Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto de E.D.A.R. en Solares (Cantabria)

TRABAJO FINAL DE MASTER

Trabajo realizado por:
Jorge Revuelta Díaz

Dirigido por:
Ramón Collado Lara

Titulación:

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Santander, Junio de 2017

TÍTULO DEL PROYECTO: Estación Depuradora de Aguas Residuales en Solares.

AUTOR: Jorge Revuelta Díaz

DIRECTOR: Ramón Collado Lara

TITULACIÓN: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

RESUMEN:

El presente proyecto, denominado EDAR en Solares, consiste en la proyección de una Estación Depuradora de Aguas Residuales, que de servicio a dicha localidad, ubicada en el municipio de Medio Cudeyo en Cantabria.

La localización de la EDAR se dispondrá en unos terrenos situados aguas abajo de la mencionada localidad, en una finca próxima al río Miera, que es el río que pasa por Solares, teniendo la mencionada finca un carácter agropecuario en la actualidad. Como dicho terreno se encuentra colindante al cauce del río, no existiendo una diferencia de cota importante entre ambos, se ha decidido elevar la plataforma de la futura estación un metro más aproximadamente, evitando así una inundación ante una posible avenida.

La presente depuradora se proyecta para dar servicio a la localidad de Solares, que es el objetivo del proyecto. Esta localidad cuenta en la actualidad con 3.958 habitantes, habiéndose mantenido en más o menos esa cifra en los últimos años. Por eso, para un periodo de diseño de 25 años, obtenemos una tasa, conservadora, de crecimiento de población del 0,90%, dándonos una población de diseño de 4.951 habitantes, que además tiene en cuenta la ligera estacionalidad de la población.

Para el cálculo de los caudales residuales hemos empleado el método de dotación para año objetivo, siendo el caudal medio de 44,76 m^3/h. Para las aguas pluviales hemos utilizado la instrucción de carreteras que versa sobre el drenaje superficial.

Para el estudio de alternativas se nos presentaban dos claramente diferenciadas en cuanto a la elección del reactor biológico. Una primera alternativa sería el uso de canales de oxidación, y una segunda el método de fangos de aireación prolongada (nitrificación-desnitrificación). Utilizando el libro de Ramón Collado "*Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades*", en lo referente al método de selección de alternativas, hallamos que la mejor solución es la de los canales de oxidación.

El tratamiento previsto para la EDAR de Solares es como se describe a continuación:

LÍNEA DE AGUA:

- Aliviadero de crecidas para eliminar los excesos de caudal en tiempo de lluvia que no pueden ser tratados en la depuradora, funcionando como un by-pass.
- Reja mecánica de desbaste de gruesos a la salida del canal para la eliminación de los elementos más voluminosos.
- Pozo de bombeo provisto de 3 bombas (2+1) para la elevación de agua bruta.
- Tamiz rotativo. Con la colocación de un tamiz rotativo con abertura de malla muy reducida (0,25 mm), se consigue obviar el proceso de desarenado-desengrasado, y así permitir un ahorro de costes en la ejecución de la EDAR de Solares, ya que al ser no muy elevado el número de habitantes de nuestra localidad, hay que simplificar los procesos siempre que podamos.
- Medición del caudal total de los vertidos "en línea" por vía electromagnética, para aguas pretratadas y para aguas tratadas a la salida del decantador secundario. Dichos caudalímetros están dotados de transmisor, registrador y totalizador en panel.
- Eliminación del 95% de la DBO residual de los vertidos, incluyendo nitrificación y desnitrificación completas, en un sistema de tratamiento biológico denominado canal de oxidación. El oxígeno necesario para el proceso se suministra por difusores de aire, alimentados por soplantes. En las zonas anóxicas, la biomasa se mantiene en suspensión con la ayuda de un agitador horizontal sumergible.
- Separación de la biomasa (fangos activados) del efluente del sistema biológico en un decantador secundario circular. Dicha biomasa se sedimenta y acumula en el fondo del decantador y se barre a una poceta central. Espumas y otro flotantes se barren a una tolva superficial de recogida.
- Por último, con objeto de eliminar el fósforo de nuestra agua residual dada la naturaleza de las mismas, se utilizará el método de la vía química, empleando

cloruro férrico, de modo que el caudal de fósforo del efluente sea inferior a 1 mg/l.

LÍNEA DE FANGOS:

- Los fangos activados acumulados en el fondo del decantador secundario se conducen a una arqueta de bombeo, de donde se recirculan de forma constante y continua al reactor biológico. La biomasa en exceso se bombea a un espesador por gravedad, para su espesamiento y compactación.

Por último, sólo falta el presupuesto del proyecto, que se adjunta a continuación:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	59,876.85	8.80
02	OBRA CIVIL DE LA EDAR	419,124.85	61.63
03	URBANIZACION	25,028.88	3.68
04	VARIOS	40,128.34	5.90
05	CONTROL DE CALIDAD	2,149.47	0.32
06	GESTION DE RESIDUOS	3,000.00	0.44
07	SEGURIDAD Y SALUD	30,769.40	4.52
08	EDIFICIOS EDAR	100,000.00	14.70

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**680,077.79**
13.00 % Gastos generales	88,410.11
6.00 % Beneficio industrial	40,804.67
Suma.....	129,214.78
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**809,292.57**
21% IVA	169,951.44
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**979,244.01**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS.

PROJECT TITLE: Wastewater Treatment Plant in Solares.

AUTHOR: Jorge Revuelta Díaz

DIRECTOR: Ramón Collado Lara

DEGREE: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

ABSTRACT:

This project, called WWTP in Solares, consists of the projection of a Wastewater Treatment Plant, which serves the said town, located in the municipality of Medio Cudeyo in Cantabria.

The location of the WWTP will be arranged in a land located downstream of the mentioned town, in an estate near the river Miera, that is the river that passes by Solares, having the mentioned farm an agricultural character now. As this land is adjacent to the river, there is no significant difference between the two, it has been decided to raise the platform of the future station one meter more, thus avoiding a flood before a possible avenue.

The present purifier is designed to serve the locality of Solares, which is the objective of the project. This locality counts at present with 3,958 inhabitants, having maintained that number in the last years. Therefore, for a design period of 25 years, we obtain a conservative population growth rate of 0.90%, giving us a design population of 4,951 inhabitants, which also considers the slight seasonality of the population.

For the calculation of the residual flows we have used the method of endowment for objective year, being the average flow of 44.76 m3 / h. For rainwater, we have used the instruction of roads that deals with surface drainage.

For the study of alternatives, we had two clearly differentiated in the choice of the biological reactor. A first alternative would be the use of oxidation channels, and a second the prolonged aeration sludge method (nitrification-denitrification). Using the book by Ramón Collado " *Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades* ", regarding the method of selection of alternatives, we find that the best solution is that of oxidation channels.

