 \rightarrow s = 97,78 \text{ mm}$$

Per tant, l'armadura longitudinal resultant del dimensionament a flexo-compresió, distribuïda a cada cara del mur, és:

$$\phi 12/9cm$$

4.2 Dimensionament a tallant

La secció més desfavorable, i on s'han de realitzar les comprovacions, és la de l'encastament ($x=L=4$ m).

A continuació es presenten les comprovacions i els càlculs corresponents d'aquestes:

$$V_{rd} = V_d = 177,60KN$$

Comprovacions :

$$\begin{cases} V_{rd} \leq V_{u1} \\ V_{rd} \leq V_{u2} \end{cases}$$

$$V_{u1} = 0,3 \cdot f_{cd} \cdot b_0 \cdot d = 1692KN$$

$$V_d \leq V_{u1}$$

$$V_{u2} = \left[\frac{0,18}{\gamma_c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_L \cdot f_{cv})^{1/3} + 0,15 \cdot \sigma_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d = 142,2KN$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1,84 < 2$$

$$\rho_L = \frac{A_s}{b_0 \cdot d} = 3,97 \cdot 10^{-3} < 0,02$$

$$f_{cv} = f_{ck} = 30 N/mm^2$$

$$V_{u2, mín} = \left[\frac{0,075}{\gamma_c} \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} + 0,15 \cdot \sigma_{cd} \right] \cdot b_0 \cdot d = 192,76KN$$

$$V_{u2} = 192,76KN$$

$$V_d \leq V_{u2}$$

→ No és necessària armadura de tallant

Els resultats de les comprovacions reflecteixen que no és necessari col·locar armadura de tallant. No obstant, caldrà col·locar la quantitat mínima d'aquesta armadura.

$$A_{90,mín} = \frac{f_{ct,m} \cdot b_0}{7,5 \cdot f_{y,\alpha d}} = 0,89 \text{ mm}^2/\text{mm} = 888,89 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$f_{ct,m} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,9 \text{ N/mm}^2$$

Disposició de l'armadura

La separació longitudinal s_t entre l'armadura transversal ha de complir la següent condició definida a l'apartat 44.2.3.4.1 de l'EHE-08:

$$\text{Com } V_{rd} \leq \frac{1}{5} \cdot V_{u1} :$$

$$s_t \leq 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot g\alpha) \leq 600 \text{ mm}$$

$$s_t \leq 211,5 \text{ mm}$$

Tenint en compte l'armadura mínima que hem de col·locar, la separació podria ser de:

$$s_t = \frac{n \cdot A_{\phi 90}}{A_{90}} = \frac{2 \cdot 113}{888,89} = 0,254 \text{ m} = 254,25 \text{ mm}$$

Com s'observa aquesta separació és major al valor que s'ha obtingut atenent els criteris de la normativa. Tenint en compte això, l'armadura transversal resultant del dimensionament a tallant serà:

$$\phi 12 / 20 \text{ cm}$$

5. Conclusió

El tanc Imhoff projectat consisteix en un dipòsit de planta rectangular, de mides útils, de 4,1 m de longitud i 2,98 m d'amplada. Les parets laterals tenen una alçada de 4 m, encara que l'alçada total del tanc és de 5,22 m.

L'espessor de les parets laterals i de les interiors és de 0,35 m i el de la solera de 0,40 m.

L'armadura longitudinal està composta per $\phi 12/9$ cm i la transversal per $\phi 12/20$ cm.

La construcció es realitzarà en diferents fases però sense juntes de dilatació. L'obra es completa amb la impermeabilització dels paraments i de les conduccions hidràuliques. El replè de les terres es farà un cop s'hagi finalitzat l'estructura.

Els aiguamolls construïts presenten, de forma general, uns talussos amb un pendent igual o superior a 1H:1V ja que la profunditat del aiguamoll no acostuma a superar el metre i, a més, aquest està reblenat amb grava. Tenint en compte aquestes consideracions, el talús adoptat és 1H:1V.

ANNEX 14. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

Annex 14. Estudi d'impacte ambiental

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIU I IMPORTÀNCIA DEL PROJECTE	3
3. LEGISLACIÓ VIGENT	3
4. VALORACIÓ DE L'IMPACTE AMBIENTAL	4
4.1 MEDI FÍSIC	4
4.1.1 <i>Clima</i>	4
4.1.2 <i>Sòl</i>	5
4.2 MEDI BIÒTIC	6
4.2.1 <i>Flora i cultius</i>	6
4.2.2 <i>Fauna</i>	7
4.3 ÉSSER HUMÀ	8
4.3.1 <i>Qualitat de l'aire</i>	8
4.3.2 <i>Contaminació acústica</i>	9
5. COST AMBIENTAL DE MAL FUNCIONAMENT	9
6. INTEGRACIÓ EN L'ENTORN FÍSIC	10
7. CONCLUSIÓ	10

1. Introducció

La zona on se situen les obres correspon al nucli de Viladasens.

El projecte considerat en aquest estudi d'impacte ambiental sorgeix de la necessitat de solucionar el problema actual sobre el sanejament de les aigües d'aquest nucli.

Les obres consisteixen bàsicament en la preparació del terreny i dels accessos a la zona; i la construcció de l'estació depuradora; i reposició de les àrees afectades per les obres.

En aquest annex s'estudien tant els impactes que poden causar aquestes obres al medi com les mesures correctores necessàries per minimitzar-los.

El present annex es troba estructurat de la següent manera: A l'apartat 2 s'exposen els objectius de l'annex i la importància de dur a terme el projecte. A l'apartat 3 es presenta la legislació vigent sobre la que s'ha recolzat aquest estudi d'impacte ambiental. En els següents apartats s'expliquen els diferents impactes, classificats en àmbits d'afectació, que suposa el projecte constructiu de l'EDAR i les mesures correctores per reduir al màxim els seus efectes negatius. Es finalitzarà el present estudi amb unes conclusions.

2. Objectiu i importància del projecte

A l'actualitat, les aigües residuals del nucli s'aboquen al medi natural sense cap tipus de tractament previ. Aquest fet representa un impacte molt negatiu pel medi ambient i per la població.

El present projecte garantirà la qualitat de les aigües que s'aboquen al medi després del procés de tractament al que es veuen sotmeses assegurant un nivell químic i biològic adequat. Això suposarà un impacte molt positiu pel medi natural, l'aquàtic, la flora i la fauna. Pel que fa l'impacte visual de la planta s'estima que aquest serà mínim tant per la localització i el tipus de tractament escollit com per les mesures correctores i la seva integració paisatgística.

3. Legislació vigent

El present estudi es redacta segons el que contempla el Reial Decret Legislatiu 1/2008, de 11 de gener, en el que s'aprova el text refós de la *Ley de Evaluación de Impacto Ambiental* de

projectes. Aquesta llei defineix en els seus annexes I i II els projectes que requereixen ser sotmesos al procediment de *Evaluación de Impacto Ambiental* (EIA).

Segons aquesta normativa, el present projecte, per les seves característiques, no requereix procediment d'avaluació d'impacte ambiental, ja que les obres d'aquest projecte no estan incloses a cap dels annexos de la citada legislació. Així, aquest projecte no està inclòs en l'annex I, Grup 7, apartat "d" de la llei 6/2001 d'Avaluació d'Impacte Ambiental al tractar-se d'una estació depuradora dissenyada per a un número d'habitants equivalents inferior a 150.000. Aquesta obra tampoc queda inclosa en l'annex II de la citada llei.

Per altra banda, també s'ha de considerar el Decret 328/1992, del 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Naturals de Catalunya (PEIN). Aquest decret defineix en l'annex II les obres, instal·lacions o activitats que hauran de ser sotmeses al procediment devaluació de impacte ambiental quan es vulguin desenvolupar en espais compresos al PEIN.

Aquest és el cas del present projecte i, per tant, caldrà sotmetre'l a l'avaluació d'impacte ambiental per dur-lo a terme. Aquesta avaluació és un conjunt d'estudis i anàlisis tècnics que permeten valorar els efectes que l'execució del projecte pot causar sobre el medi ambient. D'aquesta forma, constitueix l'instrument més adequat per preservar els recursos naturals i defensar el medi ambient.

4. Valoració de l'impacte ambiental

En aquest apartat es porta a terme la valoració de l'impacte ambiental del projecte de l'EDAR al nucli de Viladasens en diferents àmbits: medi físic, medi biòtic i ésser humà.

4.1 Medi físic

En aquest subapartat es portarà a terme la valoració de l'impacte ambiental sobre el medi físic en el clima i el sòl.

4.1.1 Clima

Les instal·lacions proposades tindran una superfície total de làmina d'aigua aproximada de 1913 m². Aquesta és una superfície d'aigua petita amb la qual cosa no s'afectarà la dinàmica climàtica de la zona.

4.1.2 Sòl

L'impacte sobre el sòl vindrà donat per la pèrdua de l'espai, actualment destinat al cultiu, degut a la implantació de l'EDAR, tant en la fase de construcció com en la d'exploració.

L'execució de les obres es farà amb un grau de control suficient que assegurí que no hi haurà filtracions d'aigua residual durant l'exploració de l'estació. La impermeabilització dels llits s'ha previst realitzar mitjançant geotèxtils i làmines d'alta densitat de polietilè. A més, durant aquesta fase constructiva pot haver una contaminació del sòl deguda a l'abocament d'olis i lubricants procedents de la maquinària utilitzada.

El moviment de terres necessari no representa una magnitud elevada ja que s'ha intentat aprofitar al màxim el relleu natural i reduir així, al mínim, aquests tipus de treballs. Un altre impacte degut a l'execució de les obres serà el transport necessari del material excavat fins a un abocador i el posterior abocament a aquest.

La coberta vegetal es retirarà del terreny ocupat per les obres i es destinarà tant a les futures zones enjardinades i els talussos de l'estació depuradora com a les explotacions agràries de la zona.

Els fangs generats pel tanc Imhoff, després de comprovar que compleixen les característiques adequades es poden utilitzar com a abonaments als cultius pròxims i a les zones enjardinades de l'estació. Això suposaria un impacte positiu ja que disminuiria la necessitat d'importar els abonaments i s'aconseguiria un reciclatge del fang generat.

El fet que l'abocament de les aigües residuals es faci a l'actualitat de forma directa sobre el medi pot comportar la contaminació, per matèria orgànica i bacteriològica, del rec, de l'aquífer i dels terrenys propers al punt d'abocament actual. Amb la planta en funcionament les aigües residuals seran conduïdes fins a ella on rebran un tractament i seran, posteriorment, abocades, pràcticament, al rec de la Briola. D'aquesta forma es millorarà la qualitat de l'entorn hídric de la zona.

Mesures correctores

Malgrat que és difícil actuar sobre el volum de terres a excavar ja que això podria afectar al dimensionament de la planta, s'ha d'intentar reduir al mínim. A més, es recomanable que durant la fase de construcció s'organitzin els moviments de la maquinària amb l'objectiu de minimitzar l'ocupació del terreny destinat a les obres i reduir la possible erosió.

Com s'ha comentat la cobertura vegetal es retirarà i serà reutilitzada, en funció del seu valor, en cultius o a les enjardinades de la planta de tractament.

Caldrà disposar de contenidors per a la recollida dels olis i lubricants que són utilitzats per la maquinària.

4.2 Medi biòtic

En aquest subapartat es portarà a terme la valoració de l'impacte ambiental sobre el medi biòtic, és a dir, sobre la flora, els cultius i la fauna de l'entorn. També s'analitzaran els aspectes positius que suposa pel medi la instal·lació de l'estació depuradora.

4.2.1 Flora i cultius

Durant la fase de construcció, els cultius veïns es poden veure afectats per la circulació de maquinària que en alguns casos pot sobrepassar les àrees i rutes de transport que es fixin. A més, aquests cultius també es poden veure afectats per la generació de pols.

Durant la fase d'exploració, no s'esperen problemes originats pel funcionament de les instal·lacions.

La vegetació que s'estableix de forma natural en els aiguamolls de flux superficial és abundant, sent possible l'existència de llenties d'aigua (*Lemna spp.*). Unes altres de les plantes que es poden trobar són el canyís (*Phragmites communis*), vogues (*Typha spp.*) i diverses espècies de gramínies de petita grandària.

Mesures correctores

Durant la fase de construcció s'ha d'evitar al màxim la generació de pols ja que gran part d'aquesta sedimentarà sobre els cultius que hi ha pròxims a la parcel·la de l'EDAR.

Es recomana, una vegada finalitzada la fase de construcció, portar a terme una repoblació de les zones afectades i de l'interior de la planta incloent els talussos. Es plantaran espècies autòctones o bé les quals requereixi el cultiu pertinent.

A causa de la gran velocitat de creixement i propagació de la vegetació al voltant i dintre dels aiguamolls és necessari mantenir un programa de gestió que inclogui:

- Segues de manteniment de la vegetació aèria dels aiguamolls cada 2 o 3 anys en funció de com evolucioni el seu creixement.

- Programa de recollida de lleties d'aigua quan s'escaigui.

4.2.2 Fauna

La microfauna associada als aiguamolls sol estar constituïda principalment per organismes aquàtics: crustacis, rotífers i larves d'insectes. Aquests organismes solen estar presents en els aiguamolls de flux superficial. Cal destacar la presència generalitzada de les puces d'aigua (*Daphnia sp.*). La qualitat dels efluentos augmenta on hi ha abundància de *Daphnia*, ja que s'alimenten d'algues i redueixen, d'aquesta forma, la concentració de matèria en suspensió.

La presència de microfauna en els aiguamolls de flux superficial es deu a un nivell adequat d'oxigen en l'aigua; cosa que indica un correcte creixement i desenvolupament de les microalgues. L'elevada concentració de microfauna en aquests aiguamolls és un bon indicador del baix nivell de contaminants en aquestes llacunes, especialment d'aquells contaminants que són tòxics per als éssers vius.

En general, aquestes plantes de depuració naturals atreuen a la fauna de la zona, de manera que aquestes instal·lacions s'han convertit en molts casos en petites reserves naturals en zones relativament alterades. No són pocs els casos en els quals les EDAR tenen un paper molt important enriquint l'hàbitat que els envolta. Aquest tipus d'impacte és positiu, agradable per a la població i sinònim del bon funcionament de la planta.

Per altra banda, en algunes plantes d'aiguamolls es produeix una proliferació d'insectes, especialment mosquits, a causa del microhàbitat de temperatura i humitat que generen aquest tipus de sistemes. El desenvolupament d'aquests insectes suposa un desequilibri pel medi natural i un impacte negatiu per la població.

Malgrat que no és un problema comú en la gran part de les estacions depuradores d'aiguamolls, es pot donar, especialment a la primavera i a l'estiu, si s'han deixat créixer les plantes aquàtiques o, fins i tot, si les terrestres han arribat al nivell d'aigua de les llacunes.

Es possible reduir la magnitud d'aquest impacte fent uns talussos inclinats que no afavoreixin la posta d'ous i el desenvolupament de les larves de mosquit.

Mesures correctores

És important evitar que caiguin plantes o branques en els aiguamolls ja que poden servir com a suport pel desenvolupament d'insectes.

Una possible mesura de control pot ser la instal·lació de nius, per les aus autòctones que s'alimenten d'insectes. Aquests nius es poden instal·lar tant en els arbres propers a la parcel·la de l'EDAR o en els propis de la instal·lació.

Cal evitar, en primera instància, l'ús d'insecticides; malgrat que si la seva presència prolifera i persisteix i es decideix fer ús d'aquests cal assegurar que aquests no contaminin l'aigua. A ser possible s'utilitzaran insecticides de tipus biològic, com determinades bactèries, que ataquen les larves dels mosquits.

4.3 Ésser humà

En aquest subapartat es portarà a terme la valoració de l'impacte ambiental sobre l'ésser humà en relació a la qualitat de l'aire i els nivells sonors, tant durant la construcció com durant l'etapa d'exploració de la instal·lació.

4.3.1 Qualitat de l'aire

Durant la fase constructiva, la qualitat de l'aire empitjorarà degut a la pols originada i als gasos provinents de la maquinària que realitza les obres.

Durant la fase d'exploració de l'estació depuradora, al sistema de tractament instal·lat no es realitza cap activitat susceptible d'incidir sobre l'atmosfera.

En aquesta fase, la d'exploració, tampoc s'esperen problemes relacionats amb l'emissió d'olors si la planta depuradora funciona correctament. No obstant, aquests poden aparèixer per les següents raons:

- Sobrecàrrega.
- Zones mortes als llits.
- Reducció de la barreja que provoca el vent.
- Baixa coordinació en el manteniment dels llits, canals i resta d'elements.
- Falta de suport tècnic i/o desconeixement dels processos de depuració per part dels operaris de l'EDAR.

Mesures correctores

Pel que fa a la qualitat de l'aire, s'aconsella que durant la fase de construcció es facin aspersions d'aigua de forma regular sobre les superfícies exposades al vent i en els camins de circulació de la maquinària.

Pel que fa a l'emissió d'olors, com s'ha entrevist, un bon manteniment serà fonamental pel correcte funcionament de l'estació depuradora.

Les solucions a les causes de les males olors en els aiguamolls i les llacunes són:

- Sobrecàrrega: Convé fer un by-pass de la planta fins que es localitzin els causants de la sobrecàrrega. En funció de la gravetat de la situació, les plantes dels aiguamolls es poden recuperar amb més o menys temps. Per tal d'agilitzar el procés és convenient renovar l'aigua emmagatzemada en els llits afectats. Si la sobrecàrrega és deguda a un problema en el procés de la planta depuradora, per un mal dimensionament, per exemple, l'única solució seria tornar a fer circular l'efluent (per tal d'aconseguir-ho caldria instal·lar bombes d'impulsió).
- Zones mortes: Si les aquestes són degudes a un mal disseny de l'entrada i/o sortida del llit caldrà redissenyar-les amb l'objectiu d'evitar el problema. Si la causa es deu a l'acumulació de fangs caldrà procedir retirant-los.

4.3.2 Contaminació acústica

Durant la fase de construcció, augmentarà el nivell sonor degut a la circulació i funcionament de la maquinària.

Durant la fase d'explotació, el tipus de tractament escollit no presenta problemes de generació de sorolls.

Mesures correctores

Per minimitzar la contaminació acústica durant la fase de construcció s'utilitzarà maquinària proveïda de silenciadors. A més, caldrà comprovar que els tubs d'escapament i els catalitzadors funcionin de forma correcta.

5. Cost ambiental de mal funcionament

Si per algun problema a la planta fos necessari, per exemple, buidar els aiguamolls per poder treballar-hi, com s'ha comentat anteriorment, l'estació depuradora compta amb un by-pass que deixaria passar les aigües residuals per la parcel·la sense rebre tractament.

Tot i que això suposaria un impacte negatiu i suposaria un cost ambiental important, no seria una situació pitjor a la que ens trobem actualment.

6. Integració en l'entorn físic

Els sistema d'aiguamolls dóna la possibilitat d'adaptar-se a les condicions regionals.

Pel que fa a la vegetació de la planta, s'han procurat escollir arbustos de la zona amb la finalitat de no obstaculitzar l'acció del vent, que és beneficiosa per a la correcta barreja i dilució de la càrrega contaminant. S'ha de procurar que les zones enjardinades tinguin sempre un aspecte agradable.

La tanca exterior que delimita la parcel·la no pot ser de pedra o d'obra vista, sinó que ha de ser de malla metàl·lica ja que d'aquesta manera no s'obstaculitzarà l'acció del vent ni, al mateix temps, l'observació visual de la planta per part de les persones que circulen pel camí contigu a la depuradora. La tanca haurà d'estar sempre en bon estat per reflectir una imatge d'ordre, neteja i un treball de manteniment ben fet.

7. Conclusió

La conclusió principal que s'extreu de l'estudi d'impacte ambiental és que les afeccions i les alteracions en el medi ambient són mínimes. A més, les mesures correctores permeten corregir i pal·liar aquests impactes i deixar en primer pla els efectes positius que suposa la construcció de l'estació depuradora cap al medi receptor de l'entorn.

Les alteracions principals que s'han anat descrivint i sobre les que s'han explicat les mesures correctores són: ocupació del sòl, el risc de proliferació d'insectes i contaminació ambiental i acústica durant la fase constructiva.

ANNEX 15. BENEFICI AMBIENTAL

Annex 15. Benefici ambiental

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. CÀNON DE CONTROL D'ABOCAMENTS.....	3
2.1 COEFICIENT DE MAJORACIÓ I MINORACIÓ	3
2.2 INGRÉS NET DEGUT A LA DEPURACIÓ	4
2.3 SOSTENIBILITAT DEL REGLAMENT DE DOMINI PÚBLIC HIDRÀULIC	4

1. Introducció i objectiu

Els costos ambientals deguts a no tractar les aigües residuals tenen un cost econòmic real establert per la llei.

En aquest annex es vol reflectir de forma econòmica el benefici ambiental que suposa tractar les aigües residuals del nucli de Viladasens.

2. Cànon de control d'abocaments

Els abocaments d'aigua, d'acord amb el Reial Decret 606/03, de 23 de maig, que modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, estan gravats amb una taxa destinada a l'estudi, control, protecció i millora del medi receptor de cada conca hidrogràfica. Aquest cànon és anomenat de "control d'abocaments". Aquest, independent de les taxes establertes per cada comunitat autònoma o les corporacions locals per finançar obres de sanejament i depuració, depèn del volum abocat, d'un preu fix establert segons el tipus d'aigües residuals i d'un coeficient de majoració o minoració.

2.1 Coeficient de majoració i minoració

El càlcul del coeficient de majoració i minoració s'obté multiplicant els factors corresponents a cadascuna de les classes que es defineixen:

- Característiques de l'abocament:
 - o Urbà fins a 1.999 habitants equivalents = 1,0.
- Grau de contaminació de l'abocament:
 - o Urbà amb tractament adequat = 0,5.
 - o Urbà sense tractament adequat = 2,5.
- Qualitat ambiental del medi receptor:
 - o Abocament en zona de categoria I = 1,25.

Per tant, aquests coeficients adopten els següents valors:

- Majoració: $1,0 \cdot 2,5 \cdot 1,25 = 3,125$
- Minoració: $1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,25 = 0,625$

2.2 Ingress net degut a la depuració

El concepte d'ingrés net per la depuració implementada es defineix com la diferència entre el valor econòmic de l'aigua sense tractar i el de l'aigua un cop tractada.

L'import del cànon de control d'abocaments és el resultat de multiplicar el volum d'abocament pel preu unitari de control d'abocament. Aquest preu unitari es calcula multiplicant el preu bàsic per metre cúbic, 0,01202 € en el cas d'aigua residual urbana, pel coeficient de majoració o minoració determinat al subapartat anterior.

El cabal de disseny calculat a l'annex 3 és, en el cas de temporada alta, de 72,20 m³/dia. Això equival a 26353 m³/any.

El cànon d'abocament autoritzat és de:

$$0,01202 \text{ €/m}^3 \cdot 26353 \text{ m}^3/\text{any} \cdot 3,125 = 989,88 \text{ €/any}$$

Després de l'actuació el cànon és de:

$$0,01202 \text{ €/m}^3 \cdot 26353 \text{ m}^3/\text{any} \cdot 0,625 = 197,98 \text{ €/any}$$

Per tant, l'ingrés net per depuració és de 791,9 €/any.

2.3 Sostenibilitat del Reglament de Domini Públic Hidràulic

Es calcula en contraposició al cost del deteriorament de Domini Públic Hidràulic (DPH). Per a la seva valoració s'adopta el disposat a l'article 109 de la Llei d'Aigües, ja que en cas de produir-se l'abocament sense depurar es tractaria d'una infracció greu i la quantificació s'estableix, al mateix article, entre 30000 i 300000 €. Escollint el menor valor, tenint en compte que la quantitat de població del nucli no és elevada, el valor total mínim del benefici ambiental anual és de:

$$30.000 \text{ €} + 791,0 \text{ €/any} = \mathbf{30.791 \text{ €/any}}$$

ANNEX 16. CAMÍ D'ACCÉS

Annex 16. Camí d'accés

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. CAMÍ D'ACCÉS	3
3. SENYALITZACIÓ DE LA ZONA DURANT LES OBRES.....	4

1. Introducció i objectiu

En aquest annex es presenten els camins d'accés a la zona de treball així com també les solucions als potencials problemes relacionats de mobilitat de vehicles en la construcció de l'EDAR. L'afectació es preveu molt lleugera tant en espai i en temps ja que el trànsit de vehicles als voltants de la parcel·la on s'ubicarà l'EDAR no és significativament elevat.

2. Camí d'accés

A continuació, a la figura 16.1, es mostren les vies tant d'accés com de sortida al municipi de Viladasens. Si es ve per l'AP-7 es pot accedir al municipi de Viladasens per la sortida 5 de la mateixa i seguidament continuant per la comarcal GIV-6234. També s'hi pot accedir venint des del sud per la comarcal GI-633 i seguidament trencant cap a la GIV-6234. La sortida s'efectuarà per les mateixes vies indicades però en sentit contrari.



Figura 16. 1. Vies d'accés i sortida a Viladasens.

A la figura 16.2 es mostren les vies d'accés i sortida a la parcel·la on s'ubicarà l'EDAR des del nucli de Viladasens.



Figura 16. 2. Vies d'accés i sortida a la parcel·la on s'ubicarà l'EDAR.

3. Senyalització de la zona durant les obres

La senyalització per al trànsit a la zona afectada per l'obra permet, a judici del projectista, afectar el mínim possible als veïns i usuaris de la zona.

Es proposa senyalització provisional durant la duració de les obres. A més, es disposarà també de personal senyalista per tal de mantenir la seguretat en la via que dona accés a la parcel·la en els moments d'entrada i sortida de camions i maquinària a la parcel·la on es desenvoluparan els treballs.

La senyalització, tant la fixa com la provisional, es troba indicada i es pot consultar en els plànols de l'annex 18. *Estudi de Seguretat i Salut*.

ANNEX 17. PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

Annex 17. Planificació de l'obra

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS DE L'OBRA.....	3
3. TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES.....	5
4. JUSTIFICACIÓ DEL PLA	5

1. Introducció i objectiu

En el pla d'obra s'estableix l'ordre de prioritats de les obres per al correcte desenvolupament de l'execució de les diferents instal·lacions que constitueixen l'EDAR.

2. Descripció de les activitats de l'obra

En aquest apartat es presenten i descriuen les activitats que es realitzaran durant l'execució del present projecte.

Replanteig, anivellació i comprovació de dades

Són les primeres activitats que cal fer pel contractista de les obres. No es començarà cap activitat fins que aquestes no estiguin totalment finalitzades i se signi l'acta de replanteig.

Esbrossada, moviment de terres i perfilat dels talussos

Pel que fa al moviment de terres s'inclouen tant l'anivellació, els recobriments i la compactació del terreny on s'ubicarà l'estació depuradora d'aigües residuals; el transport a l'abocador del material sobrant; la col·locació de tota la senyalització projectada; les obres necessàries per a l'adequació del camí d'accés a la depuradora, que s'iniciïn un cop s'hagi rebut la maquinària; la instal·lació de la caseta d'obra i la resta de serveis destinats a ser utilitzats pels treballadors.

Construcció del tanc Imhoff

En aquesta s'inclou tant l'excavació de l'espai ocupat pel tanc Imhoff com la seva construcció.

Construcció d'arquetes

Aquesta activitat inclou la construcció de les diverses arquetes de les que ha de disposar l'estació depuradora tant per rebre com per distribuir l'aigua residual de manera adient.

Excavació de la rasa i instal·lació de col·lector

Aquestes activitats recullen l'excavació de la rasa i la demolició del col·lector existent per tal de portar a terme la nova connexió fins a l'arqueta d'entrada així com també la seva col·locació. També inclou el sobreexidor.

Col·locació de conduccions

En aquesta activitat es procedirà a la col·locació tant de les canonades que formen part de la planta de tractament i que connecten els diversos elements com d'aquelles que distribueixen i recullen l'aigua en els aiguamolls

Excavació i impermeabilització dels aiguamolls

Aquesta activitat inclou tant l'excavació dels aiguamolls com la impermeabilització mitjançant un geotèxtil com la col·locació d'una placa PEAD de 3 mm i el segellat de les zones d'unió.

Col·locació de graves

En aquesta fase es diposita la grava gruixuda en els extrems dels aiguamolls construïts.

A més, en aquesta activitat es procedeix a la col·locació del substrat, unes graves fines de 10-12 mm de diàmetre efectiu, D_{10} , en els jaços. Cal recordar que la base dels aiguamolls ha estat degudament impermeabilitzada anteriorment.

Urbanització i enjardinament

En aquesta s'inclouen les obres d'instal·lació del drenatge superficial, de la pavimentació de l'EDAR i del recobriment amb una capa de terra vegetal i la posterior vegetació a les zones indicades.

Tancament perimetral

En aquesta, un cop finalitzades les obres, es procedirà a la recollida dels materials, la neteja de l'obra en general i el tancament del recinte que ocupen les instal·lacions.

Comprovació de la línia d'aigües

Després del muntatge dels equips i de la connexió dels diferents elements, es realitzaran les pertinents proves de funcionament. Es comprovarà que tots els sistemes de la planta funcionen correctament i, en cas contrari, es portaran a terme les accions oportunes per a la seva posada a punt.

Plantació de macròfits

Aquesta activitat consisteix en la plantació dels macròfits en el substrat dels aiguamolls amb les mesures adequades que assegurin el seu desenvolupament.

Posada en marxa definitiva de l'EDAR

Un cop realitzades satisfactòriament la resta d'activitats exposades es procedirà a posar en funcionament la planta depuradora.

Seguretat i salut

Aquesta activitat, malgrat que es descriu al final, tindrà lloc durant tota la durada de les obres atenent a les mesures de seguretat i salut descrites a l'Estudi de seguretat i salut del projecte associades a cada activitat de treball.

3. Termini d'execució de les obres

Per a dur a terme la construcció de la infraestructura projectada s'ha realitzat un programa de treballs, per tal d'establir l'ordre de prioritats per al correcte desenvolupament de l'execució de les diferents activitats.

El Contractista haurà de preveure els recursos necessaris de manera que es puguin acabar els treballs dins del termini fixat per l'execució de les obres.

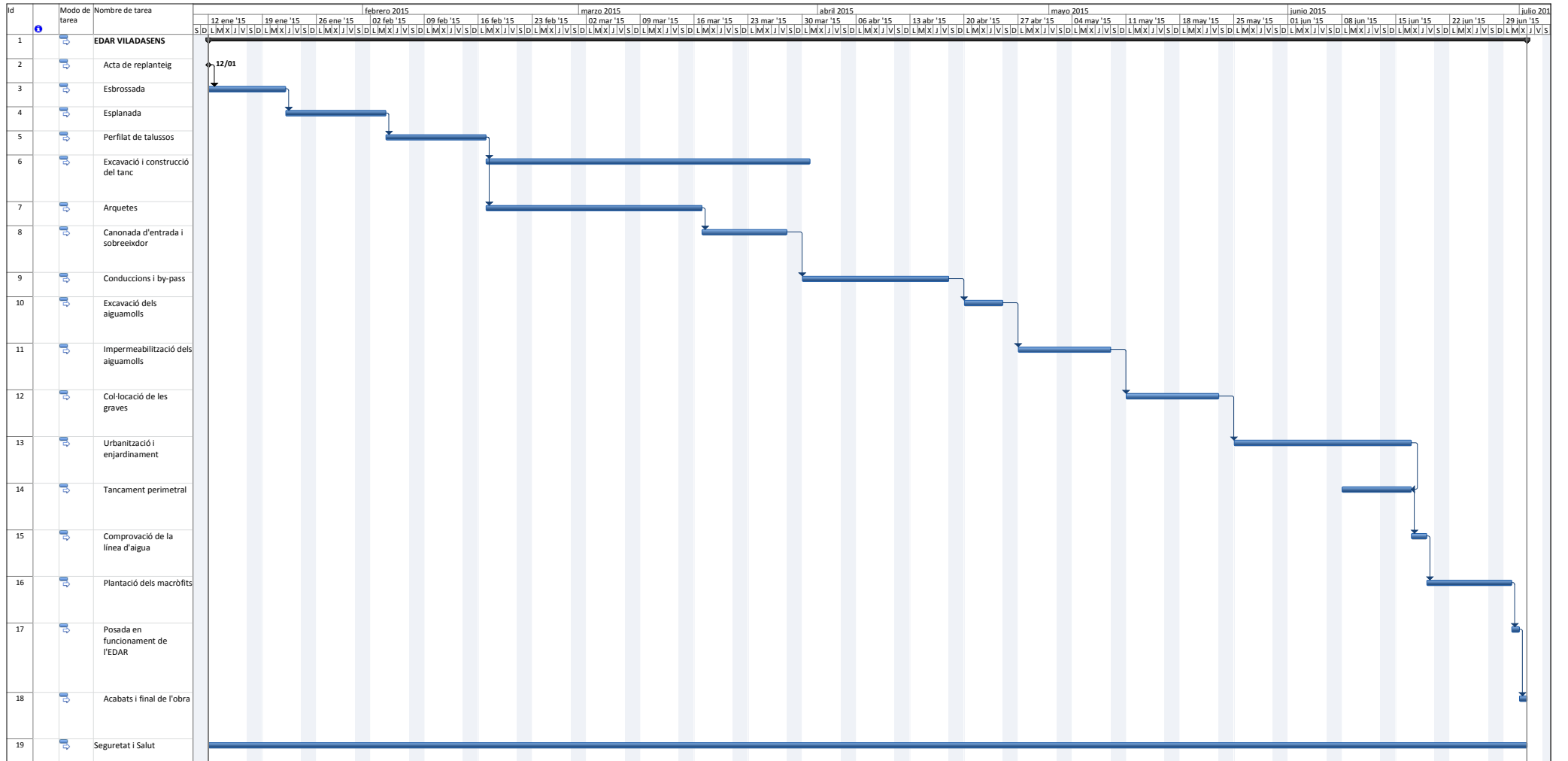
Aquest pla s'ha realitzat tenint en compte la forma en que s'executaran les obres. El temps previst per a cada activitat ha estat calculat en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius.

S'estableix un termini d'execució total de les obres de **123 dies laborables**, tal com es pot veure al programa de treballs que s'adjunta.

4. Justificació del pla

Els temps previstos per a cada activitat han estat calculats en funció dels amidaments i dels rendiments dels equips constructius que, per a cada unitat, s'han tingut en compte en les justificacions de preus corresponents, dintre de la flexibilitat que ha de tenir tota planificació de treballs.

A continuació, mitjançant un diagrama de barres, es grafia una previsió dels terminis parcials aproximats per a l'execució de les diferents unitats d'obra.



Proyecto: Proyecto1
 Fecha: vie 19/09/14

Tarea	Resumen	Hito externo	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	Sólo fin	Fecha limite	Progreso
División	Resumen del proyecto	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Fecha limite	Progreso	Progreso
Hito	Tareas externas	Hito inactivo	Sólo duración	Sólo el comienzo	Progreso	Progreso	Progreso

ANNEX 18. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1. MEMÒRIA

Annex 18. Estudi de seguretat i salut

1. OBJECTIU DE L'ESTUDI	5
2. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA	5
2.1 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	5
2.2 PRESSUPOST DE LES OBRES.....	6
2.3 TERMINI D'EXECUCIÓ	6
2.4 PERSONAL PREVIST.....	6
3. PROCEDIMENTS, EQUIPS TÈCNICS I MITJANS AUXILIARS A UTILITZAR EN L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.....	6
3.1 MOVIMENT DE TERRES, EXCAVACIONS I TERRAPLENS.....	6
3.2 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ EXECUTADES “IN SITU”	6
3.3 POUS, RASES, ETC.	7
3.4 DRENATGES, SANEJAMENT I CANALITZACIONS.....	7
3.5 ACABAMENTS, BARRERES, VORADES, SENYALITZACIÓ, MOBILIARI URBÀ	7
4. ANÀLISI I AVALUACIÓ INICIAL DE RISCOS.....	7
4.1 RISCOS CLASSIFICATS PER ACTIVITATS	9
4.2 RISCOS PER OFICIS QUE INTERVENEN	17
4.3 RISCOS PER MEDIS AUXILIARS A UTILITZAR.....	21
4.4 RISCOS PER LES INSTAL·LACIONS DE L'OBRA	37
4.5 RISCOS DE LES INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA	38
4.6 RISCOS PER AL MANTENIMENT POSTERIOR	39
4.7 RISCOS DE DANYS A TERCERS	40
5. MITJANS PER A L'ELIMINACIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS.....	40
5.1 PROTECCIONS COL·LECTIVES A UTILITZAR A L'OBRA.....	40
5.2 PROTECCIONS INDIVIDUALS	42
5.3 PREVENCIÓ ESPECÍFICA	42
5.4 SENYALITZACIÓ DELS RISCOS	46
5.4.1 <i>Senyalització dels riscos del treball</i>	46
5.4.2 <i>Senyalització vial</i>	46
5.5 FORMACIÓ I INFORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT.....	47
5.6 SERVEIS COMUNS.....	47
5.7 SERVEIS SANITARIS I PRIMERS AUXILIS	48

5.8	PREVENCIÓ DE RISCS DE DANYS A TERCERS.....	48
6.	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I ÀREES AUXILIARS.....	48
7.	SISTEMA PROJECTAT PER A LA PREVENCIÓ	49
7.1	SISTEMA DECIDIT PER AL CONTROL DEL NIVELL DE SEGURETAT I SALUT, I DOCUMENTS DE NOMENAMENTS.....	49
7.2	PREVENCIÓ ASSISTENCIAL EN CAS D'ACCIDENT LABORAL	50
8.	PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT	51
9.	DOCUMENTS DEL PRESENT DOCUMENT DE SEGURETAT I SALUT.....	51

1. Objectiu de l'estudi

El present estudi de seguretat i salut correspon a les obres derivades del Projecte de l'EDAR al nucli de Viladasens.

Estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment, i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballs.

Els objectius d'aquest treball són els següents:

- Conèixer el projecte a construir i, definir la tecnologia adequada per a la realització tècnica de l'obra.
- Analitzar totes les unitats d'obra contingudes al projecte a construir.
- Definir tots els riscos, humanament detectables, que puguin aparèixer al llarg de la realització dels treballs.
- Dissenyar les línies preventives a posar en pràctica, és a dir, la protecció col·lectiva i equips de protecció individual a implantar durant tot el procés de construcció.
- Divulgar la prevenció decidida per a aquesta obra a través del seu corresponent Pla de Seguretat i Salut a tots els que intervenen en el procés de construcció.
- Crear un ambient de salut laboral a l'obra.
- Definir les actuacions a seguir en el cas de que es produeixi l'accident.
- Dissenyar una línia formativa per a prevenir els accidents.
- Fer arribar la prevenció de riscos, a cada empresa subcontractista o autònoms que treballin en l'obra.
- Dissenyar la metodologia necessària per a efectuar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs de reparació, conservació i manteniment.

2. Característiques de l'obra

2.1 Descripció de les obres

L'obra es troba dins del nucli Viladasens. Aquesta es basa en l'execució d'una estació depuradora d'aigües residuals formada per un pretractament que consisteix en un desbast de gruixuts, un tanc Imhoff com a tractament primer i en un tractament secundari que consisteix en uns jaços de joncs.

2.2 Pressupost de les obres

El Pressupost d'Execució Material de les obres compreses del present projecte ascendeix a la quantitat de **QUATRE-CENTS TRETZE MIL NOU-CENTS VINT-I-DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS (413.922,52€)**.

2.3 Termini d'execució

El termini d'execució previst de l'obra és de **123 dies laborables**.

2.4 Personal previst

Es preveu un nombre màxim de **10** persones encara que segons el període en que es trobi l'execució de l'obra poden ser menys.

3. Procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars a utilitzar en l'execució de l'obra

En coherència amb el resum per capítols del pressupost de l'obra i el pla d'execució de l'obra es defineixen els següents procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars a utilitzar en l'execució de l'obra.

3.1 Moviment de terres, excavacions i terraplens

- Maquinària d'excavació.
- Maquinària de moviment de terres.
- Maquinària de compactació.
- Camions de transport.
- Compressors i martells pneumàtics.
- Eines manuals.
- Grups electrògens.

3.2 Estructures de formigó executades "in situ"

- Encofrats.

- Acers.
- Formigoneres.
- Bombes de formigó.
- Grues.
- Eines manuals.

3.3 Pous, rases, etc.

- Maquinària d'excavació.
- Camions.
- Formigoneres.
- Grues.
- Prefabricats.
- Eines manuals.

3.4 Drenatges, sanejament i canalitzacions

- Formigoneres.
- Tubs i canonades.
- Recobriments.
- Grues.
- Prefabricats.
- Eines manuals.

3.5 Acabaments, barreres, vorades, senyalització, mobiliari urbà

- Formigoneres.
- Col·locació paviments.
- Prefabricats.
- Camions.
- Grues.
- Eines manuals.

4. Anàlisi i avaluació inicial de riscos

Al present capítol es realitza l'anàlisi i avaluació inicial dels riscos, tal com ho demana el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.

La següent anàlisi i avaluació inicial de riscos, s'ha realitzat en base al projecte de l'obra, en conseqüència de la tecnologia decidida per a construir, que pot ser variada per cada Contractista adjudicatari en el seus Plans de Seguretat i Salut, quan ho adapti a la tecnologia de construcció que li sigui pròpia.

En tot cas, els riscos aquí analitzats, es podran controlar mitjançant la protecció col·lectiva necessària, els equips de protecció individual i la senyalització oportuna.

El Pla de Seguretat i Salut que composi el Contractista adjudicatari respectarà la metodologia i concreció aconseguides per aquest treball. El plec de condicions tècniques i particulars, recull les condicions i qualitat que ha reunir la proposta que presenti en el seu moment a l'aprovació d'aquesta autoria de seguretat i salut.

En la matèria d'identificació i avaluació dels riscos, se l'assigna la probabilitat amb la qual pot ocórrer. Les probabilitats s'han qualificat com:

- Probabilitat baixa (B)
- Probabilitat mitja (M)
- Probabilitat alta (A)

S'avaluen les conseqüències dels riscos que poden ser:

- Lleugerament danyós (Ld)
- Danyós (D).
- Extremadament danyós (Ed)

En funció de la probabilitat i conseqüències es qualifica el risc estimat:

- Trivial (T)
- Tolerable (To)
- Moderat (M)
- Important (I)
- Intolerable (In)

La qualificació s'assigna segons la següent taula:

	Qualificació de les conseqüències previsible		
	Lleugerament danyós	Danyós	Extremadament danyós
Probabilitat Baixa	Risc trivial	Risc Tolerable	Risc moderat
Probabilitat Mitja	Risc Tolerable	Risc moderat	Risc important
Probabilitat Alta	Risc moderat	Risc important	Risc intolerable

A cada risc se li assigna el tipus de protecció a aplicar:

- Protecció col·lectiva (c)
- Protecció individual (i)

Els riscos s'analitzen i s'avaluen per activitats, per oficis que intervenen, per medis auxiliars a utilitzar, per la maquinària que intervé, per les instal·lacions de l'obra, per les instal·lacions provisionals de l'obra, pel manteniment posterior en el període de garantia, per riscos de danys a tercers.

4.1 Riscos classificats per activitats

Activitat: Construcció d'arquetes menors													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes al mateix nivell per trepitjades sobre terrenys irregulars o enfangats	X			X			X						X
Talls per maneigament de peces ceràmiques i eines de paleta	X			X			X						X
Sobre esforços (treballs en postures o sustentació de peces pesades)		X			X			X					X
Dermatitis per contacte amb el ciment	X			X			X						X

Atrapatament entre objectes (ajustaments de canonades i segellats)	X				X			X						X
Projecció violenta d'objectes (tall de material ceràmic)	X				X			X						X
Estrès tèrmic (altes o baixes temperatures)	X			X			X							X
Sobre esforços (treballar en postures obligades)		X			X				X					X
Trepitjades sobre terrenys inestables	X			X			X							X
Caigudes al mateix nivell	X			X			X							X

Activitat: Entibacions														
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i	
Atrapataments	X				X			X						X
Erosions	X				X			X						
Caigudes	X				X			X						
Sobre esforços	X			X			X							
Aterrament general (originat fallada entibació tradicional de fusta)	X				X			X						
Aterrament de persones (originat fallada entibació tradicional de fusta)	X					X			X					

Inundació	X					X			X				
Cops a les persones pels components de l'entibació	X			X			X						X
Sobre esforços per: circulació de persones en postures obligades; sustentació de peces de fusta pesades		X			X				X				X
Caigudes a la rasa per: salt directe sobre ella; baixada a través de l'acodament	X				X			X					
Talls i erosions (manejament de fusta)	X			X			X						X
Trepitjades sobre objectes punxants		X		X				X					X

Activitat: Excavació de terres a màquina en rases													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Despreniments de terres (per sobrecàrrega o tensions internes)	X				X			X				X	X
Despreniments de la cantonada de coronació per sobrecàrrega	X				X			X				X	
Caiguda de persones al mateix nivell (trepitjar sobre terreny solt o enfangat)	X			X			X						X

Caigudes per persones a l'interior de la rasa (manca de senyalització o il·luminació)	X				X			X					X	X
Atrapament de persones amb els equips de les màquines (amb la cullera al treballar refinant)	X			X			X							X
Cops per objectes despresos	X				X			X						X
Caigudes d'objectes sobre els treballadors	X			X			X							X
Estrès tèrmic (generalment per alta temperatura)	X			X			X							X
Soroll ambiental	X			X			X							X
Pols ambiental		X		X				X						X

Activitat: Instal·lació de canonades													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes d'objectes (pedres, materials, etc.)		X			X				X				X
Cops per objectes despresos en manipulació manual	X			X			X						X
Caigudes de persones per qualsevol causa	X				X			X					X

Caigudes de persones al caminar per les proximitats d'una rasa (absència d'il·luminació, de senyalització o d'oclusió)		X			X				X		X	X
Enfonsament de les parets de la rasa (absència de blindatges, utilització d'entibacions artesanals de fusta)	X					X				X		X
Interferències amb conduccions subterrànies (inundació sobtada, electrocució)		X				X				X		X
Sobre esforços (romandre en postures forçades, sobrecàrregues)	X			X			X					X
Estrès tèrmic (generalment per temperatura alta)	X			X			X					X
Trepitjades sobre terrenys irregulars o sobre materials	X			X			X					X
Talls per maneigament de peces ceràmiques i eines de paleta	X			X			X					X
Dermatitis per contacte amb el ciment	X			X			X					X
Atrapament entre objectes (ajustaments de canonades i segellats)	X				X			X				X
Caiguda de canonades sobre persones per qualsevol causa	X					X			X			
Atrapaments per qualsevol causa	X					X			X			X

Pols (tall de canonades en via seca)	X			X			X						X
Projecció violenta de partícules (tall de canonades envia seca)	X				X			X					X
Sobre esforços (per al penduleig de la càrrega a braç, carregar tubs a l'espatlla)		X				X				X			X

Activitat: Recepció maquinària, mitjans auxiliars i muntatges													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caiguda diferent nivell per qualsevol causa	X				X			X					
Sobre esforços per maneigament d'objectes pesats		X			X				X				X
Caigudes a nivell o des d'escassa alçada (caminar sobre l'objecte que s'està rebent o muntant)	X			X			X						X
Atrapament entre peces pesades	X			X			X						X
Talls per maneigament d'eines o peces metàl·liques	X			X			X						X

Activitat: Replens de terres en general													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes de material des de les capses dels vehicles per sobrecolmatació		X		X				X					X
Caigudes de persones des de les capses o carrosseries dels vehicles (saltar directament des d'elles al sòl)	X				X			X					X
Atropellament de persones (caminar pel lloc destinat a les màquines, dormir a la seva ombra)		X			X				X				X
Bolcada de vehicles durant descàrregues en sentit de retrocés (absència de senyalització, balisament i topes final de recorregut)	X					X			X				
Accidents per conducció sobre terrenys embassats sobre fangars (obstrucció, projecció d'objectes)	X			X			X						
Vibracions sobre les persones (conductores)		X			X				X				
Soroll ambiental i puntual		X		X				X					X

Abocaments fora de control, en el lloc no adequat amb arrossegaments o despreniments	X				X			X					
Caigudes al mateix nivell (caminar sobre terreny solts o enfangats)	X			X			X						X

Activitat: Abocament directe de formigons mitjançant canaleta													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caiguda a diferent nivell per qualsevol causa	X				X			X				X	X
Atrapament de membres (muntatge i desmuntatge de la canaleta)	X				X			X					X
Dermatitis (contactes amb el formigó)	X			X			X						X
Afeccions neumàtiques (treballs en ambients humits)	X			X			X						X
Soroll ambiental i puntual (vibradors)		X		X				X					X
Projecció de gotes de formigó als ulls	X				X			X					X
Sobre esforços (guia de la canaleta)		X			X		X		X				X

4.2 Riscos per oficis que intervenen

Activitat: Obres de Paleta													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caiguda de persones des d'altura per: penduleig de càrregues sustentades a ganxo de grua; bastides; buits horitzontals i verticals	X				X			X				X	X
Caiguda de persones al mateix nivell per: desordre, runes, paviments rrelliscosos	X				X			X					X
Caiguda d'objectes sobre les persones	X				X			X					X
Cops contra objectes		X		X				X					X
Talls i cops en mans i peus pel maneigament d'objectes ceràmics o de formigó i eines manuals		X			X				X				X
Projecció violenta de partícules als ulls o altres parts del cos per: tall de material ceràmic a cop de paletí; serra circular		X			X				X				X
Talls per utilització de màquines eina	X				X			X					X

Afeccions de les vies respiratòries derivades dels treballs realitzats en ambients saturats de pols (tallant totxos)	X				X			X						X
Sobreesforços (treballar en postures obligades o forçades, sustentació de càrregues)	X				X			X						X
Electrocució (connexions directes de cables sense clavilles; anul·lació de proteccions; cables lacerats o trencats)		X				X				X		X	X	
Atrapaments pels medis d'elevació i transport de càrregues a ganxo	X				X			X						
Els derivats de l'ús de medis auxiliars	X			X			X							X
Dermatitis per contacte amb el ciment	X			X			X							X
Soroll (ús de martells neumàtics)		X		X				X						X

Activitat: Electricistes													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes al mateix nivell (desordre d'obra o del taller d'obra)	X			X			X						X
Talls a les mans pel maneig de màquines eines manuals	X				X			X					X

Cops en membres per objectes o eines		X		X				X					X
Atrapament de dits entre objectes pesats en mantenció o braç		X			X				X				X
Trepitjades sobre objecte punxants, lacerants o tallants, (fragments)		X		X				X					X
Contactes amb energia elèctrica (connexions, directes sense clavilla; cables lacerats o trencats)		X			X				X			X	

Activitat: Fusters													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes d'alçada (errada d'encofrat; us erroni del medi auxiliar; pendoleig de la càrrega)	X				X			X				X	X
Caigudes al mateix nivell (desordre)	X				X			X					X
Trepitjades sobre fragments de fusta solta (torcedures)	X				X			X					X
Talls i erosions a les mans (manipulació de la fusta)	X			X			X						X

Cops per sustentació i transport a espatlla de taules de fusta	X		X		X							X
Trepitjades sobre objectes punxants		X		X				X			X	X
Talls per maneigament de la serra circular		X		X				X				X
Soroll ambiental i directe (maneigament de la serra circular)		X		X				X				X
Projecció violenta partícules o fragments (tren-cament dents de la serra; resquills de fusta)		X		X				X				X
Contacte amb l'energia elèctrica (puentejar les proteccions elèctriques de la serra de disc; connexions directes sense clavilla, cables lacerats o trencats)		X		X				X			X	
Sobre esforços (treballs continuats en postures forçades, càrrega a braç d'objectes pesats)		X		X			X					X

4.3 Riscos per medis auxiliars a utilitzar

Activitat: Escales de mà													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes al mateix nivell (com conseqüència de la ubicació i mètode de recolzament de l'escala, així com el seu ús o abús)	X				X			X					
Caigudes a diferent nivell (com conseqüència de la ubicació y mètode de recolzament de l'escala, així com el seu ús o abús)	X					X			X				
Caiguda per trencament dels elements constituents de l'escala (fatiga de material, nusos; cops; etc.)	X				X			X					
Caiguda per lliscament degut a recolzament incorrecte (manca de sabates, etc.)	X				X			X					
Caiguda per bolcada lateral per recolzament sobre una superfície irregular		X			X				X				
Caiguda per trencament deguda a defectes ocults	X					X					X		

Els derivats dels usos inadequats o dels muntatge perillosos (empalmes d'escapes, formació de plataformes de treball, escales insuficients per a l'alçada a salvar)	X						X						X		
--	---	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--	--

Activitat: Camió de transport de materials													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Riscos inherents als treballs realitzat en la seva proximitat		X			X			X				X	
Atropello de persones per: maniobres en retrocés; absència de senyalistes; errors de planificació; manca de senyalització; absència de semàfors		X			X				X				
Xocs a l'entrar i sortir de l'obra per: maniobres en retrocés; falta de visibilitat; absència de senyalista; absència de senyalització; absència de semàfors	X				X			X					
Bolcada del camió per: superar obstacles; forts pendents; mitges vessants, desplaçament de la càrrega	X				X			X					

Caigudes des de la capsa al sòl per: caminar sobre la càrrega; pujar i baixar per llocs imprevistos per a això	X				X			X					
Projecció de partícules per: vent; moviment de la càrrega	X					X			X				
Atrapament entre objecte (romandre entre la càrrega en els desplaçaments del camió)		X			X				X				X
Atrapaments (tasca de manteniment)		X			X				X				
Contacte amb la corrent elèctrica (capsa hissada sota línies elèctriques)	X				X			X				X	X

Activitat: Camió grua													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Atropello de persones per: maniobres en retrocés; absència de senyalista; espai angost	X				X			X					
Contacte amb l'energia elèctrica (sobrepasar els gálips de seguretat sota línies elèctriques aèries)	X												

Bolcada del camió grua per: superar obstacles del terreny; errors de planificació	X				X			X					
Atrapaments (maniobres de càrrega i descàrrega)	X				X			X					
Cops per objectes (maniobres de càrrega i descàrrega)		X			X				X				
Caigudes al pujar o baixar a la zona de comandaments per llocs imprevistos		X			X				X				
Despreniment de la càrrega per eslingat perillós	X					X			X				
Cops per la càrrega a paraments verticals o horitzontals durant les maniobres de servei	X				X			X					
Soroll		X		X			X						X

Activitat: Pala carregadora sobre orugues													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Riscos inherents als treballs realitzats en la seva proximitat		X			X			X				X	
Atrapament de persones per: maniobres en retrocés, absència de senyalista	X				X			X					X

Atrapaments (maniobres de càrrega i descàrrega)	X				X			X						X
Soroll		X		X			X							X

Activitat: Camió cuba formigonera													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Atropello de persones per: maniobres en retrocés; absència de senyalista, manca de visibilitat, espai angost		X			X				X				
Col·lisió amb altres màquines de moviment de terres, camions, etc., per: absència de senyalista, manca de visibilitat; senyalització insuficient o absència de senyalització	X				X			X					
Bolcada del camió formigonera per: terrenys irregulars; enfangats, passos propers a rases o a buidats	X				X			X					
Caiguda a interior de rasa (talls de talussos, mitja vessant)	X				X			X					
Caiguda de persones des del camió (pujar o baixar per llocs imprevistos)		X			X				X				

Cops pel maneigament de les canaletes (empentes als operaris guà i puguin caure)		X			X				X				
Caiguda d'objectes sobre el conductor durant les operacions d'abocament o neteja (risc per treballs en proximitat)	X					X			X				
Cops pel cubilote del formigó durant les maniobres de servei		X			X				X				
Atrapaments durant el desplegament, muntatge i desmuntatge de les canaletes		X			X				X				
Risc d'accident per estacionament en voreres i vies urbanes		X			X				X			X	

Activitat: Compressor													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Riscos del transport intern:													
Bolcada (circular per pendents superiors a les admissibles)	X				X			X					
Atrapament de persones (manteniment)	X				X			X					X
Caiguda per terraplè (fallada del sistema d'immobilització decidit)	X				X			X					

Despreniment i caiguda durant el transport en suspensió	X					X				X			
Sobre esforços (empenta humana)	X			X			X						
Riscos del compressor en servei:													
Soroll (models que no compleixen les normes d'UE; utilitzar-los amb les carcasses obertes)		X		X			X						
Trencament de la mànega de pressió	X				X			X					
Emanació gasos tòxics per escape del motor		X			X				X				
Atrapament durant operacions manteniment	X				X			X					X
Risc catastròfic: utilitzar el braç com grua	X				X				X			X	
Bolcada de la màquina per: estació en pendents superiors a les admeses pel fabricant; blandons, intentar superar obstacles	X				X			X					
Caiguda des del vehicle de subministrament durant maniobres en càrrega (imperícia)	X				X				X				

Activitat: Màquines eines elèctriques en general: radials, cisalles, talladores, serres i assimilables													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Talls per: el disc de tall; projecció d'objectes, voluntarisme; imperícia		X			X				X				X
Cremades per: el disc de tall; tocar objectes calents; voluntarismes; imperícia		X		X				X					X
Cops per: objectes mòbils; projecció d'objectes		X			X				X				X
Projecció violenta de fragments (materials o trencament de peces mòbils)		X			X				X				X
Caiguda d'objectes a llocs inferiors		X			X				X				
Contacte amb l'energia elèctrica (anul·lació de proteccions; connexions directes sense clavilla, calbes lacerats o trencats)		X			X				X				
Vibracions		X			X				X				X
Soroll		X		X				X					X
Pols		X		X				X					X
Sobre esforços (treballar llarg temps en postures obligades)		X		X				X					X