The planned treatment for the Solar Power Plant is as follows:

WATER TREATMENT:

- Flood spillway to eliminate excess flow in rainy weather that can not be treated in the treatment plant, functioning as a by-pass.
- Mechanical grinding of coarse roughing at the exit of the channel for the elimination of the most voluminous elements.
- Pumping well with 3 pumps (2 + 1) for raising raw water.
- Rotary screen. With the placement of a rotating sieve with a very small mesh opening (0.25 mm), it is possible to obviate the degreasing process, and thus to allow a cost saving in the execution of the WWTP of Solares, not very high the number of inhabitants of our locality, we have to simplify the processes whenever we can.
- Measurement of the total flow of electromagnetic "in-line" discharges for pretreated waters and for treated waters at the outlet of the secondary decanter. These flowmeters are equipped with transmitter, recorder and totalizer in panel.
- Elimination of 95% of the residual BOD from discharges, including complete nitrification and denitrification, in a biological treatment system called the oxidation channel. The oxygen required for the process is supplied by blower-fed air diffusers. In the anoxic zones, the biomass is kept in suspension with the aid of a horizontal submersible agitator.
- Separation of the biomass (activated sludge) from the effluent of the biological system in a circular secondary decanter. This biomass sediments and accumulates in the bottom of the decanter and is swept to a central pool. Foams and other floats are swept to a surface collection hopper.
- Finally, in order to eliminate phosphorus from our wastewater, given the nature of the wastewater, the chemical method will be used, using ferric chloride, so that the phosphorus flow rate of the effluent is less than 1 mg/l.

SLUDGE TREATMENT AND DISPOSAL:

- Activated sludge accumulated at the bottom of the secondary decanter is conducted to a pumping chamber, where it is continuously and continuously recycled to the biological reactor. The excess biomass is pumped to a thickener by gravity, for thickening and compaction.

At least, we have to show the budget summary, which is attached below:

BUDGET SUMMARY

CHAPTER	CONCEPT	AMOUNT	%
01	EARTH MOVEMENTS	59,876.85	8.80
02	WWTP CIVIL WORK	419,124.85	61.63
03	URBANIZATION	25,028.88	3.68
04	VARIOUS	40,128.34	5.90
05	QA	2,149.47	0.32
06	WASTE MANAGEMENT	3,000.00	0.44
07	SECURITY AND HEALTH	30,769.40	4.52
08	WWTP BUILDINGS	100,000.00	14.70

MATERIAL EXECUTION BUDGET
680,077.79
13.00 % General expenses 88,410.11
6.00 % Industrial benefits 40,804.67

Sum..... 129,214.78

BASE BUDGET OF TENDER WHITOUT IVA
809,292.57
21% IVA 169,951.44

BASE BID BUDGET
979,244.01
The budget increases to the expressed amount of NINE SEVENTY NINE THOUSAND TWO HUNDRED AND FORTY FOUR EUROS WITH ONE CENTS.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**TRABAJO FIN DE MÁSTER** **MÁSTER UNIVERSITARIOS EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**
TÍTULO en castellano	**EDAR EN SOLARES**
TÍTULO en inglés	**WASTEWATER TREATMENT PLANT OF SOLARES**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**MEDIO CUDEYO**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**INGENIERÍA AMBIENTAL**
AUTOR	**JORGE REVUELTA DÍAZ**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 1.031.674,03 €	**JUNIO de 2017**

ÍNDICE GENERAL

- **DOCUMENTO Nº1 MEMORIA.**

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. CONSIDERACIONES GENERALES

2. ANTECEDENTES

3. SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

4. CARACTERIZACIÓN Y CONDICIONES EXIGIBLES AL VERTIDO

5. POBLACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO

6. SITUACIÓN DE LA OBRA

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

7.1. CANAL ALIVIADERO Y REJA MECÁNICA

7.2. DESBASTE DE GRUESOS

7.3. POZO DE BOMBEO

7.4. TAMIZADO

7.5. MEDICIÓN DE CAUDALES

7.6. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

7.7. DECANTACIÓN SECUNDARIA

7.8. MANEJO DE FANGOS EN LA LÍNEA DE AGUA

7.9. ESPESADOR POR GRAVEDAD

7.10. ALMACENAMIENTO DE FANGOS ESPESADOS

8. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EJECUCIÓN

9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

10. CONTROL DE CALIDAD

11. PRECIOS Y PRESUPUESTOS

12. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

15. CONCLUSIÓN

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – INFORMACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº6 – POBLACIÓN DE DISEÑO

ANEJO Nº7 – CAUDALES DE DISEÑO

ANEJO Nº8 – CARGAS CONTAMINANTES

ANEJO Nº9 – ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº10 – DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

ANEJO Nº11 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº12 – PROCESOS CONSTRUCTIVOS

ANEJO Nº14 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº16.1 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA

ANEJO Nº16.2 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

ANEJO Nº16.3 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

ANEJO Nº17 – URBANIZACIÓN DE LA PLANTA

ANEJO Nº18 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº19 – PLAN DE OBRA

ANEJO Nº20 – PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº21 – RESIDUOS PRODUCIDOS

ANEJO Nº22 – CAMINO DE ACCESO

ANEJO Nº23 – REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº26 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

- **DOCUMENTO Nº2 PLANOS.**

1. PLANO DE SITUACIÓN

2. PLANO TOPOGRÁFICO

3. PLANO DE IMPLANTACIÓN

4. PLANTA GENERAL

5. DIAGRAMA DE FLUJOS DE LA EDAR

6. TRATAMIENTO PREVIO Y POZO DE BOMBEO

7. TAMIZ ROTATIVO

8. REACTOR BIOLÓGICO

9. DECANTADOR SECUNDARIO

10. ESPESADOR DE FANGOS

- **DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

- **DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO.**

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

4. PRESUPUESTO

5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

ÍNDICE

- **DOCUMENTO Nº1 MEMORIA.**

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. CONSIDERACIONES GENERALES

2. ANTECEDENTES

3. SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

4. CARACTERIZACIÓN Y CONDICIONES EXIGIBLES AL VERTIDO

5. POBLACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO

6. SITUACIÓN DE LA OBRA

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

7.1. CANAL ALIVIADERO Y REJA MECÁNICA

7.2. DESBASTE DE GRUESOS

7.3. POZO DE BOMBEO

7.4. TAMIZADO

7.5. MEDICIÓN DE CAUDALES

7.6. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

7.7. DECANTACIÓN SECUNDARIA

7.8. MANEJO DE FANGOS EN LA LÍNEA DE AGUA

7.9. ESPESADOR POR GRAVEDAD

7.10. ALMACENAMIENTO DE FANGOS ESPESADOS

8. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EJECUCIÓN

9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

10. CONTROL DE CALIDAD

11. PRECIOS Y PRESUPUESTOS

12. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

15. CONCLUSIÓN

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – INFORMACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº6 – POBLACIÓN DE DISEÑO