Activitat: Martell pneumàtic - trencadors - foradadors													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Vibracions en membres i en òrgans interns		X			X				X				X
Soroll puntual (no complir les normes de la UE)		X			X				X				X
Soroll ambiental (no complir les normes de la UE)		X			X				X				X
Pols ambiental		X			X				X				X
Projecció violenta d'objectes i partícules		X			X				X				X
Sobre esforços (treballs de durada molt prolongada o continuada)		X			X				X				X
Trencament de la mànega de servei (efecte fuet) per: falta de manteniment, abús d'utilització; estendre-la per llocs subjectes abrasius o pas de vehicles	X				X			X					
Contactes amb l'energia elèctrica de línies soterrades	X					X				X		X	X
Projecció d'objectes per recomençar el treball després de deixar clavat el martell al lloc		X			X				X				

Activitat: Taula de serra circular per a fusta													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Talls amb el disc per: falta dels empentadors; falta o anul·lació de la carcassa protectora i del ganivet divisor		X			X				X			X	X
Abrasions per: disc de tall; la fusta a tallar		X			X				X			X	X
Atrapaments: falta de la carcassa de protecció de politges		X			X				X				X
Projecció violenta de partícules i fragments (esberles; dents de la serra)	X				X			X					X
Sobre esforços (tall de taulons; canvis de posició)	X			X			X						X
Emissió de pols de fusta		X		X				X					X
Soroll		X		X				X					X
Contacte amb l'energia elèctrica (anul·lació de les proteccions; connexió directa sense clavilles, cables lacerats o trencats)		X			X				X			X	
Trencament del disc de tall per reescalfament	X					X				X		X	

Activitat: Picons mecànics per a compactació de terres													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Soroll		X		X			X						X
Atrapament pel picó (imperícia; distracció; falta d'un anell perimetral de protecció)	X			X			X						X
Cops pel pico (arrossegament per imperícia)	X			X			X						X
Vibracions pel funcionament del picó		X		X				X					X
Explosió (durant l'abastament de combustible, fumar)	X				X			X					
Màquina en marxa fora de control	X				X			X					X
Projecció violenta objectes (pedra fracturada)	X				X			X					X
Caigudes al mateix nivell (imperícia, distracció, fatiga)	X			X			X						X
Estrès tèrmic (treballs amb fred o calor intens)	X			X			X						X
Insolació	X			X			X						X
Sobre esforços (treballs en jornades de llarga durada)	X			X			X						X

Activitat: Pistola automàtica clavament claus													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Impactes acústics derivats de l'alt nivell sonor del disparo pel que la manega i per al personal del seu entorn proper		X			X				X				X
Disparo inapropiat sobre les persones o les coses (disparo fora de control)	X					X			X				
Disparo a tercers per creuament total del clau a través de l'element a rebre el disparo	X				X			X					
Els derivats de la manipulació dels cartutxos d'impulsió (explosió fora de control)	X				X			X					
Projecció violenta de partícules (fragments de ceràmica)	X				X			X					X
Sobre esforços (treballar en postures obligades durant llarg temps)	X			X			X						X
Soroll		X			X				X			X	

Activitat: Pistola grapadora													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Projecció violenta de grapes por:													
Trets fora de control	X			X			X						X
Connexió a la xarxa de pressió	X			X			X						X
Agarrotament dels elements de comandament	X			X			X						
Pressió residual de l'eina		X		X			X						X
Error humà		X		X				X					X
Els riscos derivats de la utilització de sobrepessió per a accionament de la pistola:													
Expulsió violenta de la cullera	X				X			X					
Rebentada del circuit	X				X			X					
Els riscos derivats de la projecció dels fragments del fil metàl·lic d'injecció de claus o grapes:													
Projecció violenta d'objectes	X				X			X					
Soroll puntual (pot arribar entorn als 120 dB)		X			X				X				X

Activitat: Retroexcavadora amb equip de martell o trencador													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Atropello per qualsevol causa	X				X			X					
Lliscament lateral o frontal de la màquina	X				X			X					
Màquina en marxa fora de control	X					X			X				
Bolcada de la màquina	X					X			X			X	
Caiguda de la màquina a rases (treballs en els laterals; trencament del terreny per sobrecàrrega)	X					X			X				
Caiguda per pendents (treballs al costat de talussos, talls i assimilables)	X					X			X				
Bolcada de la màquina per: circulació amb el culler elevat o carregat; imperícia.	X					X			X				
Xoc contra altres vehicles	X			X					X				
Contacte amb les línies elèctriques aèries o soterrades	X				X					X		X	X
Interferència amb infraestructures urbanes													
Desploms de les parets de les rases		X			X				X				

Incendi (abastament de combustible fumar; emmagatzemar combustibles sobre la màquina)	X			X			X				X	
Cremades (treballs manteniment; imperícia)	X			X			X					X
Atrapament (treballs de manteniment; imperícia; abús de confiança)		X		X				X				X
Projecció violenta d'objectes (trencament de roques)	X			X			X					X
Caiguda de persones des de la màquina		X		X				X				X
Cops (treballs de refi de terrenys; treballs en proximitat a la màquina)		X		X				X				X
Soroll propi i ambiental (treball uníson varies màquines, cabines sense insonorització)	X			X			X					X
Vibracions (cabines sense aïllament)		X		X				X				X
Els riscos derivats dels treballs realitzats en ambients saturats de pols (neumoconiosis; cossos estranys en ulls)	X			X			X					X
Estrès tèrmic per: cabines sense calefacció ni refrigeració		X		X			X					X
Caigudes al mateix nivell (caminar sobre terrenys solts, demolits)	X			X			X					X

Projecció violeta de fragments de terreny		X			X				X				X
Sobre esforços (tasques de manteniment, transport a braç de peces pesades)	X			X			X						X

Activitat: Foradador elèctric portàtil													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Sobre esforços (foradador de longitud important)	X			X			X						X
Contacte amb l'energia elèctrica (falta de doble aïllament; anul·lació de presa de terra; carcasses de protecció trencades; connexions sense clavilla, cables lacerats o trencats)		X			X				X			X	
Erosions a les mans	X			X			X						X
Talls (tocar arestes, neteja del foradador)	X			X			X						X
Cops al cos i ulls (per fragments de projecció violenta)	X				X			X					X
Els derivats del trencament de la broca (accidents greus per projecció molt violenta de fragments)	X				X			X					X
Pols		X		X				X					X

Caigudes al mateix nivell per: trepitjades sobre materials, torçades; talls		X		X					X					X
Soroll		X		X					X					X
Vibracions		X		X					X					X

4.4 Riscos per les instal·lacions de l'obra

Activitat: Instal·lació elèctrica provisional de l'obra													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc				Protecció		
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Caigudes al mateix nivell (desordre; usar mitjans auxiliars deteriorats, improvisats o perillosos)	X			X			X						X
Caigudes a diferent nivell (treballs al costat de talls del terreny o de lloses; desordre; usar mitjans auxiliars deteriorats, improvisats o perillosos)		X			X				X			X	X
Contactes elèctrics directes (excés de confiança; empalmes perillosos; puenteig de les proteccions elèctriques; treballs en tensió; imperícia)		X			X				X			X	X
Contactes elèctrics indirectes		X			X				X				
Trepitjades sobre materials solts	X			X			X						X

Punxades i talls per: filferros; cables elèctrics; tisores, alicates	X			X			X						X
Sobre esforços (transport de cables elèctrics i quadres; maneigament de guies i cables)	X			X			X						X
Talls i erosions per manipulació de guies	X			X			X						X
Talls i erosions per manipulació amb les guies i els cables	X			X			X						X
Incendi per: fer foc o fumar junt a materials inflamables	X				X		X	X				X	X

4.5 Riscos de les instal·lacions provisionals d'obra

Activitat: Muntatge, manteniment i retirada amb càrrega sobre camió de les instal·lacions provisionals per als treballadors de mòduls prefabricats metàl·lics.													
Nom del perill identificat	Probabilitat			Conseqüències			Estimació del risc					Protecció	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	c	i
Atrapament entre objectes durant maniobres de càrrega i descàrrega dels mòduls metàl·lics	X				X			X					X
Cops per penduleigs (intentar dominar l'oscil·lació de la càrrega directament amb les mans; no usar cordes de guia segura de càrregues)	X				X			X					X

Projecció violenta de partícules als ulls (pols de la capsa del camió; pols dipositat sobre els mòduls; demolició de la cimentació de formigó)	X			X			X						X
Caiguda de càrrega per eslingat perillós (no usar aparells de descàrrega a ganxo de grua)	X				X			X					X
Dermatitis per contacte amb el ciment (cimentació)	X			X			X						X
Contactes amb l'energia elèctrica		X			X				X			X	X

Als riscos analitzats a les pàgines anteriors s'ha d'afegir els d'incendi i explosió.

Sempre es tindran en compte els riscos propis del lloc, factors de forma i d'ubicació del tall a la instal·lació de les canonades, així com el canvis que pateixin en la seva periodicitat.

Al Plec de Condicions Tècniques i Particulars, es donen les normes a complir pel Contractista adjudicatari al seu Pla de Seguretat i Salut, amb l'objectiu de posar-les en pràctica durant la realització de l'obra.

4.6 Riscos per al manteniment posterior

Una vegada executada l'obra i en servei es preveu que els riscos seran molt baixos, degut a què el personal que l'executarà serà qualificat i preparat amb formació específica per al seu treball. En termes generals es centraran en la precaució de senyalitzar la zona a treballar i prendre les mesures de protecció individual adequades.

Com a prevenció col·lectiva, durant el manteniment posterior del construït es cuidarà la senyalització de la zona de treball.

Com mitjans de protecció més eficaços per al treballador ens podem remetre als medis de protecció individual com són els guants, vestits impermeables i màscares. És important que la

professionalitat dels treballadors sigui evident i que aquests tinguin uns costums de treball que facin reduir els sinistres de forma important.

4.7 Riscs de danys a tercers

Els deguts a la localització de l'obra, a la proximitat de trànsit de vianants i rodat a la proximitat de l'obra. Els derivats de la circulació dels vehicles d'excavació i transport de materials. A més, els derivats de la possibilitat de projecció de materials sobre persones i vehicles.

5. Mitjans per a l'eliminació i prevenció de riscos

5.1 Proteccions col·lectives a utilitzar a l'obra

De l'anàlisi de riscos laborals que s'ha realitzat i els problemes específics que planteja la construcció de l'obra, es preveu utilitzar les contingudes al següent llistat:

En excavació i moviment de terres:

- Xarxes o robes metàl·liques de protecció per a desprendiments localitzats.
- Barana de limitació i protecció.
- Cinta d'abalisament.
- Entibacions per a rases.
- Senyals acústiques i lluminoses d'avís en maquinària.
- Baranes.
- Senyals de tràfic.
- Senyals de seguretat.
- Detectores de corrents erràtiques.
- Marquesines o passadissos de seguretat
- Regat de pistes.
- Detector mesurador tubular de gasos "Drager" o similar.

En transport, abocament, estesa i compactació:

- Tanques de limitació i protecció.
- Barana d'abalisament.
- Senyals acústiques i lluminoses d'avís en maquinària.
- Senyals de tràfic.

- Senyals de seguretat.
- Regat de pistes.

En formigons:

- Il·luminació d'emergència.
- Passadís de seguretat.
- Barana de limitació i protecció.
- Cinta d'abalisament.
- Senyals de seguretat.
- Baranes.
- Cables de subjecció de cinturons de seguretat.

En riscos elèctrics:

- Interruptors diferencials.
- Preses de terra.
- Transformadors de seguretat.
- Pòrtics limitadors de gàlib per a línies elèctriques.

En incendis:

- Extintors portàtils.

A les zones conflictives, hauran d'establir-se itineraris obligatoris pel personal. Hauran de senyalitzar-se les conduccions elèctriques i les de l'aigua.

Les rases, forats, desguassos, etc., hauran de protegir-se amb tanques o baranes i senyalitzar-se adequadament. Si la seva profunditat és major d'1,50 metres, s'hauran d'estudiar les possibles alteracions del terreny abans de començar l'excavació. En tot cas, hauran d'instal·lar-se escales de mà cada 15 metres com a màxim.

A les proximitats de línies elèctriques no es treballarà amb maquinària la part més sortint de la qual pugui quedar a menys de dos metres de les mateixes, excepte si està tallat el corrent elèctric. En aquest cas serà necessari curtcircuitar la línia i posar-la a terra mitjançant una presa de terra de coure de 35 mil·límetres quadrats de secció mínima, connectada amb una pica ben humida.

Si la línia té més de 25 KV, la proximitat màxima serà de 6 m.

Hauran d'inspeccionar-se les zones on puguin produir-se fissures, esquerdes, erosions, eixamplaments, embalums, etc., per si fos necessari prendre mesures, independentment de la seva correcció si procedís.

5.2 Proteccions individuals

De l'anàlisi de riscos efectuat, es desprèn que existeix una sèrie d'ells que no s'han pogut resoldre amb la instal·lació de la protecció col·lectiva. Són riscos intrínsecs de les activitats individuals a realitzar pels treballadors i per la resta de persones que intervenen a l'obra. Conseqüentment s'ha decidit utilitzar les contingudes al següent llistat:

- Cascos: Per a totes les persones que participin a l'obra, inclosos visitants.
- Peces reflectants.
- Botes de seguretat de lona (classe III).
- Botes de seguretat de cuir (classe III).
- Botes impermeables a l'aigua i a la humitat.
- Guants de cuir.
- Guants de goma.
- Guants de soldador.
- Guants dielèctrics.
- Faixa contra les vibracions.
- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Cinturó de seguretat de caiguda.
- Cinturó antivibratori.
- Armilla reflectant.
- Màscara antipols.
- Canellera contra les vibracions.
- Ulleres contra impactes i antipols.
- Protectors auditius.
- Maniguets de cuir.
- Roba de treballs (granotes o bussos de cotó).

5.3 Prevenció específica

Atropellaments per màquines o vehicles

Es senyalitzaran els talls amb cartells de seguretat per tal d'evitar la presència de persones i evitar riscos.

En els talls de compactació d'aglomerat i terres, es col·locaran cartells adossats a les màquines i portàtils, prohibint la presència de personal.

Al front dels estenedors, segons l'avanç, es col·locaran cartells prohibint-ne la presència de personal en aquest front, per tal d'evitar atropellament per part dels camions que facin marxa enrere.

A les cruïlles amb carreteres i camins es senyalitzaran les zones de treball, els desviaments i els treballs en calçades i vorades de la mateixa.

El personal que treballi en els enllaços i cruïlles utilitzarà armilles reflectants sempre que sigui necessari.

Col·lisions i bolcades de màquines i camions

Les cruïlles i incorporacions a vies públiques es senyalitzaran segons normativa vigent. Qualsevol senyalització que afecti la via pública serà autoritzada per la Direcció Facultativa de l'Obra o Organismes autònoms pertinents.

Els talls de càrrega i descàrrega es senyalitzaran marcant espais per a maniobres i aparcaments. Quan la descàrrega de camions es faci a abocadors, hauran de col·locar-se topalls.

Pols per circulació, vent, etc.

Les pistes i traçats per on circulin màquines es regaran periòdicament amb cisterna d'aigua. El personal que treballi en ambient de pols utilitzarà cassetes o ulleres antipols.

Atrapaments

Les màquines que girin: retroexcavadores, grues, carregadores, etc. portaran cartells indicatius, prohibint quedar-se sota el radi d'acció de la màquina.

Pel maneig de grans peces suspeses: tubs, etc., s'utilitzaran cordes auxiliars, guants i calçat de seguretat.

Els ganxos que s'utilitzin en els elements auxiliars d'elevació portaran sempre pestell de seguretat. Totes les instal·lacions i màquines de taller portaran les seves transmissions mecàniques protegides.

Caigudes a diferent nivell

S'utilitzaran escales de ma amb dispositius antirrelliscants per l'accés a interiors d'excavacions, etc.

Les excavacions es senyalitzaran amb cordó d' abalisament.

Caigudes al mateix nivell

El personal haurà d'utilitzar botes de seguretat adequades al treball que realitzi.

Per al creuament de rases es disposaran passarel·les. Les màquines portaran en els accessos a cabines plaques antirrelliscants. En tots el treballs d'altura serà obligatori l'ús de cinturó de seguretat.

Caigudes d'objectes

Tot el personal de l'obra utilitzarà casc. Quan es treballi en altura amb risc de caiguda d'objectes i pugui haver o passar treballadors per nivells inferiors s'acotarà una zona a nivell de terra.

Els aplecs de tubs a prop de les excavacions, rases, etc. estaran calçats.

En els treballs amb grues, especialment si són repetitius, es situaran cartells que recordin la prohibició de circular o de quedar-se sota càrregues suspeses.

De manera general, es senyalitzaran els talls recordant la necessitat d'ordre i neteja.

Quan el personal hagi de caminar per ferralla hauran d'habilitar-se passarel·les de fusta.

Electrocucions

Els quadres elèctrics de distribució s'instal·laran amb interruptor diferencial de mitja sensibilitat (300 mA) i presa de terra.

Les màquines elèctriques de ma i la xarxa d'enllumenat aniran protegides amb interruptor diferencial d'alta sensibilitat (30mA). Cadascuna de les màquines elèctriques disposarà de presa de terra.

Els electricistes tindran a la seva disposició guants dielèctrics.

Projecció de partícules

S'utilitzaran ulleres en els treballs següents:

- En els treballs de taller mecànic, pedra d'esmeril, desbarbadores, etc.
- Per obrir regates, caixetins, etc. Amb punter i maça, martell picador o martell i escarpa.
- Al realitzar treballs de neteja amb aire a pressió.

Incendis-Explosions

Les barraques d'oficines, magatzem general, magatzem de fungibles, tallers, instal·lacions, serveis del personal, disposaran d'extintors d'incendis segons el tipus de foc previsible.

Vibracions

Els operaris de màquines de moviment de terres, els conductors de camions de trabuc, els operaris de piconadores, especialment les vibrants, i els treballadors que utilitzin martells trencadors, portaran cinturó antivibratori.

Punxades i talls

Tot el personal portarà calçat de seguretat, que haurà de portar plantilla anticlaus, en els treballs amb els encofrats de fusta i en els de ferralla.

Interferència amb línies elèctriques, telefònica i d'enllumenat

Si la interferència es produeix per circulació de vehicles o màquines sota la línia, s'utilitzaran gàlils en ambdós costats de la mateixa i cartells avisadors del risc.

Sorolls

Totes les màquines i camions disposaran de silenciador adequat que esmorteixi el soroll. Quan no sigui possible reduir o anul·lar el soroll de la font, el personal portarà proteccions acústiques.

Ensorraments d'excavacions

Els talussos adequats al tipus de terreny o en el seu cas els estreps necessaris per tal d'evitar ensorraments no es defineixen ni dimensionen en aquest Estudi de Seguretat i Salut. Correspon al Contractista la responsabilitat sobre les mesures necessàries a adoptar a fi i efecte de reduir el risc d'ensorrament, mesures que han de ser aprovades per la Direcció Facultativa.

Intoxicacions per fums, pintures, etc.

Quan existeixin concentracions de fums per soldadures es disposarà de ventilació i els operaris utilitzaran caretes.

Interferències amb servei d'aigua i xarxa de clavegueres

És fonamental la utilització de botes quan s'està treballant en rases, així com casc i guants. Aquestes rases hauran de senyalitzar-se i protegir-se adequadament per a informació dels ciutadans, acotant la zona de treball i aplecs de materials per tal d'evitar tot tipus de perill.

5.4 Senyalització dels riscos

La prevenció dissenyada, per a millorar la seva eficàcia, requereix la utilització d'una senyalització adequada. A continuació s'adjunta una relació de les més comuns segons la seva finalitat.

5.4.1 Senyalització dels riscos del treball

Com complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es decideix la utilització d'una senyalització normalitzada que recordi en tot moment els riscos existents a tots els que treballen a l'obra. El plec de condicions defineix el necessari per a l'ús d'aquesta senyalització. La senyalització escollida és la del llistat que s'ofereix, a mode informatiu, a continuació:

- Advertència risc elèctric.
- Banda d'advertència de perill.
- Prohibit al pas a vianants.

5.4.2 Senyalització vial

Els treballs a realitzar, originen riscos importants per als treballadors de l'obra, per la presència o veïnat del trànsit rodat tot i la baixa intensitat de tràfic existent. En conseqüència, és necessari instal·lar l'oportuna senyalització vial, que organitzi la circulació de vehicles de la forma més segura possible. El plec de condicions defineix el necessari per a l'ús d'aquesta senyalització. La senyalització escollida és la del llistat que s'ofereix, a mode informatiu, a continuació:

- Con d'abalisament TB-6.
- Piquets d'abalisament TB-7.
- Balisa de cantó dret TB-8.
- Balisa de cantó esquerre TB-9.
- Captafaros TB-10.
- Garlanda de plàstic TB-13.

- Llum ambre alternativament intermitent TL-3.
- Línia de llums grogues fixades TL-7.
- Cascada en línia de llums grogues TL-8.
- (manual) Bandera roja TM-1.
- Prioritat al sentit contrari TR-5 60 cm.
- Entrada prohibida TR-101 60 cm.
- Limitació d'amplada TR-204 60 cm.
- Prohibit l'estacionament TR-308 60 cm.
- Distància començament/fi de perill TS-800.
- Triangular perill TP-15a* 'ressalt' 60 cm.
- Triangular perill TP-17 'estretament de la calçada' 60 cm.
- Triangular perill TP-18 'obres' 60 cm.
- Triangular perill TP-25 'circulació 2 sentits' 60 cm.
- Triangular perill TP-30 'esglaó lateral' 60 cm.

5.5 Formació i informació en seguretat i salut

La formació i informació dels treballadors en els riscos laborals i en els mètodes de treballs a utilitzar, són fonamentals per a l'èxit de la prevenció.

El Contractista adjudicatari està legalment obligat a formar a tot el personal al seu càrrec, de tal forma, que tots els treballadors tindran coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, de les conductes a observar en determinades maniobres, de l'ús correcte de les proteccions col·lectives i dels equips de protecció individual necessaris per a la seva protecció.

A la contractació de cada treballador i periòdicament, s'informarà de les mesures de seguretat i salut que hauran d'adoptar-se en el treball, així com de l'obligatorietat que tenen de complir-les.

Abans de començar el treball haurà de comprovar-se que cada operari coneix perfectament l'ús de les eines, útils i maquinària que se'l faciliti, i que les utilitza sense perill per si mateix i per les persones de l'entorn. En altre cas s'haurà de facilitar l'ensenyament i les normes necessàries per garantir el citat fi.

5.6 Serveis comuns

Es disposarà de vestuaris, serveis higiènics i menjadors degudament dotats. El vestuari disposarà de caselles individuals amb clau, seients i calefacció. Els serveis higiènics tindran

lavabo i una dutxa amb aigua freda i calenta per cada deu treballadors, i un WC per cada vint-i-cinc treballadors, disposant de miralls i calefacció.

El menjador disposarà de taules i seients amb espatllera, piques de rentar plats, escalfador de menjars, calefacció i un recipient per deixalles.

Per a la neteja i conservació dels locals, es disposarà d'un treballador amb la dedicació necessària.

5.7 Serveis sanitaris i primers auxilis

Reconeixement mèdic

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball, i serà repetit en el període d'un any. S'analitzarà l'aigua destinada al consum dels treballadors per tal de garantir la seva potabilitat, si no procedeix de la xarxa de proveïment de la població.

Farmaciola

Es disposarà d'una farmaciola contenint el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball.

Assistència a accidentats

S'haurà d'informar a l'obra de l'emplaçament dels diferents Centre Mèdics a on hauran de traslladar-se els accidentats pel seu ràpid i efectiu tractament.

És molt convenient disposar a l'obra, i en lloc ben visible, d'una llista de telèfons i direccions dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir un ràpid transport dels accidentats als centres d'assistència.

5.8 Prevenció de riscos de danys a tercers

Es senyalitzaran els accessos a l'obra d'acord amb la normativa vigent. Es col·locaran cartells que prohibeixin l'entrada de persones i vehicles aliens. Tanmateix caldrà prevenir a tots els operaris de l'obra, especialment als conductors de vehicles.

6. Instal·lacions provisionals i àrees auxiliars

Segons el volum de treballadors previst, es defineixen a continuació les instal·lacions provisionals per a l'ús dels treballadors.

Les instal·lacions provisionals per als treballadors s'allotjaran a l'interior de mòduls metàl·lics prefabricats, comercialitzats en xapa emparedada amb aïllant tèrmic i acústic.

Es muntaran sobre una cimentació lleugera de formigó o sobre la superfície existents si té la suficients solidesa salvaguardant la seva integritat. Tindran un aspecte senzill però digne. El plec de condicions, els plànols i els amidaments aclareixen les característiques tècniques d'aquests mòduls. Han de retirar-se al finalitzar l'obra i hauran d'arreglar-se els possibles desperfectes que la seva ubicació hagi produït.

Amb referència a les escomeses provisionals s'instal·laran les necessàries segons les condicions d'infraestructura que ofereix el lloc de treball per a les escomeses elèctrica, d'aigua potable i desguassos.

7. Sistema projectat per a la prevenció

7.1 Sistema decidit per al control del nivell de seguretat i salut, i documents de nomenaments

El Pla de Seguretat i Salut és el document que haurà de recollir-lo exactament, segons les condicions contingudes al plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut.

El sistema escollit, és el de "l·listes de seguiment i control" per a ser complementades pels mitjans del Contractista adjudicatari i que es defineixen al Plec de condicions tècniques i particulars.

La protecció col·lectiva i la seva posta en obra es controlarà mitjançant l'execució del pla d'obra previst i les l·listes de seguiment i control esmentades al punt anterior.

El control de lliurament d'equips de protecció individual es realitzarà:

1º Mitjançant la signatura del treballador que els rep, en un albarà de magatzem que es defineix al plec de condicions tècniques i particulars.

2º Mitjançant la conservació en apilament dels equips de protecció individual utilitzats ja inservibles fins que la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut pugui amidar les quantitats rebutjables.

Es preveu fer servir els mateixos documents que utilitzi normalment per a aquesta funció, el Contractista adjudicatari, formalitats recollides al plec de condicions tècniques i particulars i ser coneguts i aprovats per la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut com parts integrants del Pla de Seguretat i Salut que com a mínim, són els continguts al següent llistat (això afectarà tant als contractistes com als subcontractistes):

- Document de nomenament de l'Encarregat de seguretat.
- Document de nomenament del senyalista de maniobres.
- Documents d'autorització del maneigament de diverses màquines que així ho requereixin o que s'estableixi mitjançant el Plec de condicions tècniques i particulars.
- Certificat mèdic que acrediti l'aptitud dels treballadors per als treballadors que van a realitzar.
- Certificat que acrediti que els treballadors han rebut la formació necessària en matèries de prevenció, referent als treballs que van a realitzar i al tipus d'obra en la que van a intervenir i d'acord amb el que es cita a l'apartat següent.

7.2 Prevenció assistencial en cas d'accident laboral

Local farmaciola de primer auxilis

Donada les característiques d'aquesta obra i la concentració de treballadors prevista, és necessari dotar-la d'una farmaciola de primers auxilis, en la que es donen les primeres atencions sanitàries als possibles accidentats.

El contingut, característiques i ús queden definits pel plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut.

A més a més, al Pla de Seguretat i Salut que elabori el Contractista haurà de constar de la ubicació, així com la dotació de la farmaciola mencionada.

Medicina preventiva

El Contractista adjudicatari, en compliment de la legislació laboral vigent, realitzarà els reconeixements mèdics previs a la contractació dels treballadors d'aquesta obra i els preceptius

de ser realitzats a l'any de la seva contractació. I així mateix, exigirà puntualment aquest compliment, a la resta de les empreses que sigui subcontractades per ell per a aquesta obra.

Al plec de condicions tècniques i particulars s'expressen les obligacions empresarials en matèria d'accidents i assistència sanitària.

Evacuació d'accidentats

L'evacuació d'accidentats, que per les seves lesions així ho requereixin, està prevista mitjançant la contractació d'un servei d'ambulàncies, que el Contractista adjudicatari definirà exactament, a través del seu Pla de Seguretat i Salut, tal i com es conté al plec de condicions tècniques i particulars.

8. Pressupost de Seguretat i Salut

El Pressupost d'Execució Material de Seguretat i Salut és de **DOTZE MIL CINQUANTA EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS. (12.050,26 €)**.

9. Documents del present document de Seguretat i Salut

El present document de Seguretat i Salut consta dels següents documents:

DOCUMENT NÚM. 1	MEMÒRIA
DOCUMENT NÚM. 2	PLÀNOLS
DOCUMENT NÚM. 3	PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
DOCUMENT NÚM. 4	PRESSUPOST

L'autora del Projecte:

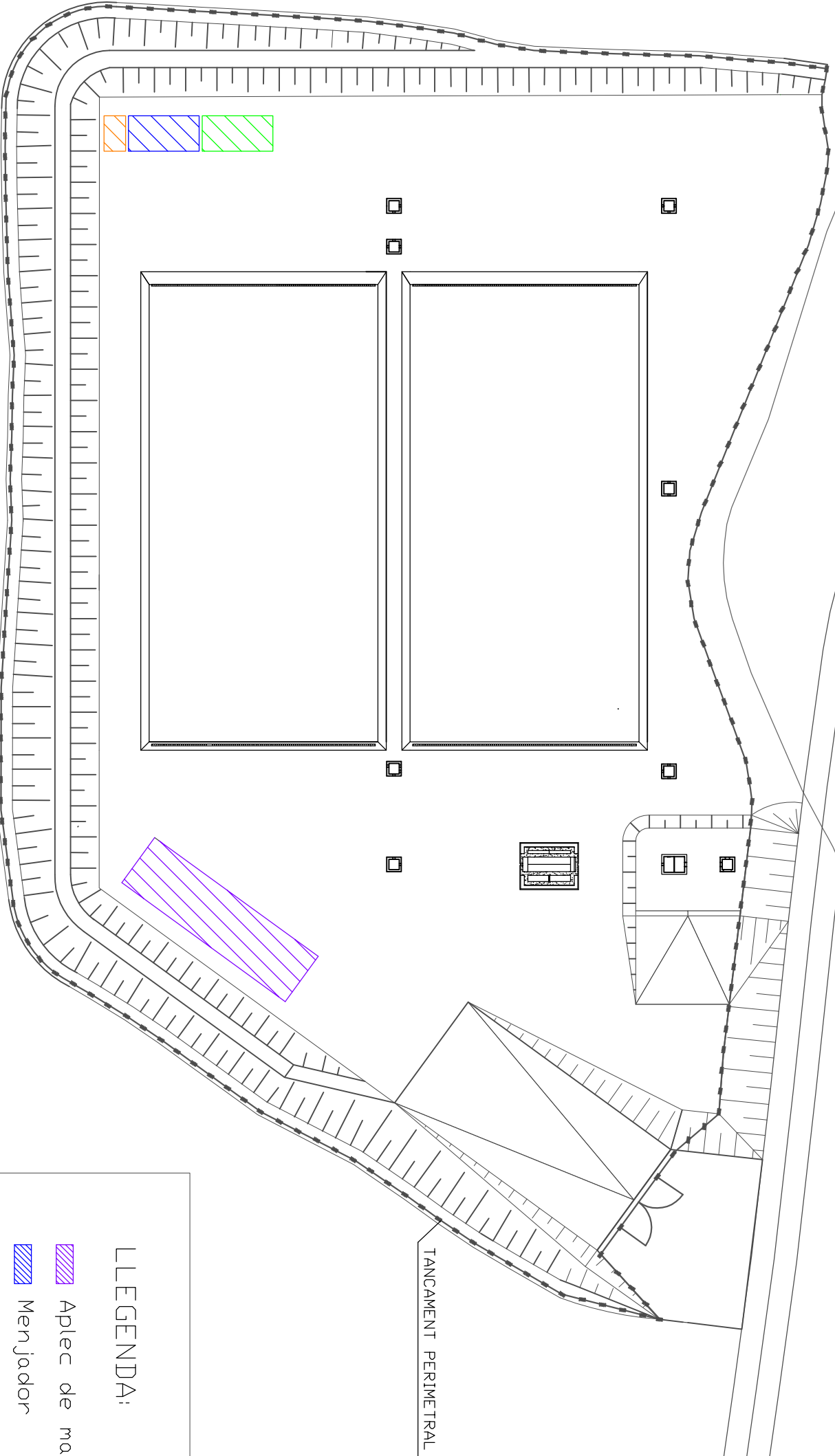
A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

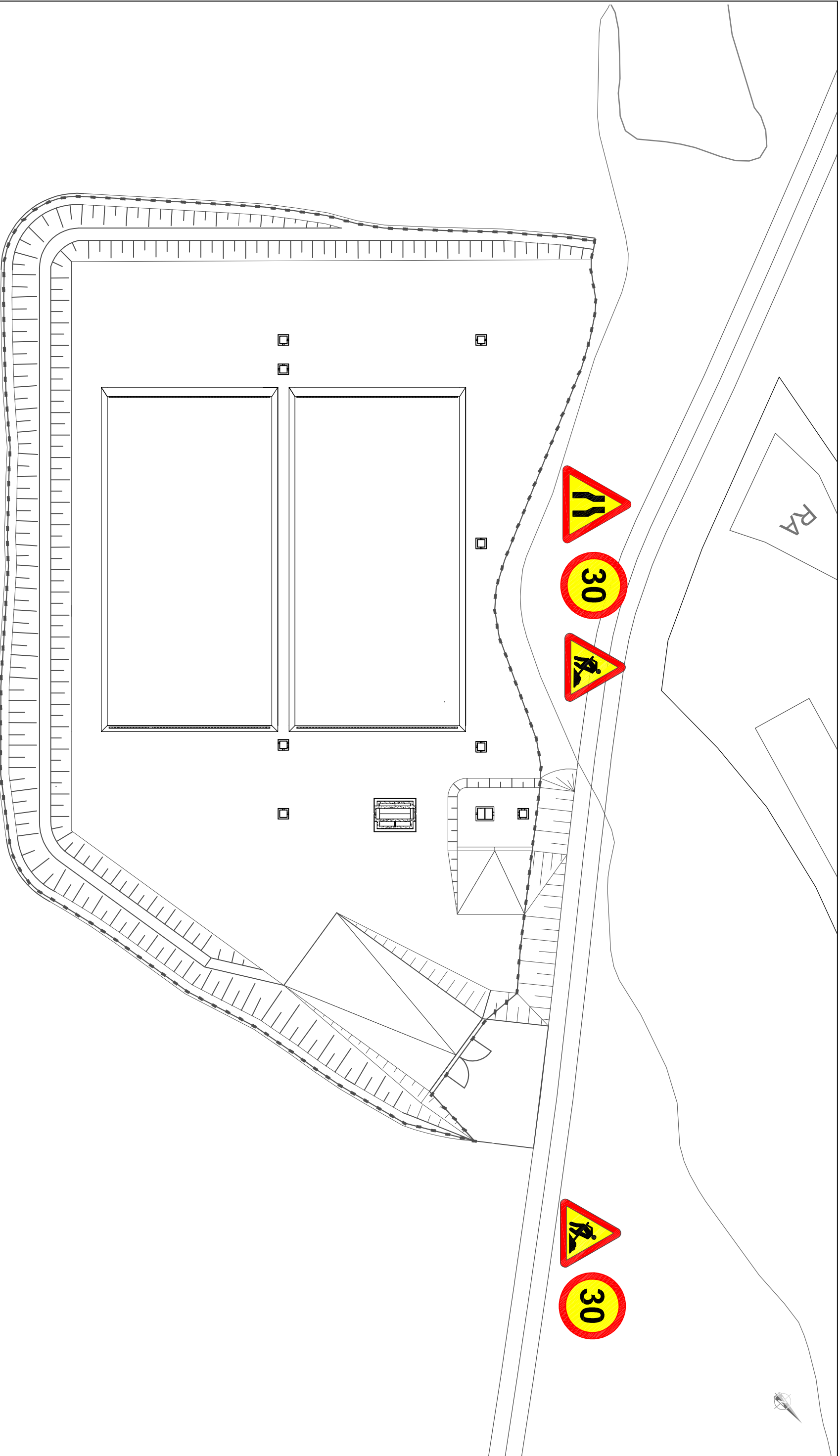
Barcelona, Octubre de 2014

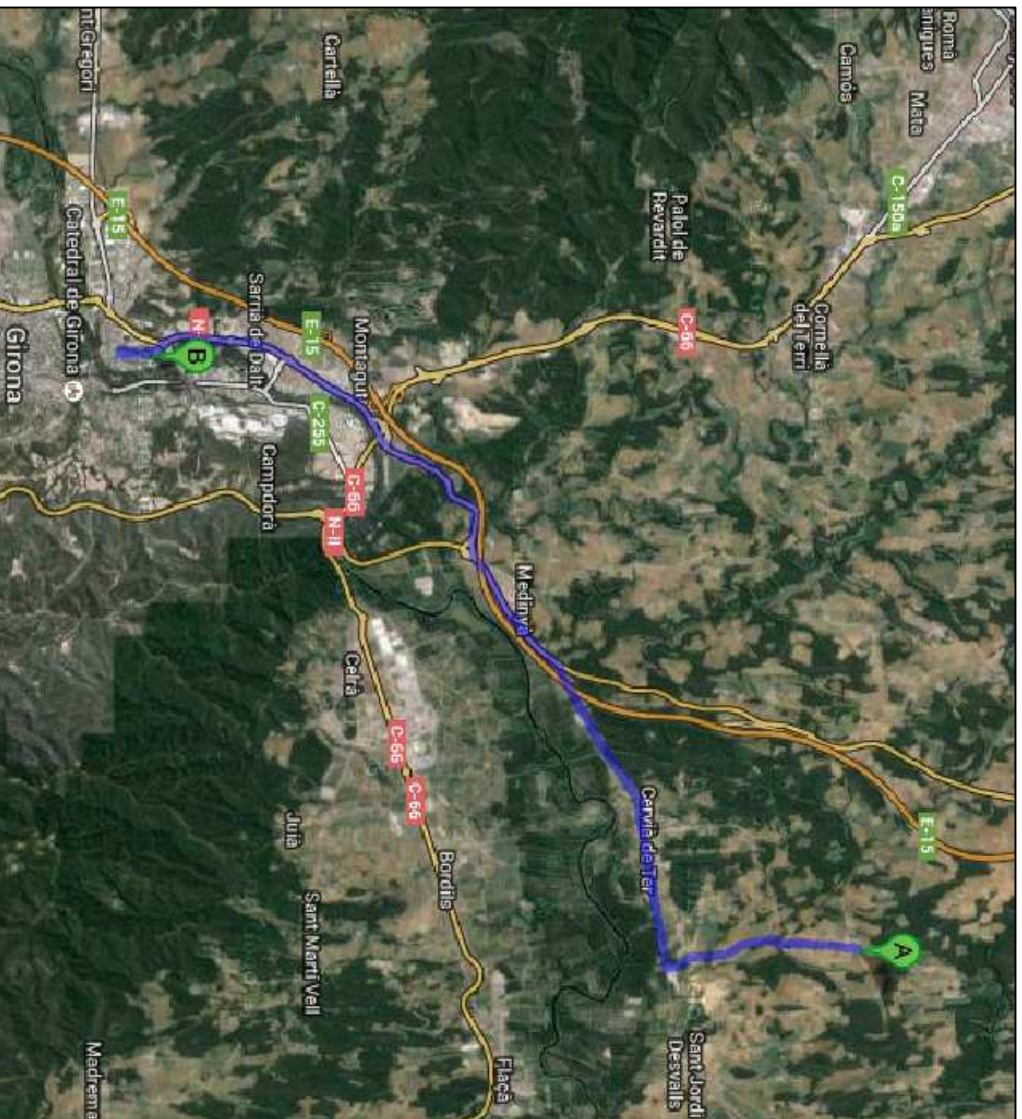
2. PLÀNOLS



LLEGENDA:

-  Aplec de materials
-  Menjador
-  Vestuari
-  Sanitari





Hospital de Girona

TELÈFONS D'INTERÈS:

Mossos d'Esquadra: 088
 Bombers: 085
 Emergències: 112

CENTRES MÈDICS:

Consultori mèdic de Viladasens: 972 496 263
 Creu Roja – Urgències: 972 222 222
 Hospital de Girona: 972 202 700

3. PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Annex 18. Plec de prescripcions tècniques de seguretat i salut

1. OBJECTIUS	4
2. DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ	4
2.1 DISPOSICIONS D'OBLIGAT COMPLIMENT	4
2.2 NORMATIVA GENERAL.....	5
2.3 NORMATIVA ESPECÍFICA DE LA CONSTRUCCIÓ	6
2.4 NORMATIVA SOBRE HOMOLOGACIONS.....	6
2.5 NORMATIVA SOBRE SENYALITZACIÓ	7
2.6 NORMATIVA SOBRE SERVEIS MÈDICS.....	7
2.7 NORMATIVA SOBRE EXTINTORS D'INCENDI	7
3. CONDICIONS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	7
3.1 PROTECCIONS INDIVIDUALS	8
3.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES	8
4. SERVEIS DE PREVENCIÓ	9
4.1 SERVEI TÈCNIC DE SEGURETAT I SALUT	9
4.2 SERVEI MÈDIC	10
5. VIGILANT DE SEGURETAT I COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT	10
5.1 VIGILANT DE SEGURETAT	10
6. INSTAL·LACIONS MÈDIQUES.....	12
6.1 FARMACIOLA A OBRA	12
7. ACCIDENTS.....	13
7.1 ACTUACIÓ DE SOCORS EN CAS D'ACCIDENT LABORAL.....	13
7.2 ACTUACIONS ADMINISTRATIVES.....	14
7.3 RECONeixEMENTS MÈDICS	14
8. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR.....	15
8.1 INSTAL·LACIONS PER AL PERSONAL D'OBRA	15
8.1.1 Serveis higiènics	15
9. PLA DE SEGURETAT I SALUT	16
10. NORMES DE PREVENCIÓ.....	16
10.1 MOVIMENT DE TERRES	16

10.1.1	<i>Excavació amb procediments neumàtics (amb martells neumàtics)</i>	16
10.1.2	<i>Reblens</i>	16
10.2	FORMIGONATS	17
10.2.1	<i>Abocaments de formigó</i>	17
10.3	OFICIS	19
10.3.1	<i>Pous i sanejament</i>	19
10.3.2	<i>Paleta</i>	20
10.4	INSTAL·LACIONS.....	21
10.4.1	<i>Instal·lació elèctrica provisional d'obra</i>	21
10.4.2	<i>Instal·lació elèctrica</i>	24
10.4.3	<i>Treballs en proximitats de línies elèctriques</i>	25
10.5	MITJANS AUXILIARS	26
10.5.1	<i>Bastides sobre borriqueta</i>	26
10.5.2	<i>Bastides metàl·liques tubulars</i>	27
10.5.3	<i>Bastides sobre rodes</i>	28
10.5.4	<i>Escales de mà</i>	28
10.6	MAQUINÀRIA	29
10.6.1	<i>Maquinària auxiliar en general</i>	29
10.6.2	<i>Maquinària de moviment de terres i excavacions</i>	31
10.6.3	<i>Retroexcavadora</i>	31
10.6.4	<i>Maquinària de compactació</i>	32
10.6.5	<i>Formigonera elèctrica</i>	33
10.6.6	<i>Camió formigonera</i>	33
10.6.7	<i>Motovolquet autopropulsat (dumper)</i>	33
10.6.8	<i>Compressor</i>	34

1. Objectius

El present Plec de Prescripcions Tècniques de Seguretat i Salut és un document contractual d'aquesta obra que té per objecte:

- Exposar totes les obligacions del Contractista adjudicatari amb respecte a aquest Estudi de Seguretat i Salut.
- Concretar la qualitat de la prevenció decidida i el seu muntatge correcte.
- Exposar les normes preventives d'obligat compliment en determinats casos o exigir al Contractista adjudicatari que incorpori al seu Pla de Seguretat i Salut aquelles que són pròpies del seu sistema de construcció per a aquesta obra.
- Concretar la qualitat de la prevenció decidida per al manteniment posterior del construït.
- Definir el sistema d'avaluació de les alternatives o propostes fetes pel Pla de Seguretat i Salut, a la prevenció continguda a aquest Estudi de Seguretat i Salut.
- Fixar uns determinats nivells de qualitat de tota la prevenció que es preveu utilitzar, amb la fi de garantir el seu èxit.
- Definir les formes d'efectuar el control de la posada en obra de la prevenció decidida i la seva administració.
- Establir un determinat programa formatiu en matèria de Seguretat i Salut, que serveixi per a implantar amb èxit la prevenció dissenyada.

Tot això amb l'objectiu global d'aconseguir la realització d'aquesta obra, sense accidents ni malalties professionals, al complir els objectius fixats a la Memòria de Seguretat i Salut, que s'han d'entre com transcrits a norma fonamental d'aquest document contractual.

2. Disposicions legals d'aplicació

2.1 Disposicions d'obligat compliment

Són d'obligat compliment les disposicions contingudes a:

- Estatut dels treballadors.
- Ordenança General de Seguretat i Salut en el treball (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Pla Nacional de Salut i Seguretat en el treball (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comitès de Seguretat i Salut en el treball (Decret 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).

- Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció.
- Obligatorietat de la inclusió d'un estudi de Seguretat i Salut en el treball en els Projectes d'edificació i obres públiques (Reial Decret 555/1.986, 21-2-86. (B.O.E. 21-1-86).
- Normes UNE i ISO que les disposicions anteriors fixin com d'obligat compliment.
- Reial decret del Ministeri de la Presidència del Govern 1627/1997, de 24 d'octubre, (B.O.E. 25.10.97), que reglamenta les condicions necessàries per a garantir la seguretat i la salut en les obres de construcció.

2.2 Normativa general

- Decret pel que s'aprova el Reglament de Seguretat i Salut en el treball.
- Ordre per la que es dicten normes per la il·luminació de centres de treball.
- Decret 2414/1961, de 30 de novembre, pel que s'aprova el Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses.
- Ordre de 9 de març, pel que s'aprova la Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball.
- Decret 424/1971, de 11 de març, pel que es regulen la constitució, composició i funcions dels Comitès de Seguretat i Salut en el Treball.
- Decret 2065/1974, de 30 de maig, pel que s'aprova el text refós de la Llei General de la Seguretat Social.
- Resolució de 15 de febrer de 1977, per la que s'actualitzen les instruccions complementàries de desenvolupament de l'Ordre de 14 de setembre de 1959, que regula la utilització de dissolvents i altres compostos que continguin benzè.
- Llei 8/1980, de 1 de març, de l'Estatut dels Treballadors.
- Reial Decret 2001/1983, de 28 de juliol, sobre regulació de la jornada de treball, jornades especials i descansos.
- Reial Decret Llei 1/1986, de 14 de març, de mesures urgents, administratives, financeres, fiscals i laborals.
- Ordre de 6 d'octubre de 1986, per la que es determinen els requisits de dades que han de reunir les comunicacions d'obertura dels centres de treball.
- Codi Penal Espanyol, (després de la reforma urgent i parcial de 1983 especialment l'article 348 BIS-A).

- Reial decret 164/1985 de 1 d'agost, pel que s'ordenen les activitats de normalització i certificació.
- Ordre del Ministeri de Indústria i Energia de 26 de novembre de 1986. Designació de A.E.N.O.R., com entitat reconeguda.
- Ordre de 16 de desembre de 1987, per la que s'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions pel seu emplenament i tramitació.
- Llei 8/1988, de 7 d'abril, sobre infraccions i sancions d'Ordre social.

2.3 Normativa específica de la construcció

- Decret 3565/1972 , de 23 de desembre, pel que s'estableixen les Normes Tecnològiques de Edificació (NTE).
- Decret de 23 de maig de 1983, pel que es modifica la classificació sistemàtica de les Normes Tecnològiques de la Edificació, NTE, continguda en l'annex del Decret 3565/1972, de 23 de desembre.
- Reial Decret 555/1986, de 21 de febrer, pel que s'implanta la obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut en el Treball en els projectes de edificació i obres públiques.
- Ordre de 20 de setembre de 1986, per la que s'estableix el model de llibre de incidències corresponents a les obres en què sigui obligatori un Estudi de Seguretat i Salut en el Treball.
- Conveni Col·lectiu Provincial de la Construcció de la província de Barcelona. Normativa sobre Maquinària.
- Ordre de 28 de juliol de 1980, per la que es modifica la Instrucció MI-BT-040 aprovada per Ordre de 31 d'octubre de 1973 en el que es refereix a la concessió a Entitats del Títol de Instal·lador Autoritzat.
- Reial Decret 1495/1986, de 26 de maig, pel que s'aprova el Reglament de seguretat en les màquines.
- Codi de Circulació.

2.4 Normativa sobre homologacions

- Ordre de 17 de maig de 1974, per la que es regula la homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors.
- Homologació de peces de protecció personal del Ministeri de Treball i Seguretat Social:

- Norma Tècnica Reglamentària MT-1 Cascs de seguretat no metàl·lics.
- Norma Tècnica Reglamentària MT-2 Protectors auditius.
- Norma Tècnica Reglamentària MT-5 Calçat de seguretat.
- Norma Tècnica Reglamentària MT-7 i 8 Equips de protecció personal de vies respiratòries.
- Norma Tècnica Reglamentària MT-16 i 17 Ulleres de seguretat.
- Norma Tècnica Reglamentària MT-27 Botes impermeables.

2.5 Normativa sobre senyalització

- Real Decret 1403/1986, de 9 de maig, pel que s'aprova la norma sobre senyalització de seguretat en els centres i locals de treball.
- Ordre de 31 d'agost de 1987, sobre senyalització defensa, neteja i acabat d'obres fixes en vies fora de població.

2.6 Normativa sobre serveis mèdics

- Decret 1036/1959, de 10 de juny, pel que es reorganitzen els Serveis Mèdics d'Empresa.

2.7 Normativa sobre extintors d'incendi

- Ordre de 31 de maig de 1982, per la que s'aprova la Instrucció Tècnica Reglamentària MIE-AP5 sobre extintors d'incendis.

3. Condicions dels mitjans de protecció

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva, tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu termini.

Quan per les circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip es substituirà aquesta, independentment de la seva durada o de la data d'entrega.

Tota peça o equip de protecció que hagi sofert un ús límit, es a dir, el màxim pel que fora concebut (per exemple en un accident), serà rebutjat i reposat immediatament.

Aquelles peces que pel seu ús hagin sofert toleràncies o vagin més grosses de l'admès pel fabricant, seran substituïdes immediatament.

L'ús d'una peça o equip de protecció no representarà un risc en si mateix.

3.1 Proteccions individuals

Tot element de protecció personal s'adaptarà a les Normes d'homologació del Ministeri de Treball (O.M.17-5-74) (B.O.E. 29-5-74) sempre que es trobi en el mercat.

En els casos en què no existeixi Norma d'homologació Oficial, seran de qualitat adequada a les seves respectives prestacions.

A continuació es dóna un llistat dels que es creuen més necessaris:

- **Casc de seguretat Classe N:** Quan existeixi possibilitat de cop al cap, o caiguda d'objectes.
- **Ulleres contra pols:** Per a utilitzar en ambients polsosos.
- **Protector auditiu de sustentació sobre casc:** En aquells treballs en que la formació del soroll sigui excessiva. Es pot adaptar al casc.
- **Granota de treball:** Per a tot tipus de treball.
- **Vestit impermeable:** Per a dies de pluja o en zones que existeixin filtracions o esquitxades.
- **Guants de goma:** Quan es treballen formigons, morters, guixos i altres substàncies tòxiques formades per aglomerants hidràulics.
- **Extintors:** Seran adequats en agent extintor i dimensió al tipus d'incendi previsible i es revisaran cada 6 mesos com a màxim.

3.2 Proteccions col·lectives

L'àrea de treball s'ha de mantenir lliure d'obstacles. Les mesures de protecció de zones o punts perillosos seran, entre altres, les següents:

- Barana i tanques per a protecció i limitació de zones perilloses. Aquestes tindran una alçada mínima de 0,90 m. i estaran construïdes amb tubs o rodons metàl·lics de rigidesa suficient.
- Senyals. Totes les senyals hauran de tenir les dimensions i colors reglamentats pels Ministeris de Transports i d'Obres Públiques.

- Els extintors seran de pols polivalent, revisant-se periòdicament, complint les condicions específicament senyalades en la normativa vigent i molt especialment en la NBE/CPI-82.
- En el punt del treball hi haurà personal capacitat, mitjans i normes pel rescat de les persones.

S'ha de tenir molt en compte la influència de les filtracions d'aigua en el transcurs de l'obra, en la seguretat de la mateixa i en la de tot el personal.

- Per evitar el perill de bolcament, cap vehicle anirà sobrecarregat especialment els dedicats a moviment de terres i tots els que han de circular per camins.
- Per un millor control hauran de portar ben visibles plaques a on s'especifiquin la tara i la càrrega màxima, el pes màxim per eix i la pressió sobre el terreny de la maquinària que es mou sobre cadenes.
- També s'evitarà excés de volum en la càrrega dels vehicles i el seu defectuós repartiment.
- Tots els vehicles de motor portaran correctament els dispositius de frenada, pel que es faran revisions freqüents. També hauran de portar frens servits els vehicles remolcats.

Pel que fa a altres riscos s'adopten fonamentalment les següents mesures:

- La maquinària i mitjans auxiliars seran entregats en obra, revisats en els seus elements de protecció per l'Encarregat com a garantia del seu bon estat, donant compte a la Direcció Facultativa, en especial en cas de Subcontractació.
- La maquinària subcontractada abans de ser muntada, haurà de quedar garantida el seu bon estat i haver rebut el correcte manteniment i conservació.

4. Serveis de prevenció

4.1 Servei Tècnic de Seguretat i Salut

L'empresa constructora disposarà d'assessorament en Seguretat i Salut amb la missió de prevenir riscos que puguin presentar-se durant l'execució dels treballs i assessorar al Cap i al Director de les Obres sobre les mesures de seguretat a adoptar. Així mateix, investigar les causes dels accidents ocorreguts per a modificar els condicionants que els produïrien i per a evitar la seva repetició.

4.2 Servei Mèdic

L'empresa constructora disposarà d'un Servei Mèdic d'empresa propi o mancomunat.

5. Vigilant de seguretat i comitè de seguretat i salut

5.1 Vigilant de seguretat

En compliment del article 171 amb referència al 167 de l'Ordenança Laboral de la Construcció, Vidre i Ceràmica i l'Article 9è. de l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball, s'anomenarà un Vigilant de Seguretat, amb la funció de vigilar les prescripcions contingudes en aquest Pla de Seguretat i Salut junt a les contingudes en l'article 9è de l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball entre les que s'extreuen les següents:

- Promoure l'interès i cooperació dels treballadors en ordre a la Seguretat i Salut en el Treball.
- Comunicar al Cap d'Obra o a la Direcció Facultativa, les situacions de perill que puguin produir-se en qualsevol lloc de treball, proposant les mesures que a la seva raó hagin d'adoptar-se.
- Examinar les condicions relatives a l'ordre, neteja, ambient, instal·lacions, màquines, ferramenta, etc., i processos laborals en la empresa; comunicant al Cap d'Obra la existència de riscos que puguin afectar a la vida o salut dels treballadors per tal de que siguin posades en pràctica les oportunes mesures de prevenció.
- Prestar els primers auxilis als accidentats i procurar quan sigui necessari que rebin la immediata assistència sanitària que l'estat o situació dels mateixos pogués requerir.
- Per cada empresa subcontractada, amb més de cinc treballadors, es designarà així mateix un Vigilant de Seguretat, que serà el representant vocal en el Comitè de Seguretat i Salut de l'obra.

En el moment en el que en l'obra s'arribi a un número igual o superior a vint treballadors, es procedirà a formar el Comitè de Seguretat de l'Obra, constituït per les persones i càrrecs descrits expressament en l'Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball, que inclourà a representants de les diverses empreses subcontractades.

Aquest Comitè es reunirà periòdicament en funció de la perillositat dels talls i el desenvolupament de l'obra, però al menys de manera oficial una vegada al mes, mitjançant quantes reunions informals siguin convenients.

El president del Comitè de Seguretat i Salut serà el Cap d'Obra.

El tècnic de Seguretat i Salut de la Contracta figurarà com expert assessor en el Comitè de Seguretat i Salut de l'obra.

El vigilant de Seguretat podrà ser el secretari del Comitè de Seguretat i Salut, però sempre estarà integrat a ell.

Els locals exigibles al cas, seran elegits directament pels treballadors.

Les empreses subcontractades, presents en l'obra estaran representades per un vocal, en el Comitè de Seguretat i Salut de l'obra, durant el seu termini d'activitat.

Les funcions i atribucions d'aquest Comitè seran les següents:

- 1) Promoure l'observació de les disposicions vigents per a la prevenció dels riscos professionals.
- 2) Realitzar visites tant als llocs de treball com als serveis i dependències establerts per als treballadors de l'obra per a conèixer les condicions relatives a l'ordre, neteja, ambient, instal·lacions, maquinària, eines, i processos laborals, i constatar els riscos que puguin afectar a la vida o salut dels treballadors i informar dels defectes i perills que adverteixen a la Direcció de l'Obra, a la que es proposarà, en el seu cas, l'adopció de les mesures preventives necessàries, i qualsevol altres que consideri oportunes.
- 3) La pràctica de reconeixements mèdics als treballadors de l'obra, conforme al disposat en les disposicions vigents.
- 4) Vetllar per l'eficaç organització de la lluita contra incendis en el sí de l'obra.
- 5) Conèixer les investigacions realitzades pels Tècnics de l'empresa sobre els accidents de treball i malalties professionals que en ella es produeixin.
- 6) Investigar les causes dels accidents i de les malalties professionals produïts en l'obra amb objecte d'evitar uns i altres, i en els casos greus i especials practicar les informacions corresponents, els resultats els donarà a conèixer el Director de l'Obra als representants dels treballadors i a la Delegació Provincial de Seguretat i Salut dependent del Ministeri de Treball.