ANEJO Nº7 – CAUDALES DE DISEÑO

ANEJO Nº8 – CARGAS CONTAMINANTES

ANEJO Nº9 – ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº10 – DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

ANEJO Nº11 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº12 – PROCESOS CONSTRUCTIVOS

ANEJO Nº14 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº16.1 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA

ANEJO Nº16.2 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

ANEJO Nº16.3 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

ANEJO Nº17 – URBANIZACIÓN DE LA PLANTA

ANEJO Nº18 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº19 – PLAN DE OBRA

ANEJO Nº20 – PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº21 – RESIDUOS PRODUCIDOS

ANEJO Nº22 – CAMINO DE ACCESO

ANEJO Nº23 – REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº26 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

Índice

1. Consideraciones generales 2

2. Antecedentes 2

3. Situación socio-económica 2

4. Caracterización y condiciones exigibles al vertido 2

5. POBLACIÓN Y caudal de diseño 3

6. Situación de la obra. 3

7. Descripción de la solución elegida 3

7.1. Canal aliviadero y reja mecánica 4

7.2. Desbaste de gruesos 4

7.3. Pozo de bombeo 4

7.4. Tamizado 5

7.5. Medición de caudales 5

7.6. Tratamiento biológico 5

7.7. Decantación secundaria 6

7.8. Manejo de fangos en la línea de agua 6

7.9. Espesador por gravedad 7

7.10. Almacenamiento de fangos espesados 7

8. Descripción del método de ejecución 7

9. Plazo de ejecución y garantía 7

10. Control de calidad 8

11. Precios y presupuestos 8

12. Fórmula de revisión de precios 8

13. Clasificación del contratista 9

14. Documentos que integran el proyecto 9

15. Conclusión 11

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El presente documento lleva como título "E.D.A.R. en Solares", siendo este el trabajo fin de máster del alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Jorge Revuelta Díaz, que cursa en estos momentos el 2º curso del máster oficial en Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

La realización de este trabajo se ha realizado bajo la tutela del profesor D. Ramón Collado Lara, vinculado al departamento de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, que ha ejercido de director de este proyecto.

La finalidad de este proyecto no es otra que la ejecución de una estación depuradora de aguas residuales en la localidad de Solares, en pleno municipio de Medio Cudeyo, en la provincia de Cantabria, con el objetivo de dar servicio sanitario a la mencionada localidad, debido a la inexistencia en el entorno de plantas depuradoras de aguas residuales con carácter urbano.

Esta depuradora se ha instalado aguas abajo de la localidad de Solares, junto al río Miera, ocupando una parcela de 50 metros de ancho por 100 metros de largo.

2. ANTECEDENTES

Actualmente, las aguas residuales de Solares son enviadas mediante bombeo a la EDAR de Suesa, en el término municipal de Entrambasaguas, que da servicio a todos los municipios del entorno, es decir, a la cuenca media-baja del río Miera.

Con la construcción de una EDAR en Solares, lo que pretendemos es dar servicio directo a un núcleo muy importante de población dentro del arco de la bahía, como es Solares, dando así un mejor servicio de depuración de las aguas residuales urbanas.

Con esto, además, nos evitaríamos el bombeo de dichas aguas hasta la depuradora de Suesa, con los costos asociados a dicha operación.

3. SITUACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

Debido a que se trata de una localidad predominantemente dormitorio, con la mayoría del empleo en Santander, especialmente del sector secundario (industrial), la localidad de Solares se caracteriza por tener un amplio sector terciario o de servicios, existiendo, especialmente, un importante auge de los autónomos en esta localidad.

También hay un desarrollo muy importante del sector primario en esta zona, debido a que no se trata de una ciudad propiamente dicha, sino que todavía tiene un tejido urbano muy discontinuo, y una amplia cuenca para desarrollar actividades del tipo agroalimentario.

La evolución demográfica y socioeconómica del municipio en las últimas décadas está también caracterizada por un descenso constante de la población, pero de una forma muy poco pronunciada, tendiendo más hacia la estabilidad, y por una evolución económica dependiente en muchas ocasiones de factores externos.

El bajo crecimiento vegetativo de los últimos años no está siendo recuperado por el aumento de la tasa de natalidad, y tampoco por procesos migratorios, es lo que ha propiciado este tipo de estancamiento de la población.

4. CARACTERIZACIÓN Y CONDICIONES EXIGIBLES AL VERTIDO

De acuerdo con la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea del 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE), se establecen los siguientes requisitos de las aguas depuradas, entendiéndose que los valores aportados son los mínimos exigibles:

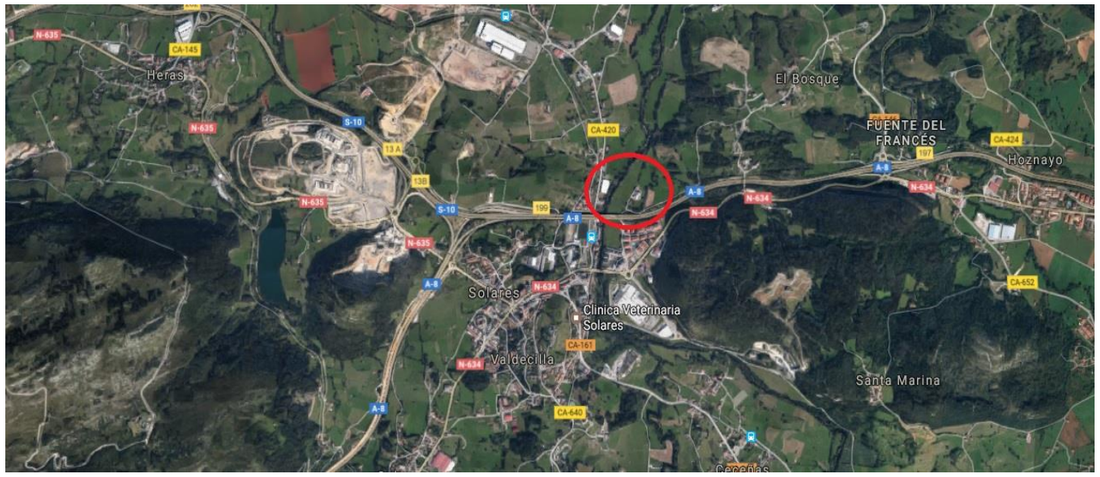
DBO	≤ 25 mg/l
DQO	**≤ 90 mg/l**
S.S.	**≤ 35 mg/l**
N-VTR	**≤ 15 mg/l**
Aceites y Grasas	**≤ 20 mg/l**
PH	6 ≤ **PH** ≤ **8**

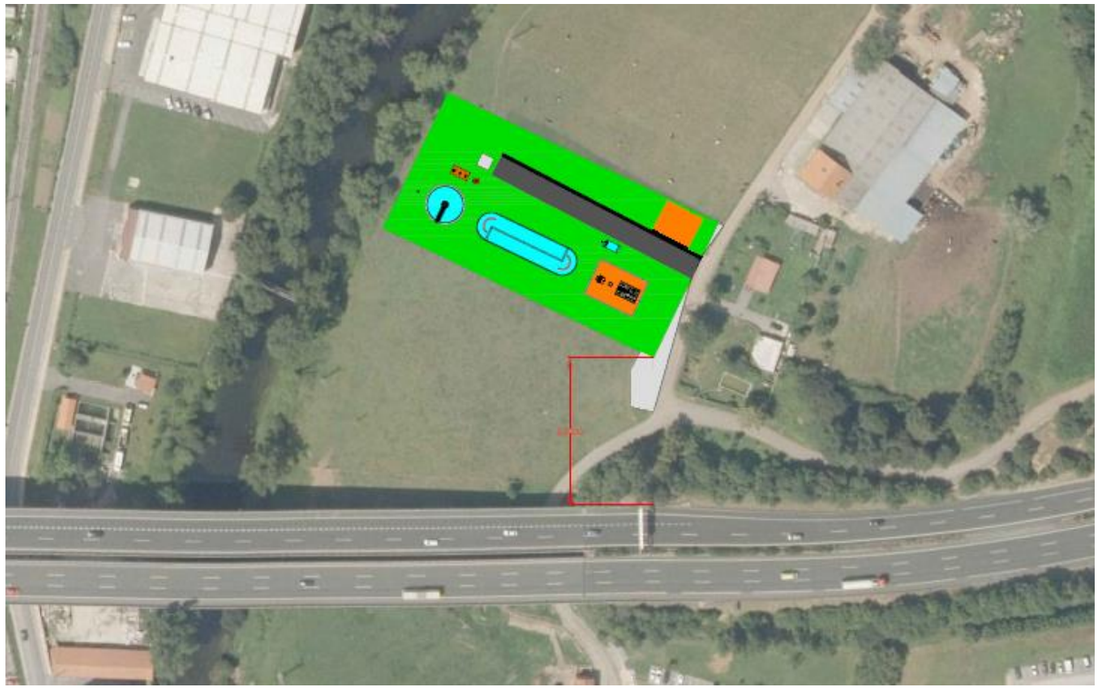
5. POBLACIÓN Y CAUDAL DE DISEÑO

Según se indica en el anejo nº6, la E.D.A.R. para la localidad objeto del proyecto, se diseña para una población de 4951 habitantes para el año horizonte (2041).

Los caudales de las aguas residuales se estiman en 44,76 m^3/h y los de pluviales en 10.165 m^3/h para la localidad de Solares, tal y como se indica en el anejo nº7 de cálculo de los caudales de diseño, y donde se puede ver la metodología utilizada para la estimación de dichos caudales.

6. SITUACIÓN DE LA OBRA.





7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

Como se ha indicado, la situación de los terrenos donde se ubicará la EDAR de Solares se sitúan colindantes al río Miera, encontrándose la EDAR, de hecho, en plena cuenca del río, donde se ubican unas mieses, siendo zona de inundación aunque el lecho del río este situado aproximadamente a dos metros por debajo del terreno natural, siendo el nivel freático bastante alto por lo que se ha decidido elevar el terreno un metro sobre el actual, de tal forma que la plataforma de la EDAR esté situada a una cota lo suficientemente elevada para evitar, de esta manera, los efectos de la máxima avenida que pueda acaecer en el río.

Partimos del colector de la red de saneamiento como punto de partida, proyectado para una capacidad de dilución de 1/10. Asimismo, la capacidad de dilución del emisario desde el aliviadero hasta la EDAR se proyecta con la misma dilución 1/10, en tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), siendo los diámetros y pendientes los indicados a lo largo de este proyecto y en los planos correspondientes.

Básicamente el tratamiento previsto para la EDAR de Solares es como se describe a continuación:

LÍNEA DE AGUA

- Aliviadero de crecidas anterior a la entrada a la EDAR, para eliminar los excesos de caudal en tiempo de lluvia que no pueden ser tratados en la planta, puede funcionar como by-pass general.
- Reja mecánica de gruesos, así como pozo de bombeo con 3 (2 + 1R) bombas de elevación de agua bruta.
- Tamiz rotativo. Con la colocación de un tamiz con abertura de malla de poca dimensión (0,25 mm), se consigue obviar el proceso de desarenado-desengrasado, y así ayudar a que el funcionamiento de esta EDAR sea más económico para Solares, ya que, al ser un número de habitantes no muy extenso, debemos procurar simplificar al máximo los procesos de la depuradora.
- Medición del caudal total de los vertidos "en línea" por vía electromagnética, para aguas pretatadas y para aguas tratadas a la salida del decantador secundario. Dichos caudalímetros están dotados de transmisor, indicador, registrador y totalizador en panel.
- Eliminación del 95 % de la D.B.O. residual de los vertidos, incluyendo nitrificación y desnitrificación completas, en un sistema de tratamiento biológico denominado canal de oxidación. El oxígeno necesario para el proceso se suministra por difusores de aire, alimentados por soplantes. En las zonas anóxicas, la biomasa se mantiene en suspensión con la ayuda de un agitador horizontal sumergible.
- Separación de la biomasa (fangos activados) del efluente del sistema biológico en un decantador secundario circular. Dicha biomasa se sedimenta y acumula en el fondo del decantador y se barre a una poceta central. Espumas y otros flotantes se barren a una tolva superficial de recogida y se bombean a la cabecera de la planta.

LÍNEA DE FANGOS

Los fangos activados acumulados en el fondo del decantador secundario se conducen a un pozo de bombeo, de donde se recirculan, de forma constante y continua, al reactor de aireación del sistema de tratamiento biológico, para empezar un nuevo ciclo. La biomasa en exceso se bombea un espesador por gravedad, para su espesamiento y compactación. Las aguas sobrenadantes se conducen a la cabecera de la planta, por bombeo automático.

Los fangos así espesados y compactados, son conducidos a un tanque de almacenamiento donde quedan a disposición para su recogida.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El conjunto de obras e instalaciones que comprenda la EDAR proyectada se definen en el conjunto de planos, el diagrama de flujo y demás documentos del proyecto y se describen a continuación:

7.1. CANAL ALIVIADERO Y REJA MECÁNICA

La llegada del emisario a la EDAR se realiza a través de un colector de 500 mm de diámetro, hecho en material tipo PEAD, que desemboca en un canal encargado de aliviar las aguas por encima del caudal calculado para el pretratamiento. Las dimensiones de ese aliviadero lateral de entrada serán de 356,5 cm de largo, por 80 cm de altura.