- 7) Cuidar de què tots els treballadors rebin una formació adequada en matèries de Seguretat i Salut i fomentar la col·laboració dels mateixos en la pràctica i observació de les mesures preventives dels accidents de treball i malalties professionals.
- 8) Cooperar en la realització i desenvolupament de programes i campanyes de Seguretat i Salut del treball en l'obra, d'acord amb les orientacions i directrius de l'Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball (I.N.S.H.T.), i sospesar els resultats obtinguts en cada cas.
- 9) Promoure l'ensenyança, divulgació i propaganda de la Seguretat i Salut mitjançant cursos i conferències al personal de l'obra, bé directament a través d'institucions oficials o sindicals especialitzades; la col·locació de cartells i avisos de seguretat, i la celebració de concursos sobre temes i qüestions relatius a aquest ordre de matèries.
- 10) Proposar la concessió de premis al personal que es distingeixi pel seu comportament, suggeriments o intervenció en actes meritoris, així com la imposició de sancions a què incompleixi normes i instruccions sobre Seguretat i Salut d'obligada observació en el sí de l'Obra.
- 11) El comitè es reunirà, al menys, mensualment i sempre que els convoqui el seu President per lliure iniciativa o a petició de tres o més dels seus components.
 - a. En la convocatòria es fixarà l'ordre de temes a tractar a la reunió.
 - b. El Comitè per cada reunió que es celebri estendrà una Nota Informativa sobre la labor desenvolupada pels mateixos.
- 12) Les reunions del Comitè de Seguretat i Salut es celebraran dins de les hores de treball i, en cas de prolongar-se fora d'aquestes, s'abonarà sense recàrrec, o es retardarà, si és possible, l'entrada al treball en igual temps, si la prolongació ha tingut lloc durant el descans del migdia.
- 13) El Comitè de Seguretat i Salut de l'obra pot presentar degudament raonades, propostes alternatives a les solucions expressades en el Pla de Seguretat, segons el disposat en el R.D. 555/86.

6. Instal·lacions mèdiques

6.1 Farmaciola a obra

Es disposarà d'una farmaciola portàtil d'urgència, situada ben visible en el local utilitzat per l'Encarregat d'Obra. El Vigilant de Seguretat serà l'encarregat del manteniment i reposició del

contingut a la farmaciola, realitzant una inspecció setmanal i reposant el que falti, prèvia comunicació al Cap d'Obra.

El contingut previst de la farmaciola és:

- Aigua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Iode
- Mercurocrom
- Amoníac
- Gassa estèril
- Cotó hidròfil
- Venes
- Esparadrap
- Antiespasmòdics i tònic cardíacs d'urgència
- Torniquets
- Bosses de goma per a aigua o gel
- Guants esterilitzats
- Xeringues de rebuig
- Agulles per a injectables de rebuig
- Termòmetre químic
- Pinces
- Tisores

7. Accidents

7.1 Actuació de socors en cas d'accident laboral

S'assistirà de seguida les necessitats de cada accidentat a objecte d'evitar el progrés de les lesions o el seu agreujament.

En cas de caiguda i abans de moure l'accidentat es detectarà en el possible si les lesions han pogut afectar a la columna vertebral per a prendre les màximes precaucions en el trasllat.

A l'accidentat se'l mourà amb llitera per a garantir en el possible un correcte desplaçament.

En cas de gravetat manifesta, es demanarà una ambulància per la seva evacuació fins el centre d'assistència.

El centre assistencial on hauran de ser atesos els accidentats serà el que especifiqui l'empresa Constructora Adjudicatària de les obres.

Es disposarà en un lloc visible per a tots (oficina d'obra i vestuaris) el nom del centre d'assistència al que acudir en cas d'accident, la distància existent entre aquest i l'obra i l'itinerari més adequat per a fer cap al mateix.

7.2 Actuacions administratives

Els accidentats amb baixa originaran un comunicat oficial d'accidents que es presentarà a l'Entitat Gestora o Col·laboradora en el termini de cinc dies hàbils comptats a partir de la data de l'accident. Els qualificats de greus, molt greus o mortals o que hagi afectat a 4 o més treballadors es comunicaran telegràficament o telefònicament a la autoritat laboral en el termini de 24 hores a partir del sinistre.

ÉS IMPRESCINDIBLE CONEIXER EL DIAGNÒSTIC FACULTATIU ABANS DE PASSEDES 24 HORES DEL SINISTRE, BÉ SIGUI DEFINITIU O RESERVAT.

Els accidents sense baixa es compilaran en la "fulla relació d'accidents de treball ocorreguts sense baixa mèdica" que serà presentada a l'Entitat Gestora o Col·laboradora en el termini dels 5 primers dies hàbils del mes següent.

7.3 Reconeixements Mèdics

A l'oficina d'obra es tindran les dades facultatives o en el seu defecte, per causa d'operativitat ja que pot ser recomanable que quedin en poder del llicenciat en medicina que els realitzi, al lloc on es trobin.

Els subcontractats compliran amb el requisit de la realització dels reconeixements mèdics previs i anuals, donant compte documental de la seva realització al Cap d'Obra.

8. Instal·lacions d'higiene i benestar

8.1 Instal·lacions per al personal d'obra

S'ha previst una contractació màxima de DEU (10) treballadors de forma simultània.

8.1.1 Serveis higiènics

Com a condició per Ordenances, les necessitats són:

- Wàter per cada 10 places, amb paper higiènic 1 Ut.
- Dutxa amb aigua calenta per cada 10 places 1 Ut.
- Lavabo amb aigua calenta per cada 10 places 1 Ut.
- Mirall per cada 10 places 1 Ut.
- Armari individual, amb clau 10 Ut.

Wàters

La caseta prefabricada destinada a neteja tindrà els elements de WC, dutxa, lavabo i mirall precisos segons l'Ordenança.

Vestidor

La caseta prefabricada destinada a vestuari, tindrà els seients necessaris, armaris metàl·lics individuals amb clau per a guardar la roba i els efectes personals.

Aigües residuals

Es construirà una fossa sèptica on abocar els residus procedents dels serveis higiènics i menjador, ja que no és possible anar a la xarxa general.

Deixalles

Es disposarà en l'obra d'utensilis en els que s'abocaran les deixalles, recollint-les diàriament per ser cremades en un lloc de l'obra protegit dels vents, per evitar la propagació dels olors desagradables.

Neteja

Està previst que totes les casetes es sotmetin a una neteja diària, i a una desinfecció periòdica.

9. Pla de seguretat i salut

El contractista estarà obligat a redactar un Pla de Seguretat i Salut, adaptant aquest estudi als seus mitjans i mètodes d'execució.

10. Normes de prevenció

10.1 Moviment de terres

10.1.1 Excavació amb procediments neumàtics (amb martells neumàtics)

- No es realitzaran treballs per sota de zones en les que s'utilitzin martells trencadors en prevenció del risc de cops per objectes o trossos.
- Els empalmaments de les mànegues i demés circuits a pressió, estaran en perfectes condicions de conservació, revisant-se dues vegades com a mínim en el transcurs de la jornada de treball, i reparant les anomalies que s'hagin detectat abans de començar els treballs.
- Es vigilarà que les punteres estiguin en bon estat i seran del diàmetre adequat a les eines que s'utilitzin, assegurant-se de què les punteres estiguin sòlidament fixades abans de començar el treball, per evitar trencades o esquitxades incontrolades.
- No es deixarà el martell clavat, ni s'abandonarà estant connectat al circuit, dipositant-se en el magatzem d'eines.
- Els compressors s'ubicaran el més apartats possible de la zona de martells per evitar en el possible l'acoblament dels sorolls.
- S'avisarà als treballadors del risc de recolzar-se sobre les culates dels martells neumàtics al transmetre vibracions innecessàries.
- S'establirà una estreta vigilància sobre l'ús de totes les peces de protecció personal necessàries per a eliminar els riscos.

10.1.2 Reblens

- La maquinària de vehicles llogats o subcontractats seran revisats abans de començar a treballar en l'obra, en tots els elements de seguretat, exigint-se al dia el llibre de manteniment i el certificat que acrediti, la seva revisió per un taller qualificat.

- Es prohibeix la marxa enrere dels camions amb la caixa aixecada o durant la maniobra de descens de la caixa, després de l'abocada de terres, en especial, en presència de línies elèctriques aèries.
- Es prohibeix sobrepassar el límit de càrrega màxima especificat per a cada vehicle.
- Es prohibeix que els vehicles transportin personal fora de la cabina de conducció i en número superior als seients existents.
- Es regaran amb freqüència els pilons i caixes dels camions per evitar polsegures.
- Es senyalitzaran els accessos i recorreguts dels vehicles.
- Les maniobres de marxa enrere dels vehicles al costat de terraplens, es dirigiran per personal especialitzat, per evitar desplom i caigudes.
- Es protegiran els terraplens amb senyalització i baranes sòlides de 90 cm. d'alçada, llistó entremig i rodapeu.
- Es senyalitzaran els accessos a la via pública mitjançant senyalització vial normalitzada de perill indefinit i stop.
- Els vehicles subcontractats tindran vigent la pòlissa d'assegurança amb responsabilitat civil il·limitada, el carnet d'empresa i les assegurances socials coberts, abans de començar els treballs en l'obra.
- S'advertirà al personal d'obra mitjançant rètols divulgatius i senyalització normalitzada, dels riscos de bolcament, atropellament i col·lisió.
- La zona en fase de compactació quedarà tancada al accés de les persones o vehicles aliens a la compactació, en prevenció d'accidents.

10.2 Formigonats

10.2.1 Abocaments de formigó

Formigonat directe per canaleta

- Prèviament al inici de l'abocament del formigó del camió formigonera, s'instal·laran forts topalls antilliscants en el lloc a on s'hagi de quedar situat el camió.
- Els operaris no es situaran darrera dels camions formigonera en maniobres de marxa enrere; aquestes maniobres sempre hauran de ser dirigides des de fora del vehicle per un dels treballadors. Tampoc es situaran, en el lloc de formigonat, fins que el camió formigonera no estigui en posició d'abocament.

- Per a facilitar el pas segur del personal encarregat de muntar, desmuntar i realitzar treballs amb la canaleta d'abocament de formigó per talussos fins el fonament, es col·locaran escales reglamentàries.
- Es prohibeix el canvi de posició del camió formigonera al mateix temps que s'aboca el formigó. Aquesta maniobra haurà d'efectuar-se en el seu cas amb la canaleta fixa per evitar moviments incontrolats.
- Els camions formigonera no s'acostaran a menys de 2 m. dels talls del terreny.

Formigonat amb cubilots

- No es carregarà el cub per sobre de la càrrega màxima admissible de la grua. Es senyalarà expressament el nivell equivalent al màxim, que es mantindrà visible.
- Es prohibeix restar sota de les càrregues suspeses per les grues, per evitar cops per fragments despresos.
- S'obligarà als operaris en contacte amb els cubs, a l'ús de guants protectors per a la seva guia i accionament dels mecanismes d'obertura o tancada.
- Els cubilots es guiaran mitjançant cordes que impedeixin cops o desequilibris a les persones. Es prohibeix expressament rebre el cubilot directament per evitar caigudes.

Formigonat amb bomba

- El personal encarregat de la manipulació de la bomba de formigó estarà especialitzat en aquest treball.
- Després de formigonar es rentarà i netejarà l'interior dels tubs i abans de formigonar es lubricaran les canonades, enviant masses de morter de pobre dosificació per a posteriorment bombejar el formigó amb la dosificació requerida.
- La mànega de sortida serà guiada per dos operaris per a evitar les caigudes per cop de la mànega.
- Un treballador serà l'encarregat permanent de canviar de posició els taulers de suport.
- Els inicis i finalitzacions del bombeig seran avisats amb antelació als operaris que utilitzen la mànega en previsió d'accidents per moviments inesperats.
- Per abocaments a distància de gran extensió s'instal·larà una càbria per a suport del final del tub i mànega d'abocament.
- S'evitaran els moviments de la canonada de la bomba de formigonat, col·locant-la sobre cavallets enriostant-se les parets més susceptibles de moviment en prevenció de cops per rebentament.

- La utilització, muntatge i desmuntatge de la canonada de la bomba de formigonat, haurà de fer-se amb màximes precaucions i inclòs estaran dirigits els treballs per un treballador especialista.
- Quan s'utilitzi la "pilota de neteja" es col·locarà un dispositiu que impedeixi la projecció. No obstant, els operaris s'apartaran del radi d'acció de la seva possible trajectòria.
- S'haurà de revisar periòdicament els conductes d'oli a pressió de la bomba de formigonat, i es complirà amb les operacions de manteniment exposades pel fabricant.

10.3 Oficis

10.3.1 Pous i sanejament

- Abans de l'inici dels treballs es farà un estudi del terreny i de detecció de les possibles conduccions d'aigua, gas, electricitat o d'altre tipus, que puguin existir, per evitar l'aparició de situacions imprevistes.
- S'entibarà sempre que hi hagi perill d'enderrocament; en dictamen i solucions es sol·licitarà expressament a la Direcció Facultativa per a que resolgui segons els seus càlculs.
- Mai haurà d'estar un home sol en un pou o galeria. Estarà acompanyat per un altre treballador per a que en cas d'accident hi hagin millors possibilitats d'auxili.
- Es disposarà d'una ventilació forçada per a mantenir un bon nivell d'aire durant la realització dels treballs.
- S'instal·larà al llarg de la excavació una corda de senyalització de direcció, que en cas d'accident actuarà com a línia orientativa.
- Es vigilarà atentament l'existència de gasos mitjançant la utilització d'un detector.
- Per a l'enllumenat es disposarà de llums portàtils de 24 V., blindats i antideflagrants amb mànec aïllant i reixa amb sistema de penjat.
- Al menor símptoma de mareig i/o asfíxia, es donarà la alarma. Sortiran els treballadors ordenadament del pou comunicant-se el fet per a coneixement del Vigilant de Seguretat i del Cap de l'Obra.
- Abans de fer la perforació d'un clavegueró o claveguera, s'inspeccionarà per l'altre costat per a netejar en el possible la zona, especialment de rosegadors.

10.3.2 Paleta

- Quan es treballi en llocs que no estiguin ben protegits, s'utilitzarà cinturons de seguretat degudament ancorats a punts sòlids de l'estructura.
- Totes les zones de treball hauran de tenir una il·luminació suficient per a poder realitzar el treball encomanat.
- Les zones de treball disposaran d'accessos fàcils i segurs, i es mantindran en tot moment netes i ordenades, prenent les mesures necessàries per a evitar que el terra estigui o resulti lliscant.
- Els forats es mantindran constantment protegits, amb les proteccions col·lectives establertes en fase d'estructura.
- Les càrregues no es gronxaran per a trobar llocs inaccessibles; es subministraran sobre batudes protegides perimetralment amb plintos que evitin vessaments fortuïts.
- L'alçament de càrregues es farà amb dos cables o cordes per retenir i evitar brusques oscil·lacions o trompades amb l'estructura. Solament quan les càrregues suspeses estiguin a uns 40 cm. del punt de recepció, podran guiar-se amb les mans.
- Quan sigui necessària la retirada de les deixalles resultants de l'execució dels treballs i hagin de ser abocats a un nivell inferior, la zona d'abocament estarà constantment protegida amb barana de 90 cm i sòcol, i la zona de caiguda afitada amb tanques per a impedir el pas; s'utilitzaran sempre que sigui possible, canaletes o rampes, regant amb freqüència els materials per evitar la formació de pols durant l'abocament.
- Es prohibeix expressament:
 - o Realitzar bastides de borriquetes sobre altres bastides.
 - o Treballs sobre bastides sense arriostrar amb elements fermes.
 - o Treballs sense proteccions col·lectives.
 - o Retirar les proteccions col·lectives sense reinstal·lar-les després del treball que exigia tal maniobra.

10.4 Instal·lacions

10.4.1 Instal·lació elèctrica provisional d'obra

Estudi previ

Es determinaran les seccions dels cables, els quadres necessaris, la seva situació, així com les proteccions necessàries per a les persones i les màquines. Tot això segons el contingut en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Cables i connexions

Els diàmetres dels cables seran els adequats per a la càrrega que han de suportar en funció dels càlculs.

La funda dels fils serà perfectament aïllant, menyspreant les que apareixen repelades, empalmades o amb sospita d'estar trencades.

La distribució a partir del quadre general es farà amb cable mànega antihumitat perfectament protegit; sempre que sigui possible anirà enterrat, senyalitzant-se amb taulons el seu trajecte en els llocs de pas.

Els empalmaments provisionals i allargadors, es faran amb connexions especials antihumitat, del tipus estanc.

Els empalmaments definitius es faran mitjançant caixes de connexions, admetent en ells una elevació de temperatura igual a la admesa per a els conductors. Les caixes d'empalmaments seran models normalitzats per a intempèrie.

Sempre que sigui possible, els cables de l'interior de l'edifici aniran penjats, els punts de subjecció estaran perfectament aïllats, no seran simples claus. Les mànegues esteses pel terra, al marge de deteriorar-se i perdre protecció, són obstacles per al trànsit normal de treballador.

Interruptors

Els interruptors estaran protegits en caixes del tipus blindat, amb curtcircuits fusibles i ajustant-se a les normes establertes en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. S'instal·laran dins de caixes normalitzades amb porta i tanca, amb una senyal de "Perill Electricitat" sobre la porta.

Quadres elèctrics

Cada quadre elèctric anirà proveït de la seva presa de terra corresponent, a través del quadre elèctric general i senyal normalitzada de "Perill Electricitat" sobre la porta, que estarà proveïda de tanca.

Aniran muntats sobre taulers de material aïllant, dins d'una caixa que els aïlli, muntats sobre suports o penjats de la paret, amb porta i tanca de seguretat.

El quadre elèctric s'accionarà sobre una banqueteta d'aïllament elèctric específic. La seva porta estarà dotada d'enclavament.

El quadre elèctric general s'instal·larà a l'interior d'un receptacle tancat amb ventilació contínua per reixes i porta amb pany. La clau quedarà identificada mitjançant clauer específic en el quadre de claus de la oficina de l'obra.

Preses de corrent

Les preses de corrent seran blindades, proveïdes d'una claveta per a presa de terra i sempre que sigui possible, amb enclavament.

S'utilitzaran colors diferents en les preses de corrent per a diferenciar el servei a 220 V del de 380 V.

Interruptors automàtics

Es col·locaran tots els que la instal·lació requereixi però d'un calibre tal que "saltin" abans de què la zona de cable que protegeix arribi a la càrrega màxima.

Amb ells es protegiran totes les màquines, així com la instal·lació de l'enllumenat.

Disjuntors diferencials

Totes les màquines així com la instal·lació de l'enllumenat aniran protegits amb un disjuntor diferencial de 300 mA. per a la protecció de la maquinària i de 30 mA. per a la protecció del sistema d'enllumenat, ubicat en el quadre elèctric general.

Les màquines elèctriques quedaran protegides en els seus quadres, mitjançant disjuntors diferencials selectius, calibrats amb respecte al del quadre general per a què es desconnectin abans que aquell o aquells de les màquines amb fallides, i evitar la desconnexió general de tota l'obra.

Preses de terra

En cas de ser necessària la instal·lació d'un transformador se'l dotarà de la presa de terra adequada als reglaments i exigències de l'empresa subministradora.

Els carrils de les grues estaran units entre ells mitjançant eclisses embornades per a aconseguir una bona continuïtat elèctrica, si no han estat soldades.

S'uniran entre elles mitjançant cable nu de coure que es connectarà a una pica o placa, segons conveniència del terreny, per a presa de terra.

La presa de terra de la maquinària es farà mitjançant fil de presa de terra específic i per mitjà del quadre de presa de corrent i quadre general en combinació amb els disjuntors diferencials generals o selectius.

La conductivitat del terreny en el que s'ha instal·lat la presa de terra (pica o placa), s'augmentarà regant-la periòdicament amb una mica d'aigua.

Les piquetes de presa de terra quedaran permanentment senyalitzades mitjançant una senyal de risc elèctric sobre un peu dret.

Enllumenat

L'enllumenat de l'obra en general i dels talls en particular, serà "bo i suficient", amb la claredat necessària per a permetre la realització dels treballs, segons les intensitats marcades en la Ordenança General de Seguretat i Salut en el Treball. Mai serà inferior a 100 lux amidats a 2 m. del pla de treball.

L'enllumenat estarà protegit per un disjuntor diferencial de 30 m.A. instal·lat en el quadre general elèctric.

Sempre que sigui possible, les instal·lacions de l'enllumenat seran fixes. Quan sigui necessari, s'utilitzaran portalàmpades estancs amb mànec aïllant, reixa de protecció de bombeta i ganxos de penjat.

Quan s'utilitzin portàtils en llocs on les condicions d'humitat siguin elevades, la presa de corrent es farà en un transformador portàtil de seguretat a 24 V.

Quan s'utilitzin focus, es situaran sobre peus drets de fusta o sobre altres elements recoberts de material aïllant, col·locats a un mínim de 2 m. d'alçada sobre el paviment per a evitar els enlluernaments que solen produir els focus a baixa alçada.

Totes les zones de pas de l'obra, i principalment les escales, estaran ben il·luminades, evitant els "racons foscos".

Manteniment i reparacions

Tot l'equip elèctric es revisarà periòdicament per l'electricista instal·lador de l'obra. Les reparacions mai es faran sota corrent. Abans de realitzar una reparació es trauran els interruptors de sobreintensitat, col·locant en el seu lloc una placa de "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".

Les noves instal·lacions, reparacions, connexions, etc., únicament les realitzaran els electricistes autoritzats.

Senyalització i aïllament

Si en l'obra hi hagués diferents voltatges (125, 220, 380 V), a cada presa de corrent s'indicarà el voltatge a què correspongui.

Tots els quadres elèctrics generals de maquinària i carcasses de maquinària elèctrica tindran adherida una senyal de "Perill Electricitat" normalitzada.

Les eines tindran mànecs aïllants o presentaran homologacions MT per a riscos elèctrics.

Si s'utilitzen escales o bastides per fer reparacions compliran amb les especificacions i normatives estipulades en els seus corresponents apartats dins d'aquest mateix Plec de Condicions de Seguretat i Salut.

10.4.2 Instal·lació elèctrica

Durant el muntatge de la instal·lació s'impedirà, mitjançant cartells avisadors de "Perill electricitat", que ningú pugui connectar la instal·lació a la xarxa.

S'executarà, com última fase de la instal·lació, el cablejat des del quadre general al de la Companyia, guardant en lloc segur els mecanismes necessaris per a efectuar la connexió en el quadre (fusibles i seccionadors), que s'instal·laran poc abans d'acabar la instal·lació.

Abans de procedir a la connexió s'avisarà al personal de que s'inicien les proves en tensió instal·lant-se cartells i senyals de "perill electricitat".

Abans de fer les proves amb tensió s'ha de revisar la instal·lació, vigilant que no quedin accessibles a tercers, unions, empalmats i quadres oberts, comprovant la correcta disposició de

fusibles, terminals, protecció diferencial, posta a terra, pany i mànega en quadres i grups elèctrics.

Sempre que sigui possible s'enterraran les mànegues elèctriques. A manera de senyalització i protecció per a repartiment de càrregues s'establirà, sobre les zones de pas sobre mànegues, una línia de taulons senyalitzats en els extrems del pas amb senyal de "Perill electricitat".

Els mànecs de les eines manuals, estaran protegits amb materials aïllants de l'electricitat, quedant prohibida la seva manipulació i alteració. Si l'aïllament està deteriorat es retiraran les eines. Aquestes eines presentaran homologacions MT per a riscos elèctrics.

Per a la utilització de bastides i escales de mà és d'aplicació el contingut per aquests dins d'aquest mateix Plec de Condicions Tècniques de Seguretat i Salut.

Es prohibeix expressament:

- La utilització d'escales de mà o de tisora sobre rampes sense haver procedit abans a la anivellació horitzontal dels punts de suport.
- La utilització d'escales de mà o de tisora junt a forats sense protecció col·lectiva eficaç al cas.
- La formació de bastides utilitzant escales de mà o de tisora.

10.4.3 Treballs en proximitats de línies elèctriques

Sempre que sigui possible se sol·licitarà, al propietari de la línia, el tall del flux i la seva presa de terra abans de realitzar els treballs. Es comprovarà, prèvia comunicació del vigilant de la companyia subministradora, la desaparició del risc elèctric abans de començar els treballs.

Les línies elèctriques, que s'han previst desviar en el projecte, hauran canviat d'ubicació abans de ser necessari treballar en el seu actual traçat.

Les línies elèctriques, que es mantindran en servei durant la realització dels treballs, quedaran afitades a una distància mínima de 5 m. En aquesta àrea queda prohibida l'estada i pas de persones o acopis en prevenció del risc elèctric.

10.5 Mitjans auxiliars

10.5.1 Bastides sobre borriqueta

- Les bastides de borriquetes a instal·lar compliran els següents requisits de seguretat estructural:
 - o Separació màxima dels punts de suport dels taulons.
 - o Plataforma de treball formada per tres taulons d'un mínim de 5 cm x 20 cm. de mides, units entre si mitjançant llistons transversals disposats a la cara inferior.
 - o Les plataformes es mantindran netes de residus o de materials que puguin fer les superfícies de suport lliscants.
- Quan l'alçada de la plataforma de treball sigui igual o superior a 2 m. es rodejarà de baranes sòlides de 90 cm. d'alçada formades per tub passamà, tub entremig i sòcol de 15 cm.
- Les plataformes de treball no sobresortiran dels laterals de les borriquetes longituds iguals o superiors als 50 cm. per a prevenir els riscos de basculament dels taulons.
- Les bastides sobre borriquetes no utilitzaran per a recolzament d'alguna o d'ambdues borriquetes, elements estranys (bidons, piles de materials, etc.) en prevenció dels riscos per inestabilitat.
- Els materials es col·locaran sobre taulons de manera uniformement repartida, per a prevenir les sobrecàrregues necessàries i les situacions inestables.
- Les borriquetes metàl·liques es mantindran lliures de òxid, aïllades mitjançant pintures.
- Les borriquetes metàl·liques es mantindran netes de materials i escorrenties que dificultin l'observació si la fusta continua en bon estat.
- Les plataformes sobre borriquetes d'àmplia superfície, es constituïran amb borriquetes de idèntica alçada i taulons del mateix gruix per evitar desnivells.
- Les bastides de borriquetes utilitzades per a muntatge d'escaioles o per a pintura, es netejaran diàriament per a evitar les superfícies de treball lliscants i que s'amagui l'estat de la fusta utilitzada.

10.5.2 Bastides metàl·liques tubulars

- Durant el muntatge i desmuntatge, es pujaran les barres amb cordes i nusos tipus mariner, i els operaris adoptaran les precaucions necessàries per a evitar la seva caiguda i obligatòriament, hauran d'utilitzar el cinturó de seguretat, que subjectaran a elements sòlids de l'estructura tubular.
- L'ancoratge d'aquestes bastides s'efectuarà al portell, segons el detall dels plànols en planta i alçat.
- En aquestes bastides constituïdes per tubs o perfils metàl·lics, es determinarà el número dels mateixos, la seva secció i la disposició i separació entre ells, peces de unió, arriostaments, ancoratges de façanes i suports sobre el terreny de forma que quedi completament assegurada l'estabilitat i seguretat general dels treballs respectius.
- El terra de les bastides es subjectarà als tubs o perfils metàl·lics, mitjançant mordaces o ròtules que impedeixin el basculament i facin la subjecció segura.
- Quan aquestes bastides hagin de subjectar-se a les façanes, es disposaran un número de punts d'ancoratge suficients per aconseguir l'estabilitat i seguretat del conjunt; segons indiqui la casa subministradora i es plasmi en els plànols que acompanyen el certificat de muntatge.
- Les plataformes de treball quedaran sempre immobilitzades mitjançant brides.
- L'estructura tubular s'arriostarà a cada cara extrema i a les diagonals espacials, mitjançant creus de Sant Andreu i mordassa d'apretada o ròtules.
- En qualsevol dels casos, el muntatge s'ha de realitzar mitjançant les instruccions subministrades pel fabricant, i es realitzarà per personal preparat i especialitzat en aquests muntatges.
- Es vigilarà l'apretat uniforme de la mordaça o ròtules de forma que no quedi cap cargol fluix, o puguin permetre moviments descontrolats dels tubs.
- El suport del cap del tubs contra zones resistents s'ha de fer amb la interposició d'altre base que, a la vegada, portarà uns taladres per a passar les puntes o cargols de subjecció.
- Es prestarà especial atenció al perill que la oxidació representa en aquesta classe de bastides que estan exposades als vents marins, protegint-los contra la mateixa per evitar accidents per corrosió dels components.
- Les plataformes de treball provisionals, a intercalar entre les fixes de seguretat, tindran una amplada mínima de 60 cm. (3 taulons de 7 cm. de gruix), es travaran entre sí i s'immobilitzaran a l'estructura tubular mitjançant brides.

- A partir dels 2 m. d'alçada d'una plataforma de treball, és necessària la instal·lació de barana, llistó entremig i sòcol, i treballar subjecte a parts sòlides mitjançant cinturó de seguretat.