A través de la reja de entrada al pozo de bombeo, cuyas dimensiones son de 0.65 m de ancho, por 1.2 metros de altura, se consiguen retener los sólidos gruesos, que son retirados a través de un rastrillo automático hacia un contenedor desde el cual se retirarán.

7.2. DESBASTE DE GRUESOS

Los vertidos entran en el canal para el desbaste de gruesos. El canal tiene una anchura de 0,40 m y su altura es de 1,00 m.

El canal de servicio normal está dotado de una reja de gruesos, con barrotes de 1,5 cm de espesor separados entre sí 4 cm.

La reja de gruesos es de barrotes verticales de acero inoxidable y está montada a un ángulo de 70º al horizonte en la dirección del flujo de aguas residuales. La limpieza de esta reja se realiza de forma mecánica, con un rastrillo, depositando los residuos eliminados en una cesta para su drenaje y deshidratación, previo a su almacenamiento en un contenedor.

7.3. POZO DE BOMBEO

El pozo de bombeo se colocará justo a continuación de la reja de desbaste, en donde colocaremos un total de 3 bombas, siendo una de reserva, capaces de elevar cada una de ellas 130 m^3/h.

La profundidad del mismo será de 3,50 metros y su anchura de 3,60 m.

7.4. TAMIZADO

Para la población de diseño lo más aconsejable es colocar para el desbaste fino, un tamiz tipo rotativo. Con la colocación de un tamiz con abertura de malla de poca dimensión, se consigue obviar el proceso de desarenado-desengrasado, y así ayudar a que el funcionamiento de esta EDAR sea más económico para Solares, ya que al ser el número de habitantes reducido se ha de procurar simplificar los procesos en la medida de lo posible.

El funcionamiento en estos tipos de tamices suele ser el siguiente:

El líquido a filtrar penetra en la caja de alimentación, situada en la parte posterior del tamiz, a través de una tubuladura de diámetro adecuado al caudal calculado; la caja está diseñada para tranquilizar el flujo y distribuirlo a todo lo largo del cilindro filtrante. El cilindro constantemente en movimiento, filtra el líquido a través de unos perfiles calibrados, quedando los sólidos mayores que la luz de rendija seleccionada, retenidos en la superficie del tambor.

Se escoge el modelo LB916x2000, con luces de 0,25 mm de forma que seamos capaces de eliminar arenas, ahorrándonos la instalación de un desarenador.

7.5. MEDICIÓN DE CAUDALES

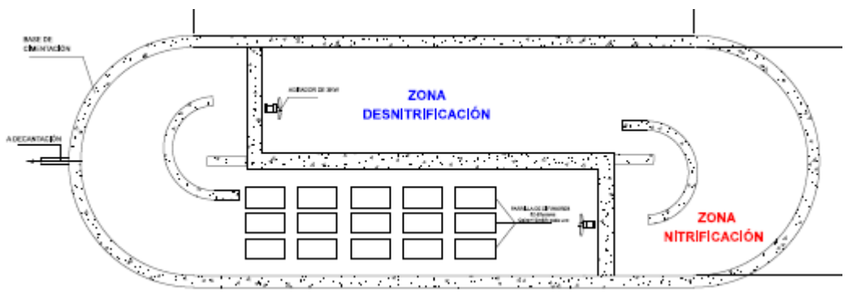
Después del tamizado, los vertidos se conducen a un medidor de caudal.

El medidor de caudal es un medidor en línea, del tipo electromágnetico; este medidor mide el caudal total de aguas residuales que han entrado en la planta depuradora y tiene un diámetro de 80 mm. Los cambios en los campos electromagnéticos están convertidos en caudal por un microprocesador. Las señales generadas por el instrumento son analógicas, de 4 a 20 mA. Además de un indicador local del caudal, el instrumento está dotado de un transmisor de las señales, que alimenta a un indicador, un registrador y un totalizador de caudal montados en panel. La precisión del instrumento es de ± 0,3 %.

En la salida del medidor de caudal, los vertidos se conducen por gravedad al sistema de tratamiento biológico.

7.6. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El sistema de tratamiento biológico se lleva a cabo en un canal de oxidación, con recirculación en continuo de los fangos y aireación de los mismos. El reactor tiene la geometría que se muestra a continuación y tiene una capacidad útil de unos 1547,70 m3.



Durante la mayor parte del año, la concentración de biomasa (fangos activos) se mantiene entre 4,2 y 4,5 g/l, con los que la carga másica del proceso es del orden de 0,06 kgDBO/kgMLSS/d, hasta un máximo de 0,1 kgDBO/kgMLSS/d.

El reactor biológico, como ya se ha mencionado, con la forma en planta presentada, en operación normal, el agua tiene una profundidad de 5,00 m. En la zona de la entrada, una parte del reactor, equivalente al 25% de su capacidad, está separada del resto por un muro; esta zona es la zona anóxica en donde se consigue la desnitrificación y está comunicada con la zona aireada por pequeñas ventanas en la parte inferior del muro divisorio. En esta zona anóxica, los fangos activados se mantienen en suspensión con dos agitadores sumergibles de 6,5 KW de potencia cada uno; el agitador está dotado de un mástil especial, el que permite la elevación del agitador, para mantenimiento y/o reparación, y su orientación para conseguir el mayor efecto de mezcla dentro de la zona anóxica.

En la parte principal del reactor, el sistema de aireación es mediante difusores alimentados por soplantes. La carga másica previsto, entre 0,06 y 0,10 kg DBO/kg MLSS/día es la suficientemente baja para conseguir un efluente de la calidad requerida, a la vez que los fangos producidos en exceso de las necesidades del proceso biológico quedan bien estabilizados y mineralizados. La edad del fango es del orden de 35 días, la que supone la nitrificación total, con la consiguiente desnitrificación, durante todo el año.

Las dos soplantes, una de operación normal y otra de reserva, suponen una transferencia horaria máxima de oxígeno de unos 39,33 kg O2/h, suficiente para cargas instantáneas puntuales de un 150% de la carga promedio; el caudal de aire impulsado a los difusores es de 1.145,98 m3/h. Cada soplante está dotado de un filtro de aire, silenciadores de aspiración e impulsión y una cabina de insonorización.

La aireación, propiamente dicha, se produce por una parrilla dotado de 240 difusores de aire tipo disco; dichos difusores producen burbujas muy finas.

El reactor está provisto de un medidor de oxígeno disuelto, con compensación automática de temperatura y con indicador y registrador en panel. Las señales de estos medidores pueden emplearse, a través del autómata programable, para controlar los arranques y paradas de las soplantes, con objeto de mantener el nivel de oxígeno disuelto en 2 mg/l, aproximadamente; los tiempos de operación y de parada de estas máquinas se temporizan a mínimos establecidos, para proteger sus motores.