10.5.3 Bastides sobre rodes

- Durant el moviment de la bastida, aquesta romandrà totalment lliure d'objectes, eines, materials i persones.
- Les plataformes de treball es rodejaran pels seus quatre costats amb baranes de 90 cm. d'alçada, sòcol de 15 cm. i un llistó entremig.
- Abans del desplaçament de la bastida baixarà el personal de la plataforma de treball i no tornarà a pujar a ella fins que la bastida estigui situada i calçada, en el seu nou emplaçament.
- L'accés a la plataforma es farà per mitjà d'escales i no per les travesses o barres de les seves estructures.
- Abans de la seva utilització es comprovarà la seva verticalitat i estabilitat, de manera que la seva alçada no sigui superior a quatre vegades el seu costat menor.
- Les rodes estaran proveïdes de dispositius de bloqueig; en cas contrari es falcaran per ambdós costats.
- La plataforma de treball estarà ben subjecte a l'estructura de la bastida.
- L'accés a la plataforma romandrà tacant durant la permanència dels operaris sobre ella, mitjançant una cadena o barra de seguretat.

10.5.4 Escales de mà

- Preferentment seran metàl·liques i sobrepassaran sempre en 1 m. l'alçada a salvar una vegada posades en la posició correcta.
- Quan sigui de fusta, els graons estaran encaixats i els travessers seran d'una sola peça, i en cas de pintar-se, es farà amb vernís transparent.
- En qualsevol cas disposarà de sabates antilliscants en el seu extrem inferior i estaran fixades amb grapes o lligams en el seu extrem superior per a evitar lliscaments.
- Està prohibit afegir dues escales a no ser que s'utilitzin dispositius especials.
- Les escales de mà no podran salvar més de 5 m. a menys que estiguin reforçades en el seu centre, estant prohibit l'ús d'escales de mà per a alçades superiors a 7 m.

- Per a qualsevol treball en escales a més de 3 m. sobre el nivell del terra és obligatori l'ús de cinturons de seguretat, subjectes a un punt sòlidament fixat, les escales de mà sobrepassaran 1 m. el punt de suport superior una vegada instal·lades.
- La seva inclinació serà tal que la separació del punt de suport inferior serà la quarta part de l'alçada a salvar.
- La pujada i baixada per escales de mà es farà de front a les mateixes.
- No s'utilitzarà transport a mà i al mateix temps pesos superiors a 25 kg.
- Les escales de tisoires o dobles, de graons, estaran proveïdes de cordes o cadenes, que impedeixin la obertura al ser utilitzada, i topalls en el seu extrem inferior.

10.6 Maquinària

10.6.1 Maquinària auxiliar en general

- Les màquines i eines que originen vibracions tals com martell neumàtics, compactadores, vibradors o similars, hauran d'estar proveïdes d'agulles i altres dispositius amortiguadors. El treballador que les utilitzi se'l proveirà d'equip de protecció personal antivibratori (cinturó de seguretat, guants, coixins, botes, etc.).
- Els motors elèctrics estaran proveïts de cobertes permanents o altres resguards apropiats, disposats de tal manera que previnguin el contacte de les persones i objectes.
- En les màquines que portin corretges, queda prohibit maniobrar-les a mà durant la marxa. Aquestes maniobres es faran mitjançant muntacorretges o altres dispositius anàlegs que allunyin tot perill d'accident.
- Els engranatges al descobert, amb moviment mecànic o accionats a mà, estaran protegits amb cobertes completes, que sense necessitat d'alçar-les permetin lubricar-los, adoptant-se anàlegs mitjans de protecció per a les transmissions per cargols sens fi, cremalleres i cadenes.
- Tota màquina avariada o que el seu funcionament sigui irregular, serà senyalitzada i es prohibirà la seva utilització a treballadors no encarregats de la seva reparació. Per evitar la seva involuntària posada en marxa es bloquejaran els arrencadors dels motors elèctrics o es retiraran els fusibles de la màquina avariada i si això no es possible es col·locarà un cartell amb la prohibició de maniobrar-la, que serà retirat solament per la persona que el col·loqui.

- Si s'haguessin d'instal·lar motors elèctrics en llocs amb matèries fàcilment combustibles, en locals on l'ambient contingui gasos, partícules, pols inflamables o explosius, tindran un blindatge antideflagrànt.
- En la utilització de la maquinària d'enlairament, les pujades o baixades de les càrregues es faran lentament, evitant tota arrancada o parada brusca i es farà sempre, en sentit vertical per a evitar el balanceig.
- No es deixaran els aparells d'enlairar amb càrregues sospeses i es posarà el màxim interès en què les càrregues vagin correctament col·locades (amb doble ancoratge i anivellades, de ser elements allargats).
- La càrrega haurà d'estar en el seu trajecte, constantment vigilada pel maquinista, i en casos en què no fos possible, es col·locarà un o varis treballadors que efectuaran les senyals adequades per a la correcta càrrega, desplaçament, parada i descàrrega.
- Es prohibeix la permanència de qualsevol treballador en la vertical de les càrregues enlairades o sota el trajecte del recorregut de les mateixes.
- Els aparells d'enlairament i transport en general estaran equipats amb dispositius per a fre efectiu i mesurarà la càrrega límit autoritzada. Els accionats elèctricament estaran proveïts de dispositius limitadors que automàticament tallin l'energia elèctrica al sobrepassar l'alçada o desplaçament màxim permisible.
- Els cables d'enlairament i sustentació seran de construcció i dimensió apropiats per a les operacions en què s'hagin d'utilitzar; en cas de substitució per deteriorament i ruptura es farà mitjançant mà d'obra especialitzada i seguint les instruccions donades pel fabricant.
- Els ajustaments de traus i els llaços pels ganxos, anells i argolles estaran proveïts de guardacaps resistents.
- S'inspeccionarà setmanalment el número dels fils trencats, rebutjant aquells cables que ho estiguin en més del 10% dels mateixos.
- Els ganxos seran d'acer o ferro forjat, estaran equipats amb pastells o altres dispositius de seguretat per a evitar que les càrregues puguin sortir-se i les parts que estiguin en contacte amb cadenes, cables o cordes seran arrodonides.
- Els aparells i vehicles portaran un rètol visible amb indicacions de càrrega màxima que puguin admetre i que per cap concepte serà sobrepassada.
- Tota la maquinària elèctrica, haurà de disposar de presa de terra i proteccions diferencials correctes.

10.6.2 Maquinària de moviment de terres i excavacions

Estaran equipades amb:

- Senyalització acústica automàtica.
- Fars per a desplaçaments cap endavant o cap enrere.
- Servofrens i frens de mà.
- Pòrtics de seguretat.
- Extintors.
- Retrovisors de cada costat.

I en la seva utilització se seguiran les següents regles:

- Quan una màquina de moviment de terres estigui treballant, no es permetrà l'accés al terreny comprès en el seu radi de treball; si roman estàtica, es senyalarà la seva zona de perillositat actuant en el mateix sentit.
- Davant la presència de conductors elèctrics sota tensió s'impedirà l'accés de la màquina a punts a on pogués entrar en contacte.
- No s'abandonarà la màquina sense abans haver deixat reposada en el terra la cullera o la pala, parat el motor, treta la clau de contacte i posat el fre.
- No es permetrà el transport de persones sobre aquestes màquines.
- No es procedirà a reparacions sobre la màquina amb el motor en marxa.
- Els camins de circulació interna es senyalaran amb claredat per a evitar col·lisions o fregaments i posseiran el pendent màxim autoritzat pel fabricant de la màquina que menor pendent admeti.
- No es realitzaran ni amidaments ni replanteig en les zones a on estiguin treballant màquines de moviment de terres fins que estiguin separades i en lloc segur de què no hi hagi perill de bolcaments o despreniments de terra.

10.6.3 Retroexcavadora

- Utilitzar la retroexcavadora adequada al terreny a utilitzar. Utilitzar-la sobre neumàtics en terrenys durs i abrasius per a materials solts i trajectes llargs i/o de continu desplaçament.
- Aquestes màquines en general no solen sobrepassar pendents superiors al 20% en terrenys humits i 30% en terrenys secs però lliscants.

- Durant un treball amb equip retro, és necessari fer retrocedir la màquina quan la cullera comenci a excavar per sota del xassís. Mai s'excavarà per sota de la màquina doncs podria bolcar en l'excavació.
- Al carregar el material als camions, la cullera mai ha de passar per sobre de la cabina del camió.
- En els treballs amb aquestes màquines, en general, per a la construcció de rases, es precisa atenció especial a la entibació de seguretat, impedit els enderroc de terres que puguin arrossegar a la màquina i arribar al personal que treballa en el fons de les rases. És imprescindible el tensat de les cadenes o la comprovació de la pressió dels neumàtics. En molts casos la col·locació de les cadenes en els neumàtics augmenta la producció i disminueix el risc.
- Quan es treballa en la proximitat de desnivells o zones perilloses, és imprescindible col·locar balises de forma visible en els límits de la zona d'evolució. En grans moviments de terres i abocadors és necessari la presència d'un senyalador.
- Es dotarà a la màquina de senyals acústiques intermitents de marxa enrere.

10.6.4 Maquinària de compactació

Aquestes màquines, per la seva fàcil utilització i per consistir el seu treball en anar i venir repetides vegades pel mateix camí són les que presenten un major índex d'accidents, fonamentalment per les següents causes:

- Treball monòton que fa freqüent la distracció del conductor provocant atropellaments, bolcaments i col·lisions. És necessari rotacions de personal i controlar períodes de permanència en la seva utilització.
- Inexperiència del maquinista doncs, en general, es deixen aquestes màquines en mans de qualsevol operari amb carnet de conduir o sense ell, donant-li petites nocions del canvi de marxa i poc més. Per tant, el conductor estarà en possessió del carnet de conduir i de capacitat per a utilitzar una maquinària pesada.
- Les compactadores tenen el centre de gravetat relativament alt i això les fa molt inestables al tractar de salvar petits desnivells essent possible que es produeixi el bolcament.
- Es prohibirà realitzar operacions de manteniment amb la màquina en marxa.
- S'assegurarà el bon estat del seient del conductor amb el fi d'amortir les vibracions de la màquina i que no passin a l'operari.

- Es dotarà a la màquina de senyals acústiques intermitents de marxa enrere.

10.6.5 Formigonera elèctrica

- Tindrà protegits, per mitjà de carcassa, tots els seus òrgans mòbils i de transmissió (engranatges i corona en la seva unió) per evitar atrapaments.
- Tindrà en perfecte estat el fre de basculament del bombo.
- Es connectarà al quadre de disjuntors diferencials per cables de 4 conductors (un de posta a terra).
- Les operacions de neteja i manteniment s'executaran amb la màquina desconnectada de la xarxa.
- El personal que la utilitzi tindrà autorització expressa.

10.6.6 Camió formigonera

En aquest cas són aplicables les mesures preventives expressades genèricament per a la maquinària, no obstant això, es tindran presents les següents recomanacions:

- Es procurarà que les rampes d'accés als talls siguin uniformes i que no superin el pendent del 20%.
- Es procurarà no omplir en excés la cuba per evitar abocaments innecessaris durant el transport del formigó.
- S'evitarà la neteja de la cuba i canaletes en la proximitat dels talls.
- Els operaris que maniobrin les canaletes des de la part superior de les rases evitaran en el possible romandre a una distància inferior als 60 cm. de la vora de la rasa.
- Queda expressament prohibit l'estacionament i desplaçament del camió formigonera a una distància inferior als 2 m. de la vora de les rases. En cas de ser necessària una aproximació inferior a la citada s'haurà d'entibar la zona de la rasa afectada per l'estacionament del camió formigonera, dotant-se a més al lloc d'un topall ferm i fort per a la roda del darrera del camió per evitar caigudes i esllavissades.

10.6.7 Motovolquet autopropulsat (dumper)

- Es senyalitzarà i establirà un fort topall de fi de recorregut abans dels límits de talussos o talls on el dumper hagi d'abocar la seva càrrega.
- Es senyalitzaran els camins i direccions que hagin de ser recorreguts pels dumpers.

- Es obligatori no superar la velocitat de 20 Km/h tant per l'interior com per l'exterior de l'obra.
- Si el dumper ha de transitar per vies urbanes, haurà de ser conduït per persones que tinguin el corresponent permís de conduir de la classe B com a mínim (Aquesta mesura és aconsellable inclús pel trànsit per l'interior de l'obra).
- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima inscrita a la caixa.
- Queda prohibida una càrrega excessiva de la caixa de tal manera que impedeixi la correcta visió del conductor.
- Queda prohibit el transport de persones dins del dumper a no ser que estiguin especialment preparats per aquest tipus de tasques.
- La pujada per pendents quan el dumper vagi carregat es faran sempre amb marxa enrere per tal d'evitar les pèrdues d'equilibri i bolcaments.

10.6.8 Compressor

- Quan els operaris hagin de fer alguna operació amb el compressor en marxa (neteja, obertura de la carcassa, etc .), aquestes es realitzaran amb els casc auriculars posats.
- Es farà un cercle de radi 4 metres als voltants del compressor i dins d'aquesta àrea d'influència serà obligatori l'ús d'auriculars. Abans de la posada en marxa del compressor, es falcaran les rodes del mateix, per tal d'evitar els desplaçaments indesitjables.
- Els moviments del compressor es realitzaran a una distància superior als 3 metres dels límits de les rases, per tal d'evitar riscos i deterioraments en les mateixes.
- Es rebutjaran totes les mànegues que estiguin desgastades o estripades.
- Queda totalment prohibit realitzar treballs a les proximitats del tub d'escapament de gasos.
- Queda totalment prohibit realitzar les operacions de greixar i/o manteniment amb el compressor en marxa.

L'autora del Projecte:



Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Barcelona, Octubre de 2014

4. PRESSUPOST

Amidaments

AMIDAMENTS

Data: 16/09/14

Pàg.: 1

Obra 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 Capítol 01 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE 15,000
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
6	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
7	H1442012	u	Respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres, de cautxú natural, amb quatre punts de fixació de la cinta elàstica i vàlvula d'exhalació, homologat segons CE
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
8	H144A103	u	Parell de filtres per a respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres contra pols, vapors, fums i partícules tòxiques en ambient amb un mínim del 16% d'oxigen, homologada segons CE
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
9	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell
			AMIDAMENT DIRECTE 15,000
10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
12	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antiliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347

AMIDAMENTS

Data: 16/09/14

Pàg.: 2

				AMIDAMENT DIRECTE	10,000
13	H146P470	u	Parella de polaines per a soldador de serratge amb tanques de cinta tèxtil arrapant		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
14	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE		
				AMIDAMENT DIRECTE	5,000
15	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
16	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
17	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors		
				AMIDAMENT DIRECTE	15,000
18	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
19	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
20	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
21	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
22	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
23	H148C580	u	Parell de maniguets amb protecció per a colze, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000

Obra 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 Capítol 02 SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENTS

Data: 16/09/14

Pàg.: 3

				AMIDAMENT DIRECTE	5,000
2	HBC1A081	m	Cinta d'abaliment reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	90,000
3	HBC1D081	m	Garlanda reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	90,000
4	HBC1GFJ1	u	Llumenera amb làmpada intermitent de color ambre amb energia de bateria de 12 V i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	9,000
5	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
6	HBBA1511	u	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33 cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido		
				AMIDAMENT DIRECTE	5,000
7	H6AA2111	m	Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, marco de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido		
				AMIDAMENT DIRECTE	350,000

Obra 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 Capítol 03 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	HG42429D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
2	HG42439H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
3	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
4	HGG54001	u	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y con el desmontaje incluido		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000

AMIDAMENTS

Data: 16/09/14

Pàg.: 4

Obra 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 Capítol 04 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL PEL PERSONAL DE L'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	AMIDAMENT DIRECTE	
1	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	AMIDAMENT DIRECTE	6,000
2	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	AMIDAMENT DIRECTE	6,000
3	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	10,000
4	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	2,000
5	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
7	HJA26321	u	Escalfador acumulador elèctric de 100 l de capacitat, amb cubeta acer esmaltat, de potència 750 a 1500 W, preu alt, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
8	HQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	AMIDAMENT DIRECTE	2,000
9	HQUAAAA0	u	Llitera metàl·lica rígida amb base de lona, per a salvament	AMIDAMENT DIRECTE	1,000

Obra 01 PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT
 Capítol 05 FORMACIÓ EN SEGURETAT DEL PERSONAL DE L'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H16F1003	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones

AMIDAMENTS

Data: 16/09/14

Pàg.: 5

				AMIDAMENT DIRECTE	5,000
2	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra		
				AMIDAMENT DIRECTE	30,000
3	H16F3000	h	Presència al lloc de treball de recursos preventius		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000
4	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme		
				AMIDAMENT DIRECTE	5,000
5	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic		
				AMIDAMENT DIRECTE	10,000
6	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions		
				AMIDAMENT DIRECTE	20,000

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 16/09/14

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (SIS EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	6,09
P-2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (CINC EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	5,74
P-3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169 (QUATRE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	4,98
P-4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 (SET EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	7,99
P-5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (DIVUIT EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	18,23
P-6	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (ZERO EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	0,75
P-7	H1442012	u	Respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres, de cautxú natural, amb quatre punts de fixació de la cinta elàstica i vàlvula d'exhalació, homologat segons CE (CATORZE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	14,28
P-8	H144A103	u	Parell de filtres per a respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres contra pols, vapors, fums i partícules tòxiques en ambient amb un mínim del 16% d'oxigen, homologada segons CE (SET EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	7,64
P-9	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell (UN EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	1,11
P-10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (TRENTA-QUATRE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	34,79
P-11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (SIS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	6,47
P-12	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (CINC EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	5,25
P-13	H146P470	u	Parella de polaines per a soldador de serratge amb tanques de cinta tèxtil arrapant (SET EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	7,27

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 16/09/14

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-14	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE (QUARANTA-VUIT EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	48,44
P-15	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (TRETZE EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	13,57
P-16	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat (QUATRE EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	4,76
P-17	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors (ONZE EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	11,21
P-18	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors (NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS)	9,77
P-19	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (SET EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	7,39
P-20	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	6,44
P-21	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (CATORZE EUROS)	14,00
P-22	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (QUARANTA-SET EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	47,24
P-23	H148C580	u	Parell de maniguets amb protecció per a colze, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (SIS EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	6,72
P-24	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-TRES EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	23,97
P-25	H16F1003	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (CENT TRENTA-UN EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	131,94
P-26	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (DIVUIT EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	18,39
P-27	H16F3000	h	Presència al lloc de treball de recursos preventius (VINT-I-TRES EUROS AMB VINT-I-NOU CÈNTIMS)	23,29
P-28	H6AA2111	m	Valla mòbil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, marco de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido (DOS EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	2,96

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 16/09/14

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-29	HBBA1511	u	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33 cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido (VINT-I-UN EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	21,52
P-30	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	40,83
P-31	HBC1A081	m	Cinta d'abalisament reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (SIS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	6,50
P-32	HBC1D081	m	Garlanda reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	2,39
P-33	HBC1GFJ1	u	Llumenera amb làmpada intermitent de color ambre amb energia de bateria de 12 V i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-SIS EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	36,93
P-34	HG42429D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs (SETANTA-UN EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	71,02
P-35	HG42439H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs (SETANTA-UN EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	71,20
P-36	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-QUATRE EUROS AMB DOTZE CÈNTIMS)	24,12
P-37	HGG54001	u	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y con el desmontaje incluido (VUITANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	88,27
P-38	HJA26321	u	Escalfador acumulador elèctric de 100 l de capacitat, amb cubeta acer esmaltat, de potència 750 a 1500 W, preu alt, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat i amb el desmuntatge inclòs (TRES-CENTS SIS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	306,24
P-39	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (DOS-CENTS TRENTA-SET EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	237,10
P-40	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT SEIXANTA-CINC EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	165,37

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 16/09/14

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-41	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	55,63 €
P-42	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-UN EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	21,24 €
P-43	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-VUIT EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	28,70 €
P-44	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	52,75 €
P-45	HQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (SETANTA-DOS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	72,75 €
P-46	HQUAAAA0	u	Llitera metàl·lica rígida amb base de lona, per a salvament (CENT VUITANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	184,66 €
P-47	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (TRENTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	32,67 €
P-48	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (CENT VUITANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	189,76 €
P-49	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions (DIVUIT EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	18,39 €

L'autora del projecte:



Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Barcelona, Octubre 2014

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 16/09/14

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	6,09
	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 Altres conceptes	6,09000 0,00000
P-2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	5,74
	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transp Altres conceptes	5,74000 0,00000
P-3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169	4,98
	B1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer re Altres conceptes	4,98000 0,00000
P-4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	7,99
	B142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster Altres conceptes	7,99000 0,00000
P-5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	18,23
	B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat Altres conceptes	18,23000 0,00000
P-6	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	0,75
	B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 Altres conceptes	0,75000 0,00000
P-7	H1442012	u	Respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres, de cautxú natural, amb quatre punts de fixació de la cinta elàstica i vàlvula d'exhalació, homologat segons CE	14,28
	B1442012	u	Respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres, de cautxú natural, amb quatre p Altres conceptes	14,28000 0,00000
P-8	H144A103	u	Parell de filtres per a respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres contra pols, vapors, fums i partícules tòxiques en ambient amb un mínim del 16% d'oxigen, homologada segons CE	7,64
	B144A103	u	Parell de filtres per a respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres contra pols, Altres conceptes	7,64000 0,00000
P-9	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell	1,11
	B1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de p Altres conceptes	1,11000 0,00000
P-10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç	34,79
	B1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú amb maniguets fins a mig av Altres conceptes	34,79000 0,00000
P-11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	6,47

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 16/09/14

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga lla Altres conceptes	6,47000 0,00000
P-12	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	5,25
	B1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló r Altres conceptes	5,25000 0,00000
P-13	H146P470	u	Parella de polaines per a soldador de serratge amb tanques de cinta tèxtil arrapant	7,27
	B146P470	u	Parella de polaines per a soldador de serratge amb tanques de cinta tèxtil arrapant Altres conceptes	7,27000 0,00000
P-14	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE	48,44
	B1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramenta estam Altres conceptes	48,44000 0,00000
P-15	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	13,57
	B1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable Altres conceptes	13,57000 0,00000
P-16	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat	4,76
	B147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de s Altres conceptes	4,76000 0,00000
P-17	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors	11,21
	B1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors Altres conceptes	11,21000 0,00000
P-18	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors	9,77
	B1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors Altres conceptes	9,77000 0,00000
P-19	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals	7,39
	B1483132	u	Pantalons de treball, de polièster i cotó, amb butxaques laterals Altres conceptes	7,39000 0,00000
P-20	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	6,44
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat Altres conceptes	6,44000 0,00000
P-21	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	14,00
	B1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 Altres conceptes	14,00000 0,00000
P-22	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	47,24
	B1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470- Altres conceptes	47,24000 0,00000

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 16/09/14

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-23	H148C580	u	Parell de maniguets amb protecció per a colze, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	6,72
	B148C580	u	Parell de maniguets amb protecció per a colze per a soldador elaborat amb serratge, h Altres conceptes	6,72000 0,00000
P-24	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs	23,97
	B44Z501A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en	12,75000
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos Altres conceptes	5,16000 6,06000
P-25	H16F1003	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones Altres conceptes	131,94 131,94000
P-26	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra Altres conceptes	18,39 18,39000
P-27	H16F3000	h	Presència al lloc de treball de recursos preventius Altres conceptes	23,29 23,29000
P-28	H6AA2111	m	Valla mòvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, marco de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido	2,96
	B6AZAF0A	u	Dado de hormigón de 38 kg para pie de valla mòvil de malla de acero y para 20 usos	0,13500
	B6AA211A	m	Valla mòvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x1 Altres conceptes	0,96000 1,86500
P-29	HBBA1511	u	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33 cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido	21,52
	BBBA1500	u	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 4	18,60000
	B0A41000	cu	Tornillos para madera o tacos de PVC Altres conceptes	0,13400 2,78600
P-30	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	40,83
	BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma tri	9,50000
	BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, am Altres conceptes	12,94000 18,39000
P-31	HBC1A081	m	Cinta d'abalisament reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	6,50
	BBC1A000	m	Cinta d'abalisament reflectora Altres conceptes	5,20000 1,30000
P-32	HBC1D081	m	Garlanda reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	2,39
	BBC1D000	m	Garlanda d'abalisament reflectora Altres conceptes	0,08000 2,31000
P-33	HBC1GFJ1	u	Llumenera amb làmpada intermitent de color ambre amb energia de bateria de 12 V i amb el desmuntatge inclòs	36,93
	BBC1GFJ2	u	Llumenera amb làmpada intermitent de color ambre, amb energia de bateria de 12 V, Altres conceptes	34,17000 2,76000
P-34	HG42429D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconnexió fix instantani, amb botó de test incorporat i	71,02

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 16/09/14

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs	
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,32000
	BG42429D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bi Altres conceptes	57,55000 13,15000
P-35	HG42439H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs	71,20
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,32000
	BG42439H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bi Altres conceptes	57,73000 13,15000
P-36	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs	24,12
	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	3,78000
	BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriment de coure, de ±1500 mm de llargària, d Altres conceptes	10,50000 9,84000
P-37	HGG54001	u	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y con el desmontaje incluido	88,27
	BGG54000	u	Transformador de seguridad de 24 V Altres conceptes	66,84000 21,43000
P-38	HJA26321	u	Escalfador acumulador elèctric de 100 l de capacitat, amb cubeta acer esmaltat, de potència 750 a 1500 W, preu alt, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat i amb el desmuntatge inclòs	306,24
	BJA26320	u	Escalfador acumulador elèctric de 100 l de capacitat, amb cubeta d'acer esmaltat, de 7	267,20000
	B0A61600	u	Tac de niló de 6 a 8 mm de diàmetre, amb vis Altres conceptes	0,60000 38,44000
P-39	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	237,10
	BQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïlla Altres conceptes	237,10000 0,00000
P-40	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	165,37
	BQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïlla Altres conceptes	165,37000 0,00000
P-41	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	55,63
	BQU22303	u	Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 Altres conceptes	51,03000 4,60000
P-42	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	21,24

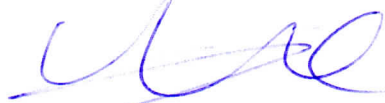
QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 16/09/14

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	18,48500 €
			Altres conceptes	2,75500 €
P-43	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	28,70 €
	BQU27900	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb c	22,26750 €
			Altres conceptes	6,43250 €
P-44	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	52,75 €
	BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	50,91000 €
			Altres conceptes	1,84000 €
P-45	HQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	72,75 €
	BQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola, amb el contingut establert a l'ordenança	72,75000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-46	HQUAAAA0	u	Llitera metàl·lica rígida amb base de lona, per a salvament	184,66 €
	BQUAAAA0	u	Llitera metàl·lica rígida amb base de lona, per a salvament	184,66000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-47	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	32,67 €
	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	32,67000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-48	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	189,76 €
	BQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	189,76000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-49	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions	18,39 €
			Altres conceptes	18,39000 €

L'autora del projecte:



Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Barcelona, Octubre 2014

Pressupost

PRESSUPOST

Data: 16/09/14

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost SEGURETAT I SALUT
 Capítol 01 Equips de protecció individual

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	6,09	15,000	91,35
2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 2)	5,74	10,000	57,40
3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169 (P - 3)	4,98	5,000	24,90
4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 (P - 4)	7,99	5,000	39,95
5	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 5)	18,23	10,000	182,30
6	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 (P - 6)	0,75	5,000	3,75
7	H1442012	u	Respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres, de cautxú natural, amb quatre punts de fixació de la cinta elàstica i vàlvula d'exhalació, homologat segons CE (P - 7)	14,28	5,000	71,40
8	H144A103	u	Parell de filtres per a respirador amb dos allotjaments laterals per a filtres contra pols, vapors, fums i partícules tòxiques en ambient amb un mínim del 16% d'oxigen, homologada segons CE (P - 8)	7,64	5,000	38,20
9	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell (P - 9)	1,11	15,000	16,65
10	H1456821	u	Parella de guants dielèctrics per a baixa tensió, de cautxú, amb maniguets fins a mig avantbraç (P - 10)	34,79	4,000	139,16
11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (P - 11)	6,47	4,000	25,88
12	H1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 12)	5,25	10,000	52,50
13	H146P470	u	Parella de polaines per a soldador de serratge amb tanques de cinta tèxtil arrapant (P - 13)	7,27	3,000	21,81
14	H1471101	u	Cinturó de seguretat de subjecció, ajustable, classe A, de polièster i ferramentada estampada, amb corda de seguretat dotada de guardacaps metàl·lics i mosquetó d'acer amb virolla roscada, homologat segons CE (P - 14)	48,44	5,000	242,20
15	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 15)	13,57	3,000	40,71
16	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de diàmetre, per a sirga de cinturó de seguretat (P - 16)	4,76	20,000	95,20
17	H1481131	u	Granota de treball, de polièster i cotó, amb butxaques exteriors (P - 17)	11,21	15,000	168,15
18	H1482111	u	Camisa de treball, de cotó, amb butxaques exteriors (P - 18)	9,77	20,000	195,40
19	H1483132	u	Pantalons de treball de polièster i cotó, amb butxaques laterals (P - 19)	7,39	20,000	147,80
20	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 20)	6,44	20,000	128,80
21	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 21)	14,00	3,000	42,00
22	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 22)	47,24	3,000	141,72