La salida del reactor es por vertedero plano y la mezcla de efluente y fangos activados (licor mezcla) se conduce al decantador secundario por tubería. El citado vertedero, con que se puede ajustar la lámina nominal de agua en el reactor, está protegido con una pantalla deflectora para evitar turbulencias en esta zona y asegurar una salida suave y uniforme de dicho licor mezcla. En la zona de salida, se monta una bomba sumergible, cuya misión es la de devolver el licor mezcla a la zona anóxica; su caudal es de 44,76 m3/h, equivalente al caudal máximo total pasando a través del reactor biológico, para asegurar que la desnitrificación se realiza de forma controlada en dicha zona anóxica y no de forma descontrolada en el decantador secundario.

7.7. DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en un tanque de sedimentación secundaria, que es convencional y circular, del tipo flujo radial ascendente. Se construirá un solo decantador secundario, de 12 m de diámetro, con lo que la velocidad ascensional del agua dentro del decantador es inferior a 0,6 m/h al caudal máximo admitido en el reactor biológico y de 0,3 m/h al caudal medio normal en tiempo seco; las correspondientes cargas superficiales de sólidos son menor de 2,8 y menor de 5 kgMS/m2/h, respectivamente. El calado de agua en vertedero es de 1,60 m, con lo que la capacidad útil del decantador es de unos 179,04 m3.

El efluente del reactor biológico, conteniendo fangos activados, entra en la parte superior del centro del decantador, donde se distribuye a través de una campana circular concéntrica. Los sólidos biológicos, o fangos activados, sedimentan y se acumulan en el fondo del tanque como un fango; un barredor de fondo, conducido por un puente giratorio, arrastra el citado fango a una poceta central, de donde se extrae por presión hidrostática a una arqueta; la velocidad perimetral del puente barredor es del orden de 90 m/h. La producción de fangos es de 180,56 kgSS/día.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral; el vertedero es dentado, del tipo Thompson. El agua recogida por este canal perimetral es el efluente final de la planta y se conduce al punto de su vertido final. El citado vertedero dentado está protegido por una pantalla deflectora.

El puente giratorio está dotado, también, de un barredor superficial, el que empuja flotantes acumuladas en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida; dicha tolva está montada en la pantalla deflectora, mencionada anteriormente. La salida inferior de la citada tolva está protegida por una válvula de bola motorizada. Dicha válvula se abre por un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva; el tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable y la mezcla de flotantes se bombea al separador de grasas, descrito anteriormente. Estos vertidos se impulsan a la cabecera de la planta.

Después de esta etapa final de tratamiento, estimamos que la D.B.O. y los sólidos suspendidos residuales serán del orden de 15 mg/l y 35 mg/l, respectivamente.

7.8. MANEJO DE FANGOS EN LA LÍNEA DE AGUA

Extracción, recirculación y purgas de fangos activados

Los fangos activados recogidos en la poceta central del decantador secundario se conducen, por gravedad, a un pozo de bombeo.

Se han previsto tres bombas de recirculación, una de las cuales es de reserva. ALa marcha de las bombas de servicio es manual y continua. La tubería de impulsión tendrá un diámetro nominal de 16 cm.

El pozo de bombeo está dotado de un segundo grupo de dos bombas sumergibles, de rodete monocanal, las cuales se emplean para purgar los fangos activados que crecen por encima de las necesidades del proceso biológico; una de las bombas es una reserva y su caudal unitario es de 10 m3/h. La marcha de dichas bombas es

automática, controlada por un programa de temporización. Los citados fangos en exceso se conducen a la entrada del espesador de fangos.

7.9. ESPESADOR POR GRAVEDAD

Los fangos activados en exceso se conducen a la campana de distribución central de un espesador circular. Se tomará una concentración de los fangos una vez espesados de 25 kg/m3.

Este elemento tiene un diámetro de 2,60 m y una capacidad útil de unos 5,31 m3.

El espesador se dotará de una reja giratoria de accionamiento central, tipo "picket fence" para abrir caminos escapatorios para el agua atrapada en la masa de fangos espesos; dicho equipo está dotado, también, de rasquetas de fondo, para arrastrar los fangos espesados a una poceta central.

Las aguas sobrenadantes, las que se recogerán en una canaleta perimetral en la parte superior del espesador, se conducirán a un pozo de bombeo, para su bombeo automático a la cabecera de la planta.

7.10. ALMACENAMIENTO DE FANGOS ESPESADOS

Los fangos a deshidratar se extraen del fondo del espesador por bombeo; la salida del espesador está protegida por una válvula de guillotina de 100 mm de diámetro.

Una vez espesados, los fangos deben ser almacenados en un tanque para que sean recogidos cada cierto tiempo. Vamos a suponer que la recogida de los fangos se va a hacer cada 2 semanas, por lo que el tanque de almacenamiento debe ser dimensionado para que puedan almacenarse en su interior los fangos que se generan en ese periodo de tiempo. Cada semana, los fangos espesados serán recogidos por un camión, que los transportará hasta una planta donde serán añadidos a una línea de fango en la que se procederá a su tratamiento.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al pozo de bombeo de aguas sobrenadantes, descrito anteriormente, para su trasiego a la cabecera de la planta.

8. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EJECUCIÓN

Previamente se procederá al talado y destoconado de ellos en toda la superficie de ocupación, desbrozando los primeros veinte (20 cm) centímetros de tierra vegetal procediéndose a su nivelación y posterior compactación, colocando un dren perimetral en un contorno con salida al río Miera.

Sobre la superficie anterior se construirá un terraplén de un metro de altura cuya superficie compactada será la explanada de la futura E.D.A.R. Los distintos elementos que la componen se construirán "in situ" excavando los huecos necesarios y construyendo los distintos aparatos edificio de pretratamiento, (pozo de gruesos, de bombeo, tamiz rotativo), decantador secundario, espesador y edificio de control) de forma tradicional, es decir: muros de carga, forjados y demás elementos, mediante la aplicación de los encofrados necesarios, ferrallado en obra y colocación de hormigón "in situ" procedente de central debidamente controlada. La explanada se urbaniza totalmente formado playas con pavimento de hormigón para el depósito de contenedores, viales y aceras para la circulación interior tanto de vehículos como de peatones.

El cerramiento de la planta se efectúa con un vallado tipo Fax-11 lacada en verde o similar y tendrá una puerta de 5 metros y 2 vanos para vehículos, así como una propia para peatones.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se estima suficiente, dadas las características de la obra y los rendimientos estimados para cada unidad un plazo de OCHO (8) MESES para su completa ejecución.

Se ha incluido un periodo de pruebas de proceso y explotación estimado en NUEVE (9) MESES, para poner a régimen estable la E.D.A.R. Finalizada esta etapa y comprobado el buen funcionamiento de la instalación, se levantará el Acta correspondiente y se procederá a la recepción y entrega de la obra.

A partir de cuyo momento se iniciará el periodo de garantía cuya duración será de un año, transcurrido el cual y previo informe favorable se procederá a la devolución de la fianza y entrega de las instalaciones al Ayuntamiento.

10. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos y pruebas a realizar serán los necesarios para el correcto control de los materiales y de las distintas unidades de obra, y correrán por cuenta del contratista hasta un límite máximo del 1% del presupuesto de las obras que estas ejecuten, de acuerdo con la cláusula 38 del Real Decreto 3854/1970, de 31 Diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado.

11. PRECIOS Y PRESUPUESTOS

Los precios del proyecto han sido deducidos teniendo en cuenta el coste y rendimiento de la mano de obra y maquinaria, teniendo presente el convenio Colectivo que para la Edificación y Obras Publicas existe en la Provincia de Cantabria. También se han obtenido los precios mediante información de casas comerciales de reconocida solvencia.

La aplicación de los precios unitarios a la medición realizada de las diferentes unidades de obra nos determina los siguientes presupuestos:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	59,876.85	8.80
02	OBRA CIVIL DE LA EDAR	419,124.85	61.63
03	URBANIZACION	25,028.88	3.68
04	VARIOS	40,128.34	5.90
05	CONTROL DE CALIDAD	2,149.47	0.32
06	GESTION DE RESIDUOS	3,000.00	0.44
07	SEGURIDAD Y SALUD	30,769.40	4.52
08	EDIFICIOS EDAR	100,000.00	14.70
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**680,077.79**	
	13.00 % Gastos generales . 88,410.11		
	6.00 % Beneficio industrial 40,804.67		
	Suma	129,214.78	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**809,292.57**	
	21% IVA	169,951.44	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**979,244.01**	
	Expropiaciones	52,430.02	
	PRESUPUESTO BASE DE INVERSIÓN	**1,031,674.03**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

12. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Se desarrollan a continuación la fórmula polinómica tipo de Revisión de Precios aconsejadas para el contrato de ejecución de la presente obra, elegidas entre las aprobadas por el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre (B.O.E. no 258 de 26 de octubre de 2011).

Primeramente, se establece la formula tipo para cada una de las clases de obra que integran el presupuesto, de acuerdo con el Anexo 11: "Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento" de la citada orden circular.

Determinados los tantos por uno que representan a cada una de estas clases de obra en el presupuesto total, se determinan los coeficientes de la fórmula que sirven de base para la selección de la más adecuada entre los tipos aprobados por Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre

Los coeficientes de la formula se han obtenido como media ponderada de los coeficientes correspondientes de cada clase de obra utilizando el porcentaje que representa cada clase sobre el presupuesto total de la obra.

Se propone la formula tipo No.9 "Abastecimientos y distribuciones de aguas. Saneamientos. Estaciones depuradoras. Estaciones elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjas de telecomunicación."

Aun siendo el plazo de ejecución de la obra inferior a UN AÑO, se incluye como aplicable para la revisión de precios la nº9 de las oficialmente vigentes para Abastecimientos y Saneamientos.

$$Kt = 0.33\,\frac{Ht}{Ho} + 0.16\frac{Et}{Eo} + 0.2\frac{Ct}{Co} + 0.16\frac{St}{So} + 0.15$$

Donde los símbolos utilizados son:

- K = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t. Ho = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.
- Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.
- Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.

- Et =Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- Co = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación
- Ct = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
- So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- St =Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de la misma deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E: Hidráulicas	1: Abastecimientos y Saneamientos	e

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
K: Especiales	8: Estación de Tratamiento de Aguas	e

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto se ordena en la forma reglamentaria y consta de los documentos siguientes:

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Consideraciones generales
2. Antecedentes
3. Situación socio-económica
4. Caracterización y condiciones exigibles al vertido
5. Población y caudal de diseño
6. Situación de la obra.
7. Descripción de la solución elegida
    a. Canal aliviadero y reja mecánica
    b. Desbaste de gruesos
    c. Pozo de bombeo
    d. Tamizado
    e. Medición de caudales
    f. Tratamiento biológico
    g. Decantación secundaria
    h. Manejo de fangos en la línea de agua
    i. Espesador por gravedad
    j. Almacenamiento de fangos espesados
8. Descripción del método de ejecución
9. Plazo de ejecución y garantía
10. Control de calidad
11. Precios y presupuestos
12. Fórmula de revisión de precios
13. Clasificación del contratista
14. Documentos que integran el proyecto
15. Conclusión

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1- INFORMACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº2 - CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3 - GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº4 - EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº5 - CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº6 - POBLACIÓN DE DISEÑO

ANEJO Nº7 - ESTUDIO DE CAUDALES DE DISEÑO. RESIDUALES Y PLUVIALES

ANEJO Nº8 - CARGAS CONTAMINANTES

ANEJO Nº9 - ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº10 – DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

ANEJO Nº11 - CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº12 – PROCESOS CONSTRUCTIVOS

ANEJO Nº14 - CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº15 - ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº16.1 - ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD - MEMORIA

ANEJO Nº16.2 - ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD - PLANOS

ANEJO Nº16.3 - ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

ANEJO Nº17 - URBANIZACIÓN DE LA PLANTA

ANEJO Nº18 - EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº19 - PLAN DE OBRA

ANEJO Nº20 - PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº21 - RESIDUOS PRODUCIDOS

ANEJO Nº22 - CAMINO DE ACCESO

ANEJO Nº23 - REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº24 - CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº25 - JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº26 - PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO TOPOGRÁFICO
3. PLANO IMPLANTACIÓN
4. PLANTA GENERAL
5. DIAGRAMA DE LA EDAR
6. POZO DE BOMBEO
7. TAMIZ ROTATIVO
8. REACTOR BIOLÓGICO
9. DECANTADOR SECUNDARIO
10. ESPESADOR DE FANGOS

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

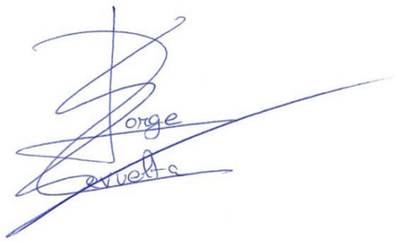
1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

15. CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto en la presente memoria, planos, pliego y presupuesto, se considera suficientemente justificado y redactado el "Proyecto de E.D.A.R. en Solares".

Es por todo lo anterior que se remite a la consideración de la Superioridad, para su aprobación, si procede.