EUR

PRESSUPOST

Data: 16/09/14

Pàg.: 2

23	H148C580	u	Parell de maniguets amb protecció per a colze, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 23)	6,72	3,000	20,16
----	----------	---	--	------	-------	-------

TOTAL	Capítol		01.01			1.987,39
--------------	----------------	--	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost SEGURETAT I SALUT
Capítol	02	Sistemes de protecció col·lectiva

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavat al terreny i amb el desmuntatge inclòs (P - 24)	23,97	5,000	119,85
2	HBC1A081	m	Cinta d'abalament reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 31)	6,50	90,000	585,00
3	HBC1D081	m	Garlanda reflectora, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 32)	2,39	90,000	215,10
4	HBC1GFJ1	u	Llumenera amb làmpada intermitent de color ambre amb energia de bateria de 12 V i amb el desmuntatge inclòs (P - 33)	36,93	9,000	332,37
5	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 30)	40,83	2,000	81,66
6	HBBA1511	u	Placa de señalización de seguridad laboral, de plancha de acero lisa serigrafiada, de 40x33 cm, fijada mecánicamente y con el desmontaje incluido (P - 29)	21,52	5,000	107,60
7	H6AA2111	m	Valla mòbil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, marco de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón, y con el desmontaje incluido (P - 28)	2,96	350,000	1.036,00

TOTAL	Capítol		01.02			2.477,58
--------------	----------------	--	--------------	--	--	-----------------

Obra	01	Pressupost SEGURETAT I SALUT
Capítol	03	Instal·lacions elèctriques

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HG42429D	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 25 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,03 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs (P - 34)	71,02	2,000	142,04
2	HG42439H	u	Interruptor diferencial de la classe AC, gamma terciari, de 40 A d'intensitat nominal, bipolar (2P), de sensibilitat 0,3 A, de desconexió fix instantani, amb botó de test incorporat i indicador mecànic de defecte, construït segons les especificacions de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 mòduls DIN de 18 mm d'amplària, muntat en perfil DIN, desmuntatge inclòs (P - 35)	71,20	2,000	142,40
3	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs (P - 36)	24,12	3,000	72,36
4	HGG54001	u	Transformador de seguridad de 24 V, colocado y con el desmontaje incluido (P - 37)	88,27	2,000	176,54

TOTAL	Capítol		01.03			533,34
--------------	----------------	--	--------------	--	--	---------------

PRESSUPOST

Data: 16/09/14

Pàg.: 3

Obra 01 Pressupost SEGURETAT I SALUT
 Capítol 04 Implantació provisional pel personal de l'obra

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 39)	237,10	6,000	1.422,60
2	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 40)	165,37	6,000	992,22
3	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 41)	55,63	10,000	556,30
4	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 42)	21,24	2,000	42,48
5	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 43)	28,70	1,000	28,70
6	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 44)	52,75	1,000	52,75
7	HJA26321	u	Escalfador acumulador elèctric de 100 l de capacitat, amb cubeta acer esmaltat, de potència 750 a 1500 W, preu alt, col·locat en posició vertical amb fixacions murals i connectat i amb el desmuntatge inclòs (P - 38)	306,24	1,000	306,24
8	HQUA3100	u	Material sanitari per a assortir una farmaciola amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i salut en el treball (P - 45)	72,75	2,000	145,50
9	HQUAAAA0	u	Llitera metàl·lica rígida amb base de lona, per a salvament (P - 46)	184,66	1,000	184,66
TOTAL	Capítol	01.04			3.731,45	

Obra 01 Pressupost SEGURETAT I SALUT
 Capítol 05 Formació en seguretat del personal de l'obra

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H16F1003	u	Reunió del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 25)	131,94	5,000	659,70
2	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 26)	18,39	30,000	551,70
3	H16F3000	h	Presència al lloc de treball de recursos preventius (P - 27)	23,29	20,000	465,80
4	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (P - 48)	189,76	5,000	948,80
5	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 47)	32,67	10,000	326,70
6	HQUZM000	h	Mà d'obra per a neteja i conservació de les instal·lacions (P - 49)	18,39	20,000	367,80
TOTAL	Capítol	01.05			3.320,50	

Resum de pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 16/09/14

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Equips de protecció individual	1.987,39
Capítol	01.02	Sistemes de protecció col·lectiva	2.477,58
Capítol	01.03	Instal·lacions elèctriques	533,34
Capítol	01.04	Implantació provisional pel personal de l'obra	3.731,45
Capítol	01.05	Formació en seguretat del personal de l'obra	3.320,50
Obra	01	Pressupost SEGURETAT I SALUT	12.050,26
			12.050,26
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost SEGURETAT I SALUT	12.050,26
			12.050,26

Pressupost d'execució per contracte

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 12.050,26

Subtotal 12.050,26

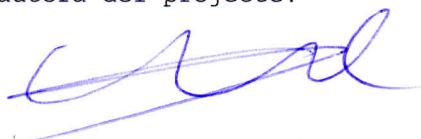
0,00

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE € 12.050,26

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(DOTZE MIL CINQUANTA EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)

L'autora del projecte:



Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Barcelona, Octubre 2014

ANNEX 19. ESTUDI D'EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

Annex 19. Estudi d'exploració i manteniment

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	3
2. POSADA EN FUNCIONAMENT.....	3
3. MANTENIMENT DE L'ESTACIÓ	4
3.1 CURA DE L'OBRA CIVIL.....	4
3.2 CONTROL ANALÍTIC: MOSTREJOS I DETERMINACIONS	6
3.2.1 <i>Mostrejos</i>	6
3.2.2 <i>Determinacions analítiques</i>	6
3.2.3 <i>Anàlisi i presentació de resultats</i>	7
4. VALORACIÓ DE COSTOS	7
4.1 COSTOS FIXES	7
4.1.1 <i>Personal</i>	8
4.1.2 <i>Conservació i manteniment</i>	8
4.1.3 <i>Despeses varies</i>	8
4.2 COSTOS VARIABLES	8
4.2.1 <i>Evacuació de fangs</i>	8
4.3 RESUM DE DESPESES.....	9

1. Introducció i objectiu

L'objecte del present estudi és l'exposició raonada dels costos de posta en servei, explotació, conservació i manteniment de l'estació depuradora d'aigües residuals del nucli Viladasens.

A més, s'expliquen tant les actuacions necessàries per posar en marxa l'EDAR i per assegurar el funcionament i la higiene dels tots els elements, com els controls analítics i el tractament de les dades a realitzar per comprovar el correcte funcionament de les instal·lacions.

2. Posada en funcionament

En aquest apartat es mostren les recomanacions per tal d'assegurar una correcta posada en funcionament de l'estació depuradora d'aigües residuals. En concret aquestes van dirigides a la posada en funcionament del tractament secundari i es vetlla per: la plantació dels macròfits, la preparació del sòl i l'aigua a utilitzar durant la plantació.

Plantació dels macròfits

Malgrat que arribar a una bona cobertura vegetal és relativament senzill, per aconseguir-ho cal seguir una sèrie de principis:

- La plantació, canyís subministrat comercialment en tests, es pot portar a terme en qualsevol època de l'any, tot i que si aquesta té lloc a la tardor o l'hivern el creixement vegetal no serà evident fins a la propera temporada.
- El nivell de cobertura que es pot assolir depèn de la densitat de la plantació. Per aconseguir una cobertura adequada a l'època de creixement es recomana plantar 3 unitats/m². L'experiència acumulada en aquest tipus de sistema de tractament mostra que una bona cobertura pot retardar-se durant un període que oscil·la entre un i dos anys.

Cal que el contractista hagi fet les proves pertinents a la impermeabilització abans de la plantació ja que en cas contrari, si posteriorment es detecten punts o zones permeables, la seva reparació serà més costosa.

Preparació del sòl

En el moment de la plantació, el sòl ha d'estar esponjós, mai compactat. A més, caldrà que tingui un cert grau d'humitat ja que el sòl sec pot provocar la mort de les plantes a més d'afavorir el creixement d'espècies no desitjades.

Aigua a utilitzar durant la plantació

Es recomana que l'addició de l'aigua residual que es tractarà en aquest sistema tingui lloc un cop que les plantes presentin un creixement mínim. D'aquesta forma s'evitarà que s'alteri el seu creixement a l'etapa d'adaptació inicial. És per això que, en el cas que sigui possible, es recomana utilitzar aigua potable durant la posada en funcionament.

3. Manteniment de l'estació

Un dels avantatges del tipus de tractament seleccionat és la seva simplicitat operativa. Malgrat això, pel bon funcionament de les instal·lacions és necessari dur a terme un manteniment. És important que l'operador estigui familiaritzat amb el procés per poder interpretar els possibles símptomes de mal funcionament i actuar prenent les mesures adequades.

El manteniment de l'EDAR es basa en dos aspectes fonamentals:

- Cura de l'obra civil: Neteja de les unitats de pretractament i tractament primari, tanques, camins, jardineria, etc.
- Detecció de problemes de funcionament i adopció de mesures correctores.

Aquests aspectes són complementaris ja que la manca de manteniment de l'obra civil comporta problemes en el funcionament i rendiment del procés.

3.1 Cura de l'obra civil

L'operador ha de ser conscient de que el seu treball és molt important per a la comunitat ja que mantenint l'estació depuradora en bones condicions es redueixen les possibles amenaces a la salut pública que se'n poden derivar. A continuació es descriuen les actuacions de les que ha de prendre cura:

Reixes de desbast

Cal retirar de forma periòdica els sòlids que es van acumulant a la reixa i col·locar-los en un contenidor. Aquesta tasca, s'haurà de realitzar com a mínim un cop al dia.

Els sòlids retirats que s'acumulen a un contenidor hauran d'entregar-se de manera periòdica, preferiblement diàriament, a l'abocador municipal d'escombraries.

Tanc Imhoff

Els fangs acumulats en el tanc Imhoff es retiraran una vegada cada 6 mesos.

Degut al fet que l'estimació del volum emmagatzemat en el tanc Imhoff és aproximada, caldrà comprovar la capacitat lliure d'acumulació de fangs a la zona de digestió de forma mensual. En cas de no realitzar-se aquests treballs no es garanteix el funcionament correcte del tractament secundari.

Arquetes de repartiment i canonades

La inspecció de cadascun d'aquests elements es realitzarà diàriament per tal de retirar plàstics, fulles, draps i, en general, qualsevol matèria que faciliti possibles obstruccions.

Recollida de macròfits

No es preveu un manteniment abans dels 2 o 3 anys posteriors a la posada en funcionament del sistema de tractament. La recollida dels macròfits s'ha de realitzar segons el percentatge de la cobertura vegetal i en el moment de la seva mort (una vegada a l'any, normalment a la fi de la tardor), recollint tan sols la part superior de la planta i la capa de matèria orgànica acumulada en la superfície del substrat; d'aquesta forma s'evita l'aportament de matèria orgànica a l'aigua que circula pels aiguamolls.

Talussos

L'operador ha d'inspeccionar els talussos ja que aquests són sensibles al deteriorament degut a diverses causes: creixement no desitjat de plantes, erosió, animals, etc.

Les actuacions que s'han de realitzar en cas de detecció de deteriorament són:

- Reblir les esquerdes, preferiblement amb argila, per igualar el terreny i compactar-ho.
- Eliminar les males herbes, especialment les aquàtiques.

Camins, reixa de tancament i altres elements

El tancament de les instal·lacions es realitzarà amb una tanca metàl·lica que faciliti el pas del vent. Es necessari realitzar una revisió de la tanca de forma setmanal per detectar possibles danys a la malla o els pals que la sustenten. El deteriorament de la tanca requereix una reparació immediata ja que cal mantenir restringit l'accés a persones alienes a les instal·lacions.

Els camins d'accés no poden presentar vegetació ni tolls d'aigua. Els camins interiors s'han de mantenir lliures de males herbes i si es produeixen desperfectes ocasionats per les pluges cal reparar-los immediatament.

3.2 Control analític: mostrejos i determinacions

Caldrà fer un seguiment mínim de la planta per tal d'aconseguir una avaluació adequada del seu comportament durant l'exploració. Aquest seguiment és molt important perquè permet:

- Conèixer l'eficàcia de la depuració en les diverses èpoques de l'any i en els aspectes relatius a la qualitat de l'efluent per als seus possibles usos.
- Detectar anomalies de funcionament i prendre mesures correctores adequades.

Per a avaluar el comportament dels jaços de joncs és necessari reunir informació precisa sobre la seva configuració física, fer mostrejos periòdics i determinacions analítiques que permetin conèixer l'evolució de la qualitat de l'aigua emmagatzemada durant el tractament.

3.2.1 Mostrejos

Es recomana fer mostrejos en els mesos en els que les temperatures són més baixes i més altes ja que és en aquestes situacions en les que l'eficiència és màxima i mínima. En cas que sigui possible es prendran mostres de forma mensual per completar les campanyes anuals.

Dins de cada època, els mostrejos s'han de fer amb un periodicitat setmanal durant un mínim de cinc setmanes. Aquests anàlisis els durà a terme l'empresa o institució que el propietari de les instal·lacions determini.

3.2.2 Determinacions analítiques

En la taula 19.1 es presenten les variables que cal analitzar, els punts on s'han de dur a terme els mostrejos i el tipus de mostra.

Variable	Tipus de mostra en funció del punt de mostreig			
	AR	T	JJ	EF
DBO5	C	P	P	P
DQO	C	P	P	P
Sòlids suspensió	C	P	P	P
Colif. fecals	C	P	P	P
Amoníac	C	P	P	P
Nitrats	C	P	P	P
Fòsfor total	C	P	P	P
pH	C	P	P	P
Temperatura	C	C	C	C
Oxigen dissolt	C	P	P	C
Conductivitat	C			

Taula 19. 1. Variables a analitzar, punts de mostrejos (AR: Aigua residual, T: Tanc Imhoff, JJ: Jaç de Jones, EF: Efluent) i tipus de mostra (C: Composta i P: Puntual).

3.2.3 Anàlisi i presentació de resultats

S'anirà generat un arxiu amb la informació extreta i amb els resultats obtinguts de les mostres de manera clara i ordenada.

4. Valoració de costos

Per tal de determinar el cost anual del servei s'han analitzat de forma separada els costos fixes i els variables.

Els costos fixes són aquells que no depenen del volum d'aigua tractada i que es generen independentment del ritme de funcionament de la planta depuradora.

Els costos variables són aquells que són generats per la contaminació aportada per cada metre cúbic d'aigua tractada així com aquells costos d'energia que suposa el flux hidràulic del mateix.

4.1 Costos fixes

Els costos fixes que es generen són deguts al personal necessari, al manteniment de l'obra civil i a altres despeses varies necessàries.

4.1.1 Personal

La planta comptarà amb un empleat que treballarà mitja jornada. Aquest haurà de tenir una formació que asseguri un coneixement profund dels processos que intervenen en la depuració de les aigües.

El sou de l'empleat suposa un cost valorat en 7840,0 €/any + Seguretat Social (30 %).

Cost total del personal: 10.192 €/any

4.1.2 Conservació i manteniment

Segons experiències similars el cost de manteniment representa un 1% del cost d'implantació de l'obra.

- | | |
|--|-------------|
| - Cost material de l'obra civil: | 426.160,94€ |
| - Percentatge del cost de manteniment: | 1% |

Cost total de manteniment de l'obra civil de l'EDAR: 4.261,61 €/any

4.1.3 Despeses varies

Dins d'aquest es consideren els següents:

- | | |
|----------------------|--------|
| - Material fungible: | 500 € |
| - Despeses generals: | 1900 € |

Cost total de despeses varies 2.400,0 €/any

4.2 Costos variables

Els costos variables que es generen són deguts a l'evacuació de fangs.

4.2.1 Evacuació de fangs

Com s'ha comentat amb anterioritat a aquest estudi, els fangs que es van retirant són transportats a un abocador.

El cost d'evacuació, incloent la càrrega, el transport i el cànon d'abocament, s'estima en uns 100 €/m³.

Com s'ha vist a l'annex corresponent al dimensionament del procés, el rendiment esperat del tractament primari és del 50% en quant a la matèria en suspensió (*MES*) i del 20% per la *DBO₅*.

La càrrega mitja esperada en els propers 25 anys és de:

- 27 Kg *MES*/dia
- 18 Kg *DBO₅*/dia

Suposant una densitat de 1,9 Tn/m³ per la *MES* i de 1,2 Tn/m³ per la *DBO₅*, el volum anual de sòlids a evacuar es compon de:

- 3,11 m³ *MES*/any
- 4,38 m³ *DBO₅*/any

El cost anual mig d'evacuació de fangs durant la vida útil de la instal·lació és aproximadament de 749 €/any.

Cost total de manteniment de l'obra civil de l'EDAR:

749,0 €/any

4.3 Resum de despeses

A la taula 19.2 es presenta el resum de les despeses que s'han detallat durant aquest apartat.

Tipus de despesa	€/any
Fixa	
Personal	10.192
Manteniment i explotació	4.261,61
Varies	2.400
Variable	
Evacuació de fangs	749
TOTAL	17.602,61

Taula 19. 2. Resum de les despeses.

El volum mig tractat per l'EDAR és de 26.353 m³/any. Això suposa un cost de tractament unitari de 0,67 €/m³.

ANNEX 20. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Annex 20. Justificació de preus

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A0112000	h	Cap de colla	23,29000
A0121000	h	Oficial 1a	21,99000
A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	23,02000
A012D000	h	Oficial 1a pintor	23,30000
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	23,30000
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	21,99000
A0134000	h	Ajudant ferrallista	20,44000
A013D000	h	Ajudant pintor	20,68000
A013U001	h	Ajudant	19,53000
A0140000	h	Manobre	18,39000
A0150000	h	Manobre especialista	19,03000
A0160000	h	Peó	18,83000
A016P000	h	Peó jardiner	19,71000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	56,43000
C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	72,67000
C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	53,56000
C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	66,65000
C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	118,26000
C131U017	h	Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent	147,68000
C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	41,30000
C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	47,05000
C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	58,54000
C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	71,04000
C131U062	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)	119,57000
C1331100	h	Motoanivelladora petita	56,95000
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	66,20000
C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	55,14000
C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	59,20000
C133U020	h	Corró vibratori autopropulsat de 10 a 12 t	55,88000
C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	61,84000
C133U070	h	Picó vibrant dúplex de 1300 kg	12,86000
C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	39,24000
C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	41,01000
C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	51,37000
C1501U03	h	Camió tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)	84,45000
C1501U05	h	Camió de 15 t articulad, de tracció integral (per a grans pendents)	71,58000
C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	42,60000
C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	40,01000
C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	45,99000
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	41,71000
C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	54,58000
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,95000
C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	101,07000
C2005U00	h	Regle vibratori per a formigonat de soleres	4,10000
C200K000	h	Soldadora automàtica d'extrusió autopropulsada	15,46000
C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	2,55000
C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	2,22000
C200U003	h	Cisalla elèctrica	2,39000
C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	3,56000
CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	50,54000
CR71U010	h	Hidrosembradora muntada sobre camió	36,09000
CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	6,85000
CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	17,28000
CZ1UU005	h	Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè	3,73000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	1,01000
B037200U	m3	Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra	15,58000
B03DU001	m3	Grava fina de 8-10 mm	34,00000
B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a reblliments localitzats, procedent de la pròpia obra	0,39000
B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	68,25000
B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	72,84000
B060U330	m3	Formigó HM-25, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	76,72000
B060U450	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	84,07000
B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	57,38000
B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	88,90000
B071UC01	Kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	66,12000
B0A12U00	kg	Filferro acer galvanitzat	1,63000
B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	1,09000
B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,13000
B0A3UC10	kg	Clau acer	1,21000
B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,62000
B0B3UC01	kg	Malla electrosoldada en acer corrugat B 500 T, fins a 10 mm de diàmetre	1,05000
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,43000
B0D629AU	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 2	20,64000
B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,26000
B0DZA000	l	Desencofrant	2,27000
B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,40000
B7721C10	m2	Làmina de polietilè d'alta densitat de gruix 2,5 mm resistent a la intempèrie	3,47000
B7B1U005	m2	Feltre geotextil no teixit de polipropilè, amb un pes mínim de 300 g/m2, 100% foradat per ambdues cares, amb resistència a la perforació igual o superior a 3850 N	2,21000
B8B15000	kg	Protector hidròfug	5,26000
B9651U02	m	Peça de formigó per a vorada, de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2	2,47000
BBP1U001	m	Tanca d'1,8 m d'alçària d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 40x40 mm i 3 mm de diàmetre	150,00000
BBPZU001	u	Pal de tub d'acer galvanitzat de 2 m d'alçària, per a tanca metàl·lica, inclòs part proporcional d'angle	9,34000
BD5H1571	m	Canal de formigó polímer sense pendent, d'amplària interior 150 mm i 60 a 100 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe A15 segons norma UNE-EN 1433, fixada amb cargols a la canal	33,73000
BDD1U002	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm. de polipropilè amb ànima d'acer de 2	29,85000
BDD1U022	Kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,14000
BDDZU010	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	3,74000
BFB1U116	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-50A, DN 160 mm, PN 6, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	8,32000
BFB1U616	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, DN 160 mm, PN 10, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	9,68000
BFB1U620	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, DN 200 mm, PN 10, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	15,28000
BFB1U625	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, DN 400 mm, PN 10, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	23,85000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BFG1U308	m	Tub de formigó armat prefabricat de DN 80 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs junta elastomèrica	69,10000
BR34J000	kg	Bioactivador microbià	6,62000
BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	8,03000
BR3B6U00	kg	Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar	0,86000
BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,83000
BR400014	u	Subministrament canyís (Phragmites Australis), de 0,1 a 0,3m d'alçada, presentat en contenidor, ben ramificat i arrelat, plantat en una densitat de 1500 pl/m2	1,09000
BR4UJJ00	kg	Barreja d'hidrosembra composta per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament	3,53000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 5

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
P-1	E8B11A05	m2	Hidrofugat de parament vertical exterior amb protector hidròfug	Rend.: 1,000			5,98
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A013D000	h	Ajudant pintor	0,018	/R x 20,68000 =	0,37224	
	A012D000	h	Oficial 1a pintor	0,180	/R x 23,30000 =	4,19400	
					Subtotal:	4,56624	4,56624
	Materials						
	B8B15000	kg	Protector hidròfug	0,255	x 5,26000 =	1,34130	
					Subtotal:	1,34130	1,34130
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,06849
			COST DIRECTE				5,97603
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				5,97603
P-2	F2270100	m2	Perfilat i aliçat de talussos amb mitjans mecànics o manuals. Tot inclòs, completament acabat.	Rend.: 1,000			1,37
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Maquinària						
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,0076	/R x 66,20000 =	0,50312	
	C1331100	h	Motoanivelladora petita	0,0152	/R x 56,95000 =	0,86564	
					Subtotal:	1,36876	1,36876
			COST DIRECTE				1,36876
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,36876
P-3	F4B00100	kg	Malla electrosoldada de barres corrugades d'acer, ME 15 x 15 cm D: 8 - 8 mm B 500 T 6 x 2,2 m, segons UNE 36092, col·locada.	Rend.: 1,000			1,14
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0134000	h	Ajudant ferrallista	0,002	/R x 20,44000 =	0,04088	
	A0124000	h	Oficial 1a ferrallista	0,002	/R x 23,02000 =	0,04604	
					Subtotal:	0,08692	0,08692
	Materials						
	B0A14200	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,3 mm	0,006	x 1,09000 =	0,00654	
	B0B3UC01	kg	Malla electrosoldada en acer corrugat B 500 T, fins a 10 mm de diàmetre	1,000	x 1,05000 =	1,05000	
					Subtotal:	1,05654	1,05654
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %		0,00087
			COST DIRECTE				1,14433
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,14433

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 6

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-4	FD5H1571	m	Canal de formigó polímer amb un pendent < 1%, d'amplària interior 150 mm i de 60 a 100 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe A15, segons norma UNE-EN 1433, fixada amb cargols a la canal, col·locada sobre base de formigó amb solera de 100 mm de gruix i parets de 100 mm de gruix	Rend.: 1,000			53,90
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,290	/R x 23,30000 =	6,75700	
	A0140000	h	Manobre	0,430	/R x 18,39000 =	7,90770	
					Subtotal:	14,66470	14,66470
	Materials						
	B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	0,0627	x 57,38000 =	3,59773	
	BD5H1571	m	Canal de formigó polímer sense pendent, d'amplària interior 150 mm i 60 a 100 mm d'alçària, amb perfil lateral, amb reixa d'acer galvanitzat nervada classe A15 segons norma UNE-EN 1433, fixada amb cargols a la canal	1,050	x 33,73000 =	35,41650	
					Subtotal:	39,01423	39,01423
			DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,21997
			COST DIRECTE				53,89890
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				53,89890
P-5	FR400014	u	Subministració canyís (Phragmites Australis), de 0,1 a 0,3 m d'alçada, presentat en contenidor, ben ramificat i arrelat, plantat en una densitat de 1500 pl/m2, inclou subministrament i transport.	Rend.: 1,000			1,09
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Materials						
	BR400014	u	Subministrament canyís (Phragmites Australis), de 0,1 a 0,3m d'alçada, presentat en contenidor, ben ramificat i arrelat, plantat en una densitat de 1500 pl/m2	1,000	x 1,09000 =	1,09000	
					Subtotal:	1,09000	1,09000
			COST DIRECTE				1,09000
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				1,09000
P-6	FR6B0004	u	Obertura de clot de 0,1x0,1x0,1m i plantació de planta presentada en contenidor tipus forest-pot, inclou reg de plantació.	Rend.: 1,000			0,36
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A016P000	h	Peó jardiner	0,0069	/R x 19,71000 =	0,13600	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,0035	/R x 21,99000 =	0,07697	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU	
					Subtotal:		0,21297	0,21297
	Maquinària							
	C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	0,0035	/R x 42,60000	=	0,14910	
					Subtotal:		0,14910	0,14910
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %			0,00213
			COST DIRECTE					0,36420
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					0,36420
P-7	G21DU010	m	Demolició de claveguera de tub de formigó de diàmetre interior < 100 cm, sense recobriment de formigó, inclosa solera, càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador		Rend.: 20,000			13,25
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000	=	0,23290	
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x 18,39000	=	0,91950	
					Subtotal:		1,15240	1,15240
	Maquinària							
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	2,000	/R x 41,01000	=	4,10100	
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	2,000	/R x 56,43000	=	5,64300	
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	1,000	/R x 47,05000	=	2,35250	
					Subtotal:		12,09650	12,09650
			COST DIRECTE					13,24890
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					13,24890
P-8	G21DU100	m	Demolició de cuneta triangular de formigó de 1,50 m d'amplària i 15 cm de gruix, inclosa càrrega, transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador		Rend.: 12,000			12,00
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000	=	0,38817	
	A0140000	h	Manobre	1,000	/R x 18,39000	=	1,53250	
					Subtotal:		1,92067	1,92067
	Maquinària							
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	1,000	/R x 56,43000	=	4,70250	
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,500	/R x 47,05000	=	1,96042	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	1,000	/R x 41,01000	=	3,41750	
					Subtotal:		10,08042	10,08042

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE		12,00109	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		12,00109	
P-9	G221U010	m3	Excavació de terra vegetal, inclosa càrrega, transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús i manteniment fins la seva utilització, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 73,000		2,47	
				Unitats	Preu	Parcial	
Ma d'obra						Import	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000 =	0,26068	
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000 =	0,06381	
				Subtotal:		0,32449	
Maquinària							
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000	/R x 51,37000 =	1,40740	
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	1,000	/R x 53,56000 =	0,73370	
				Subtotal:		2,14110	
				COST DIRECTE		2,46559	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,46559	
P-10	G221U112	m3	Excavació de terreny no classificat en zones de desmunt, incloses parts proporcionals de roca, amb mitjans mecànics, amb càrrega i transport a l'abocador o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 170,000		2,86	
				Unitats	Preu	Parcial	
Ma d'obra						Import	
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000 =	0,03425	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000 =	0,11194	
				Subtotal:		0,14619	
Maquinària							
	C1501U03	h	Camió tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)	3,000	/R x 84,45000 =	1,49029	
	C131U062	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)	0,200	/R x 119,57000 =	0,14067	
	C131U017	h	Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent	1,000	/R x 147,68000 =	0,86871	
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,500	/R x 72,67000 =	0,21374	
				Subtotal:		2,71341	
				COST DIRECTE		2,85960	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,85960	
P-11	G222U102	m3	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments, amb mitjans mecànics, incloses part proporcional en roca i tall previ en talussos, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 42,000		6,23	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,500	/R x 23,29000	= 0,27726	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000	= 0,45310	
						Subtotal:	0,73036
Maquinària							
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	3,000	/R x 51,37000	= 3,66929	
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,250	/R x 72,67000	= 0,43256	
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	1,000	/R x 58,54000	= 1,39381	
						Subtotal:	5,49566
						COST DIRECTE	6,22602
						DESPESES INDIRECTES	0,00000
						0,00 %	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	6,22602
P-12	G228U010	m3	Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material procedent de la pròpia obra, inclòs selecció, garbellat, càrregues i transports intermedis, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	Rend.: 21,000			4,08
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	= 0,27726	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,200	/R x 19,03000	= 1,08743	
						Subtotal:	1,36469
Maquinària							
	C133U070	h	Picó vibrant dúplex de 1300 kg	1,000	/R x 12,86000	= 0,61238	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,100	/R x 40,01000	= 0,19052	
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	0,500	/R x 58,54000	= 1,39381	
						Subtotal:	2,19671
Materials							
	B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a rebliments localitzats, procedent de la pròpia obra	1,200	x 0,39000	= 0,46800	
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x 1,01000	= 0,05050	
						Subtotal:	0,51850
						COST DIRECTE	4,07990
						DESPESES INDIRECTES	0,00000
						0,00 %	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	4,07990
P-13	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 800,000			0,22
Ma d'obra							
Maquinària							
Materials							
Unitats							
Preu							
Parcial							
Import							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
Ma d'obra							
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000	=	0,02379
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=	0,00728
						Subtotal:	0,03107
							0,03107
Maquinària							
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	2,000	/R x 41,01000	=	0,10253
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	1,000	/R x 66,65000	=	0,08331
						Subtotal:	0,18584
							0,18584
COST DIRECTE							0,21691
DESPESES INDIRECTES						0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							0,21691

P-14	G22TU102	m	Formació, manteniment i eliminació si cal, de camí d'accés als talls, mesurat sobre el perfil longitudinal	Rend.: 32,000			26,33
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000	=	0,59469
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x 23,29000	=	0,72781
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000	=	0,68719
						Subtotal:	2,00969
							2,00969
Maquinària							
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,000	/R x 71,04000	=	2,22000
	C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	1,000	/R x 118,26000	=	3,69563
	C1501U05	h	Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendants)	2,000	/R x 71,58000	=	4,47375
	C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	0,720	/R x 55,14000	=	1,24065
	C133U020	h	Corró vibratori autopropulsat de 10 a 12 t	0,720	/R x 55,88000	=	1,25730
	C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	1,000	/R x 2,55000	=	0,07969
						Subtotal:	12,96702
							12,96702
Materials							
	B03DU001	m3	Grava fina de 8-10 mm	0,334	x 34,00000	=	11,35600
						Subtotal:	11,35600
							11,35600
COST DIRECTE							26,33271
DESPESES INDIRECTES						0,00 %	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							26,33271

P-15	G3Z1U030	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió per a regularització sota fonaments o reblliments, inclòs la preparació de la base d'assentament, col·locació i vibrat	Rend.: 16,000			80,35
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=	0,36391
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000	=	1,37438

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A013U001	h	Ajudant	1,000	/R x 19,53000	=		1,22063
	A0140000	h	Manobre	2,000	/R x 18,39000	=		2,29875
					Subtotal:			5,25767
								5,25767
	Maquinària							
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	2,000	/R x 1,95000	=		0,24375
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1,000	/R x 17,28000	=		1,08000
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	0,333	/R x 101,07000	=		2,10352
					Subtotal:			3,42727
								3,42727
	Materials							
	B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x 68,25000	=		71,66250
					Subtotal:			71,66250
								71,66250
					COST DIRECTE			80,34744
					DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			80,34744
P-16	G450U040	m3	Formigó HM-20 per a fonaments i encepats, inclòs col·locació, vibrat i curat		Rend.: 25,000			85,65
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x 23,29000	=		0,93160
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x 21,99000	=		1,75920
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 19,53000	=		1,56240
	A0140000	h	Manobre	2,000	/R x 18,39000	=		1,47120
					Subtotal:			5,72440
								5,72440
	Maquinària							
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	2,400	/R x 1,95000	=		0,18720
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	0,600	/R x 101,07000	=		2,42568
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1,200	/R x 17,28000	=		0,82944
					Subtotal:			3,44232
								3,44232
	Materials							
	B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x 72,84000	=		76,48200
					Subtotal:			76,48200
								76,48200
					COST DIRECTE			85,64872
					DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			85,64872
P-17	G450U070	m3	Formigó HA-30 per a alçats, piles i taulers, inclòs col·locació, vibrat i curat		Rend.: 37,000			103,64
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x 23,29000	=		0,62946
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000	/R x 21,99000	=		2,37730

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 19,53000	=	1,05568
	A0140000	h	Manobre	6,000	/R x 18,39000	=	2,98216
					Subtotal:		7,04460
							7,04460
	Maquinària						
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	8,000	/R x 1,95000	=	0,42162
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	2,400	/R x 101,07000	=	6,55589
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	2,400	/R x 17,28000	=	1,12086
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,200	/R x 6,85000	=	0,22216
					Subtotal:		8,32053
							8,32053
	Materials						
	B060U450	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x 84,07000	=	88,27350
					Subtotal:		88,27350
							88,27350
							COST DIRECTE 103,63863
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL 103,63863
P-18	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat	Rend.: 390,000			0,99
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0112000	h	Cap de colla	0,243	/R x 23,29000	=	0,01451
	A0121000	h	Oficial 1a	2,673	/R x 21,99000	=	0,15072
	A013U001	h	Ajudant	2,673	/R x 19,53000	=	0,13386
					Subtotal:		0,29909
							0,29909
	Maquinària						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,189	/R x 41,71000	=	0,02021
	C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	0,675	/R x 2,22000	=	0,00384
	C200U003	h	Cisalla elèctrica	0,675	/R x 2,39000	=	0,00414
					Subtotal:		0,02819
							0,02819
	Materials						
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0,010	x 1,13000	=	0,01130
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x 0,62000	=	0,65100
					Subtotal:		0,66230
							0,66230
							COST DIRECTE 0,98958
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL 0,98958
P-19	G4D0U010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist	Rend.: 9,000			30,87
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x 23,29000	=	2,58778
	A0140000	h	Manobre	3,000	/R x 18,39000	=	6,13000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000	/R x 21,99000	=	9,77333		
	A013U001	h	Ajudant	3,000	/R x 19,53000	=	6,51000		
							Subtotal:	25,00111	25,00111
Maquinària									
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,200	/R x 54,58000	=	1,21289		
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000	/R x 6,85000	=	0,76111		
							Subtotal:	1,97400	1,97400
Materials									
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,000	x 0,43000	=	1,29000		
	B0D629AU	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 2	0,030	x 20,64000	=	0,61920		
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,000	x 1,26000	=	1,26000		
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,075	x 2,27000	=	0,17025		
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,400	x 1,40000	=	0,56000		
							Subtotal:	3,89945	3,89945
								COST DIRECTE	30,87456
								DESPESES INDIRECTES	0,00 %
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	30,87456
P-20	G7732C20	m2	Membrana de gruix 2,5 mm d'una làmina de polietilè d'alta densitat, col·locada sense adherir i resistent a la intempèrie		Rend.: 1,000			15,72	
				Unitats	Preu		Parcial	Import	
Ma d'obra									
	A0140000	h	Manobre	0,320	/R x 18,39000	=	5,88480		
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,160	/R x 23,30000	=	3,72800		
							Subtotal:	9,61280	9,61280
Maquinària									
	C200K000	h	Soldadora automàtica d'extrusió autopropulsada	0,160	/R x 15,46000	=	2,47360		
							Subtotal:	2,47360	2,47360
Materials									
	B7721C10	m2	Làmina de polietilè d'alta densitat de gruix 2,5 mm resistent a la intempèrie	1,005	x 3,47000	=	3,48735		
							Subtotal:	3,48735	3,48735
								DESPESES AUXILIARS	1,50 %
								COST DIRECTE	15,71794
								DESPESES INDIRECTES	0,00 %
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	15,71794
P-21	G7B1U050	m2	Feltre geotextil no teixit de polipropilè, amb un pes mínim de 300 g/m2, 100% foradat per ambdues cares, amb resistència a la perforació igual o superior a 3850 N, inclòs pèrdues per retalls i encavalcaments, regularització i anivellament de superfície d'assentament, totalment col·locat		Rend.: 55,000			3,23	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,100	/R x 23,29000 =	0,04235	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000 =	0,39982	
	A013U001	h	Ajudant	1,000	/R x 19,53000 =	0,35509	
					Subtotal:	0,79726	0,79726
Materials							
	B7B1U005	m2	Feltre geotextil no teixit de polipropilè, amb un pes mínim de 300 g/m2, 100% foradat per ambdues cares, amb resistència a la perforació igual o superior a 3850 N	1,100	x 2,21000 =	2,43100	
					Subtotal:	2,43100	2,43100
					COST DIRECTE		3,22826
					DESPESES INDIRECTES 0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		3,22826
P-22	G921U020	m3	Base de tot-u artificial, estesa, humectació i compactació, mesurat sobre perfil teòric		Rend.: 140,000		19,99
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,500	/R x 23,29000 =	0,08318	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000 =	0,13593	
					Subtotal:	0,21911	0,21911
Maquinària							
	C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	0,500	/R x 45,99000 =	0,16425	
	C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	1,000	/R x 61,84000 =	0,44171	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	1,000	/R x 59,20000 =	0,42286	
					Subtotal:	1,02882	1,02882
Materials							
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x 1,01000 =	0,05050	
	B037200U	m3	Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra	1,200	x 15,58000 =	18,69600	
					Subtotal:	18,74650	18,74650
					COST DIRECTE		19,99443
					DESPESES INDIRECTES 0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		19,99443
P-23	G9650002	m	Vorada de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2, de peces prefabricades de formigó rectes i corbes, inclosa excavació i base de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió i totes les feines adients, totalment col·locada		Rend.: 37,000		14,60
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000	/R x 23,29000 =	0,62946	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000	/R x 21,99000 =	2,37730	
	A0140000	h	Manobre	6,000	/R x 18,39000 =	2,98216	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
							Subtotal:	5,98892	5,98892
Maquinària									
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,250	/R x 51,37000	=	0,34709		
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,250	/R x 41,30000	=	0,27905		
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000	/R x 6,85000	=	0,18514		
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,000	/R x 1,95000	=	0,05270		
							Subtotal:	0,86398	0,86398
Materials									
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,020	x 2,27000	=	0,04540		
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,000	x 0,43000	=	0,86000		
	B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,042	x 68,25000	=	2,86650		
	B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,014	x 88,90000	=	1,24460		
	B9651U02	m	Peça de formigó per a vorada, de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2	1,050	x 2,47000	=	2,59350		
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,100	x 1,40000	=	0,14000		
							Subtotal:	7,75000	7,75000
							COST DIRECTE		14,60290
							DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		14,60290
P-24	G9GA0006	m3	Paviment de formigó HM-25, de consistència plàstica o tova, de qualsevol gruix, amb mitjans manuals, incloent estesa, vibratge, acabat superficial, formació de junts tallats en fresc i totes les feines adients		Rend.: 6,000			99,60	
Ma d'obra									
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=	0,97042		
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x 21,99000	=	7,33000		
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x 19,03000	=	6,34333		
							Subtotal:	14,64375	14,64375
Maquinària									
	C2005U00	h	Regle vibratori per a formigonat de soleres	1,000	/R x 4,10000	=	0,68333		
							Subtotal:	0,68333	0,68333
Materials									
	B0A3UC10	kg	Clau acer	0,250	x 1,21000	=	0,30250		
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	5,000	x 0,43000	=	2,15000		
	B060U330	m3	Formigó HM-25, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x 76,72000	=	80,55600		
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,000	x 1,26000	=	1,26000		
							Subtotal:	84,26850	84,26850

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				COST DIRECTE			99,59558
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			99,59558
P-25	GAR1U010	m	Tancament exterior d'1,8 m d'alçària, amb malla d'acer galvanitzat, inclòs excavació i fonament d'ancoratge	Rend.: 10,000			164,47
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000 =	0,46580	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000 =	2,19900	
	A0140000	h	Manobre	0,200	/R x 18,39000 =	0,36780	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000	/R x 19,03000 =	1,90300	
				Subtotal:		4,93560	4,93560
Maquinària							
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	0,500	/R x 1,95000 =	0,09750	
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0,200	/R x 39,24000 =	0,78480	
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,250	/R x 47,05000 =	1,17625	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	0,250	/R x 17,28000 =	0,43200	
				Subtotal:		2,49055	2,49055
Materials							
	B0A12U00	kg	Filferro acer galvanitzat	0,200	x 1,63000 =	0,32600	
	B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,030	x 68,25000 =	2,04750	
	BBP1U001	m	Tanca d'1,8 m d'alçària d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 40x40 mm i 3 mm de diàmetre	1,000	x 150,00000 =	150,00000	
	BBPZU001	u	Pal de tub d'acer galvanitzat de 2 m d'alçària, per a tanca metàl·lica, inclòs part proporcional d'angle	0,500	x 9,34000 =	4,67000	
				Subtotal:		157,04350	157,04350
				COST DIRECTE			164,46965
				DESPESES INDIRECTES 0,00 %			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			164,46965
P-26	GBBVU201	m	Porta per a tancament exterior d'1,8 m d'alçària, amb dues fulles, inclòs excavació i fonament d'ancoratge	Rend.: 0,674			240,72
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000 =	32,62611	
	A013U001	h	Ajudant	1,000	/R x 19,53000 =	28,97626	
				Subtotal:		61,60237	61,60237
Maquinària							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250	/R x 41,71000 =	15,47107	
				Subtotal:		15,47107	15,47107
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
	B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,200	x	68,25000	=	13,65000	
	BBP1U001	m	Tanca d'1,8 m d'alçària d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 40x40 mm i 3 mm de diàmetre	1,000	x	150,00000	=	150,00000	
						Subtotal:		163,65000	
								163,65000	
						COST DIRECTE		240,72344	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		240,72344	
P-27	GDD1U010	u	Arqueta de secció interior 100x100 cm i fins a 3.60 m d'alçària, inclòs solera de 20 cm de formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, parets de 14 cm de formigó de 30 N/mm2 de resistència característica a la compressió, armat amb barres d'acer B 500 S, econfrat graons de polipropilè, amb ànima d'acer, entroncament amb tub de desgüàs, excavació de terreny no classificat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants i rebliment de terres, totalment acabat, segons plànols			Rend.: 0,192		580,64	
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Ma d'obra	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x	23,29000	=	30,32552	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x	21,99000	=	229,06250	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x	19,03000	=	198,22917	
						Subtotal:		457,61719	457,61719
Materials	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	20,000	x	0,43000	=	8,60000	
	B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a rebliments localitzats, procedent de la pròpia obra	10,000	x	0,39000	=	3,90000	
	B0DZA000	l	Desenconfant	1,000	x	2,27000	=	2,27000	
	B0111000	m3	Aigua	0,400	x	1,01000	=	0,40400	
	BDDZU010	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	4,000	x	3,74000	=	14,96000	
	BDD1U022	Kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,000	x	1,14000	=	1,14000	
	BDD1U002	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm. de polipropilè amb ànima d'acer de 2	1,000	x	29,85000	=	29,85000	
	B071UC01	Kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,035	x	66,12000	=	2,31420	
	B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,750	x	68,25000	=	51,18750	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	6,000	x	1,40000	=	8,40000	
						Subtotal:		123,02570	123,02570
						COST DIRECTE		580,64289	
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		580,64289	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-28	GDD1U012	u	Arqueta de secció interior 200x150 cm i fins a 1,80 m d'alçària, inclòs solera de 20 cm formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, parets de 14 cm de formigó de 30 N/mm2 de resistència característica a la compressió, armat amb barres d'acer B 500 S, encofrat, graons de polipropilè amb ànima d'acer, entroncament amb tub de desgüàs, excavació de terreny no classificat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants i rebliment de terres, totalment acabat segons plànols	Rend.: 0,231			681,72
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=	25,20563
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x 21,99000	=	190,38961
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x 19,03000	=	164,76190
				Subtotal:			380,35714
							380,35714
Materials							
	B0DZA000	l	Desencofrant	1,000	x 2,27000	=	2,27000
	B0D629AU	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 2	1,000	x 20,64000	=	20,64000
	B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	2,000	x 72,84000	=	145,68000
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	50,000	x 0,43000	=	21,50000
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	6,000	x 1,40000	=	8,40000
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,000	x 1,13000	=	1,13000
	B0111000	m3	Aigua	0,400	x 1,01000	=	0,40400
	BDDZU010	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclpos transport a l'obra	4,000	x 3,74000	=	14,96000
	B060U110	m3	Formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,160	x 68,25000	=	79,17000
	B071UC01	Kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,050	x 66,12000	=	3,30600
	B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a rebliments localitzats, procedent de la pròpia obra	10,000	x 0,39000	=	3,90000
				Subtotal:			301,36000
							301,36000
				COST DIRECTE			681,71714
				DESPESES INDIRECTES		0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			681,71714

P-29	GDD1U110	u	Arqueta de secció interior 100x100 cm i fins a 1,80 m d'alçària, inclòs solera de 20 cm de formigó de 20 N/mm2 de resistència característica a la compressió, parets de 14 cm de formigó de 30 N/mm2 de resistència característica a la compressió, armat amb barres d'acer B 500 S, encofrat graons de polipropilè, amb ànima d'acer, entroncament amb tub de desgüàs, excavació de terreny no classificat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants i rebliment de terres, totalment acabat, segons plànols	Rend.: 0,221			503,74
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x 19,03000	=	172,21719

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x 21,99000	=		199,00452
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=		26,34615
					Subtotal:			397,56786
								397,56786
Materials								
	B0DZA000	l	Desencofrant	1,200	x 2,27000	=		2,72400
	B071UC01	Kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,006	x 66,12000	=		0,39672
	B0111000	m3	Aigua	0,400	x 1,01000	=		0,40400
	B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a rebliments localitzats, procedent de la pròpia obra	10,000	x 0,39000	=		3,90000
	B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,500	x 72,84000	=		36,42000
	BDDZU010	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	3,000	x 3,74000	=		11,22000
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	20,000	x 1,26000	=		25,20000
	BDD1U022	Kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,000	x 1,14000	=		1,14000
	B0D629AU	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 2	1,200	x 20,64000	=		24,76800
					Subtotal:			106,17272
								106,17272
								COST DIRECTE 503,74058
							0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL 503,74058
P-30	GDD1U114	m	Reixa metàl·lica amb acer galvanitzat en calent S 355 JR, de 125x150cm, col·locada sorbe pous o buneres, conformada amb perfils IPN80 i marc amb perfils UPN 80, inclòs part proporcional de soldadura amb el tractament de protecció de les zones soldadures, totalment col·locada		Rend.: 1,100			100,35
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Ma d'obra								
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x 21,99000	=		39,98182
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x 19,03000	=		34,60000
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=		5,29318
					Subtotal:			79,87500
								79,87500
Materials								
	B071UC01	Kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,140	x 66,12000	=		9,25680
	BDDZU010	m3	Formigó HA-30, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	3,000	x 3,74000	=		11,22000
					Subtotal:			20,47680
								20,47680
								COST DIRECTE 100,35180
							0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL 100,35180

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-31	GFB1U116	m	Subministrament i col·locació de tub D160mm PE(AD) perforat amb paret massissa previst per a una rigidesa circumferencial de 1kg/cm2 inclosa junta d'estanqueïtat. Col·locat sobre solera de formigó H-150, assentat i recobert amb sorra. Tot inclòs completament acabat.	Rend.: 5,849			22,31
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000 =	0,79638	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000 =	3,75962	
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 19,53000 =	6,67806	
				Subtotal:		11,23406	11,23406
Maquinària							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,129	/R x 41,71000 =	0,91992	
	CZ1UU005	h	Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè	1,200	/R x 3,73000 =	0,76526	
	C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	0,107	/R x 3,56000 =	0,06513	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,107	/R x 40,01000 =	0,73193	
				Subtotal:		2,48224	2,48224
Materials							
	B0111000	m3	Aigua	0,024	x 1,01000 =	0,02424	
	BFB1U116	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-50A, DN 160 mm, PN 6, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	1,030	x 8,32000 =	8,56960	
				Subtotal:		8,59384	8,59384
			COST DIRECTE				22,31014
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				22,31014
P-32	GFB1U616	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, de DN 160 mm per a PN 10 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i provat	Rend.: 19,460			14,12
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000 =	0,23936	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000 =	1,13001	
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 19,53000 =	2,00719	
				Subtotal:		3,37656	3,37656
Maquinària							
	CZ1UU005	h	Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè	1,200	/R x 3,73000 =	0,23001	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,107	/R x 40,01000 =	0,21999	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,129	/R x 41,71000 =	0,27649	
	C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	0,107	/R x 3,56000 =	0,01957	
				Subtotal:		0,74606	0,74606
Materials							
	B0111000	m3	Aigua	0,024	x 1,01000 =	0,02424	
	BFB1U616	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, DN 160 mm, PN 10, inclòs p.p. de peces especials i	1,030	x 9,68000 =	9,97040	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
			accessoris						
							Subtotal:	9,99464	9,99464
							COST DIRECTE		14,11726
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES		0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		14,11726
P-33	GFB1U620	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, de DN 200 mm per a PN 10 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i provat		Rend.: 16,340				20,68
				Unitats	Preu		Parcial		Import
			Ma d'obra						
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 19,53000	=	2,39045		
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000	=	1,34578		
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000	=	0,28507		
							Subtotal:	4,02130	4,02130
			Maquinària						
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,106	/R x 40,01000	=	0,25955		
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,128	/R x 41,71000	=	0,32674		
	C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	0,106	/R x 3,56000	=	0,02309		
	CZ1UU005	h	Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè	1,210	/R x 3,73000	=	0,27621		
							Subtotal:	0,88559	0,88559
			Materials						
	B0111000	m3	Aigua	0,038	x 1,01000	=	0,03838		
	BFB1U620	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, DN 200 mm, PN 10, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	1,030	x 15,28000	=	15,73840		
							Subtotal:	15,77678	15,77678
							COST DIRECTE		20,68367
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES		0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL		20,68367
P-34	GFB1U625	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, de DN 400 mm per a PN 10 bar, amb unions termosoldades, inclòs part proporcional d'accessoris i peces especials de polietilè, col·locat al fons de la rasa i provat		Rend.: 1,113				96,48
				Unitats	Preu		Parcial		Import
			Ma d'obra						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000	=	4,18509		
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000	/R x 21,99000	=	19,75741		
	A013U001	h	Ajudant	2,000	/R x 19,53000	=	35,09434		
							Subtotal:	59,03684	59,03684
			Maquinària						
	C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	0,104	/R x 3,56000	=	0,33265		
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,104	/R x 40,01000	=	3,73858		
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,125	/R x 41,71000	=	4,68441		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	CZ1UU005	h	Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè	1,212	/R x 3,73000	=	4,06178	
					Subtotal:		12,81742	12,81742
	Materials							
	B0111000	m3	Aigua	0,059	x 1,01000	=	0,05959	
	BFB1U625	m	Tub de polietilè d'alta densitat, tipus PE-100, DN 400 mm, PN 10, inclòs p.p. de peces especials i accessoris	1,030	x 23,85000	=	24,56550	
					Subtotal:		24,62509	24,62509
					COST DIRECTE			96,47935
					DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			96,47935
P-35	GFG1U308	m	Canonada amb tub de formigó armat de DN 80 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, amb unió de campana amb anella elàstica, col·locada al fons de la rasa i provada, inclòs refinat de base d'assentament		Rend.: 31,900			77,17
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=	0,18252	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,238	/R x 21,99000	=	0,85341	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,238	/R x 19,03000	=	1,33508	
					Subtotal:		2,37101	2,37101
	Maquinària							
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,240	/R x 40,01000	=	0,30102	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	1,000	/R x 41,71000	=	1,30752	
	C200U101	h	Bombí per a proves de canonades	0,240	/R x 3,56000	=	0,02678	
					Subtotal:		1,63532	1,63532
	Materials							
	BFG1U308	m	Tub de formigó armat prefabricat de DN 80 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs junta elàstica	1,050	x 69,10000	=	72,55500	
	B0111000	m3	Aigua	0,604	x 1,01000	=	0,61004	
					Subtotal:		73,16504	73,16504
					COST DIRECTE			77,17137
					DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			77,17137
P-36	GR2B1101	m3	Graves gruixudes col·locada i estesa		Rend.: 6,421			38,15
				Unitats	Preu		Parcial	Import
	Ma d'obra							
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	1,000	/R x 21,99000	=	3,42470	
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000	=	0,72543	
					Subtotal:		4,15013	4,15013
	Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	B03DU001	m3	Grava fina de 8-10 mm	1,000	x 34,00000	=	34,00000
					Subtotal:		34,00000
							34,00000
							COST DIRECTE 38,15013
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL 38,15013
P-37	GR2B1102	m3	Grava fina 8-10 mm col·locada i estesa		Rend.: 4,354		40,12
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0112000	h	Cap de colla	0,200	/R x 23,29000	=	1,06982
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	1,000	/R x 21,99000	=	5,05053
					Subtotal:		6,12035
							6,12035
	Materials						
	B03DU001	m3	Grava fina de 8-10 mm	1,000	x 34,00000	=	34,00000
					Subtotal:		34,00000
							34,00000
							COST DIRECTE 40,12035
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL 40,12035
P-38	GR3PU010	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra sobre talussos de terraplens i desmunts de qualsevol pendent i alçada, inclòs càrrega, transport des del lloc d'aplec fins al lloc d'utilització i refinat manual dels talussos		Rend.: 81,400		2,76
				Unitats	Preu	Parcial	Import
	Ma d'obra						
	A0160000	h	Peó	1,000	/R x 18,83000	=	0,23133
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x 23,29000	=	0,07153
					Subtotal:		0,30286
							0,30286
	Maquinària						
	CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	1,000	/R x 50,54000	=	0,62088
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000	/R x 51,37000	=	1,26216
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	1,000	/R x 47,05000	=	0,57801
					Subtotal:		2,46105
							2,46105
							COST DIRECTE 2,76391
						0,00 %	DESPESES INDIRECTES 0,00000
							COST EXECUCIÓ MATERIAL 2,76391
P-39	GR720001	m2	Hidrosembra de capa herbàcia en dues fases amb espècies adaptades agroclimàticament a la zona, inclòs el subministrament de tots els components necessaris (llavors, mulch, estabilitzant, bioactivador, adobs), regs d'arrelament, així com el manteniment necessari fins a la recepció de l'obra		Rend.: 220,000		1,07
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Ma d'obra								
	A0112000	h	Cap de colla	0,400	/R x 23,29000	=	0,04235	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	2,000	/R x 21,99000	=	0,19991	
					Subtotal:		0,24226	0,24226
Maquinària								
	CR71U010	h	Hidrosebradora muntada sobre camió	1,000	/R x 36,09000	=	0,16405	
					Subtotal:		0,16405	0,16405
Materials								
	B0111000	m3	Aigua	0,018	x 1,01000	=	0,01818	
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	0,020	x 6,62000	=	0,13240	
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	0,032	x 8,03000	=	0,25696	
	BR3B6U00	kg	Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar	0,020	x 0,86000	=	0,01720	
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,160	x 0,83000	=	0,13280	
	BR4UJJ00	kg	Barreja d'hidrosembra composta per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament	0,030	x 3,53000	=	0,10590	
					Subtotal:		0,66344	0,66344
					COST DIRECTE			1,06975
					DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,06975
P-40	PPA0U001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre per a la seguretat vial, senyalització, abalisament i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, segons indicació de la Direcció de l'Obra	Rend.: 1,000				12.050,26

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 29/09/14

Pàg.: 25

PARTIDES ALÇADES

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	XPAGRADA	pa	Partida alçada a justificar per a imprevistos durant la construcció de les obres	Rend.: 1,000 6.000,00
	XPATRASP	pa	Partida alçada a justificar per a la Gestió de Residus de Construcció i Demolició	Rend.: 1,000 2.000,00

ANNEX 21. PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE
L'ADMINISTRACIÓ

Annex 21. Pressupost per a coneixement de l'Administració

PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL 426.160,94€

13% Despeses Generals sobre 426.160,94€ 55.400,92€

6% Benefici Industrial sobre 426.160,94€ 25.569,66€

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL PER CONTRACTE D'OBRA 507.131,52€

21% IVA sobre 507.131,53€ 106.497,62€

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE 613.629,14€

AFECCIONS PER L'ÚS DEL SÒL I SERVEIS AFECTATS 7.794,25€

TOTAL PRESSUPOST PER A CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 621.423,39€

Aquest pressupost per a coneixement de l'Administració ascendeix a la quantitat de:

SIS-CENTS VINT-I-UN MIL QUATRE-CENTS VINT-I-TRES EUROS AMB TRENA-NOU CÈNTIMS

L'autora del Projecte:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Yasmine Lebbar Palomar

E.T.S. d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Barcelona, Octubre de 2014