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

ANEJO Nº1– INFORMACIÓN ACTUAL

Índice

1. *Introducción* 2
2. *Marco referencial* 2
3. *Encuadre comarcal* 2
4. *Población* 2
5. *Flora y fauna* 3
6. *Economía* 5

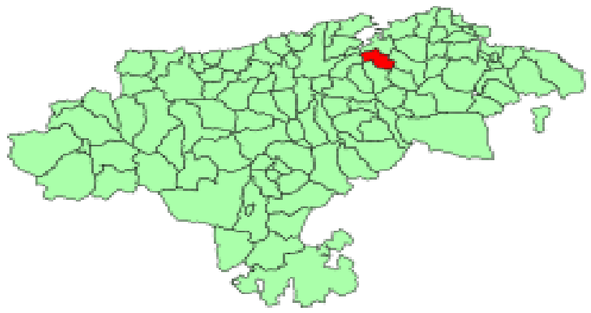
ANEJO Nº1 – INFORMACIÓN ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de ubicar el proyecto de E.D.A.R. en Solares en su futura área de actuación, esto es, en la cuenca baja del río Miera, más concretamente en el municipio de Medio Cudeyo, estudiando, precisamente, la ubicación de la obra, así como los factores económicos, sociales y naturales del entorno.

2. MARCO REFERENCIAL

La construcción de la EDAR se localiza en Solares, perteneciente a la Comunidad Autonómica de Cantabria en el norte de España y cuya capital es la ciudad de Santander, siendo limítrofe con la Comunidad Autonómica de Asturias al oeste y la de País Vasco al este, mientras que al Sur limitan con las provincias de Burgos y Palencia, pertenecientes a la Comunidad Autonómica de Castilla y León. Al norte es bañada por el Mar Cantábrico. Se extiende a lo largo de 5.221 km^2 y tiene una población de 593.121 habitantes según los últimos datos.



3. ENCUADRE COMARCAL

En el arco sur de la bahía de Santander, con una extensión de 26,8 km2, se encuentra el municipio de Medio Cudeyo, un término que cuenta con casi 6.500 habitantes y dista 15 km de la capital cántabra. Atravesado por los ríos Miera, Pámanes, Cubón y las rías de Solía y San Salvador, limita al norte con Marinamapa de medio cudeyo de Cudeyo, al sur con Liérganes, al este con Entrambasaguas y Riotuerto y al oeste con Villaescusa y El Astillero. En su orografía sobresalen los macizos de Gándara y Peña Cabarga (569 m), declarado Parque Natural en 1989.

Medio Cudeyo está compuesto por diez núcleos de población, cuya capital se sitúa en la localidad de Valdecilla. El municipio es la cabecera económica y social de la comarca de Trasmiera y fue cuna de hombres ilustres como Ramón Pelayo y Torriente, primer marqués de Valdecilla.

Situado en el corredor Santander-Bilbao, ha experimentado en los últimos años un fuerte crecimiento asociado al desarrollo de las comunicaciones entre Cantabria y Vizcaya, lo que ha impulsado un importante crecimiento de la actividad económica con la instalación de industrias y el desarrollo servicios.

Además, el término cuenta con excelentes muestras de la arquitectura civil y religiosa de los siglos XVI, XVII y XVIII, entre las que destacan el palacio de los Marqueses de Valbuena (siglo XVII) o las iglesias parroquiales de Santa María, en Valdecilla, y San Juan Bautista, en Anaz, edificadas en los siglos XV y XVII, respectivamente. Sobresalen, asimismo, significativas construcciones medievales como el yacimiento del pico Castillo.

En 1827 se inauguró el Balneario de Solares y con él el municipio conoció un impulso ligado a la explotación del ocio y al embotellado del ‘Agua de Solares’.

4. POBLACIÓN

Tal y como se puede ver en los gráficos presentados a continuación, la población de la localidad de Solares no ha hecho más que incrementarse a lo largo de toda la serie histórica, de una forma más o menos constante, quizá debido al característico flujo migracional de la última mitad del siglo XX, por el que la población tiende a establecerse en núcleos periféricos de las grandes ciudades.

Esta tendencia es así hasta llegar a la última década, en donde parece ser que la población tiende a estabilizarse, e incluso presenta una ligera tendencia a la baja.

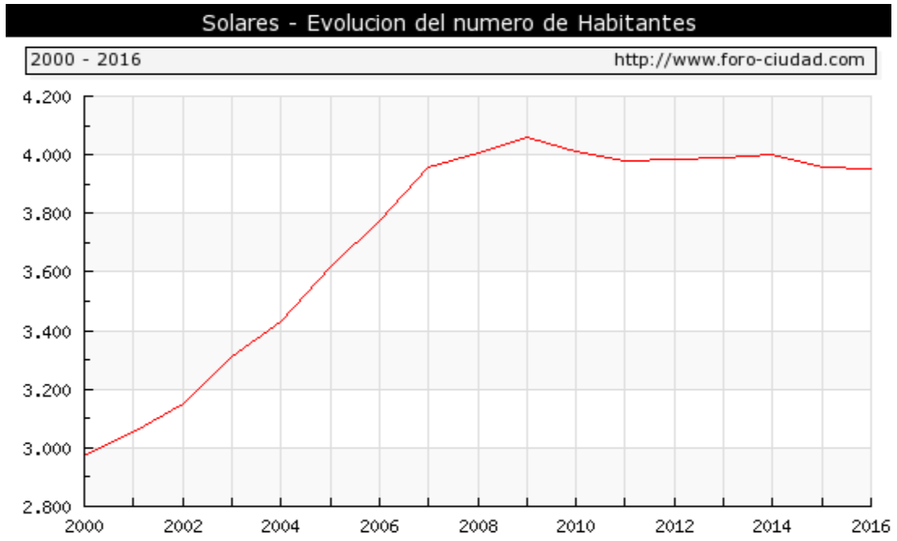


Gráfico 1.- Evolución de la población

Solares - Evolucion del numero de habitantes desde 2000 hasta 2016			
Año	Hombres	Mujeres	Total
2016	1.906	2.049	3.955
2015	1.893	2.065	3.958
2014	1.924	2.078	4.002
2013	1.923	2.069	3.992
2012	1.952	2.032	3.984
2011	1.937	2.041	3.978
2010	1.948	2.061	4.009
2009	1.968	2.091	4.059
2008	1.983	2.025	4.008
2007	1.944	2.013	3.957
2006	1.854	1.921	3.775
2005	1.775	1.842	3.617
2004	1.677	1.753	3.430
2003	1.630	1.684	3.314
2002	1.539	1.613	3.152
2001	1.509	1.545	3.054
2000	1.462	1.512	2.974

Tabla 1.- Población histórica de Solares y por sexos

A continuación, presentamos un gráfico que muestra los habitantes de la localidad según su lugar de nacimiento:

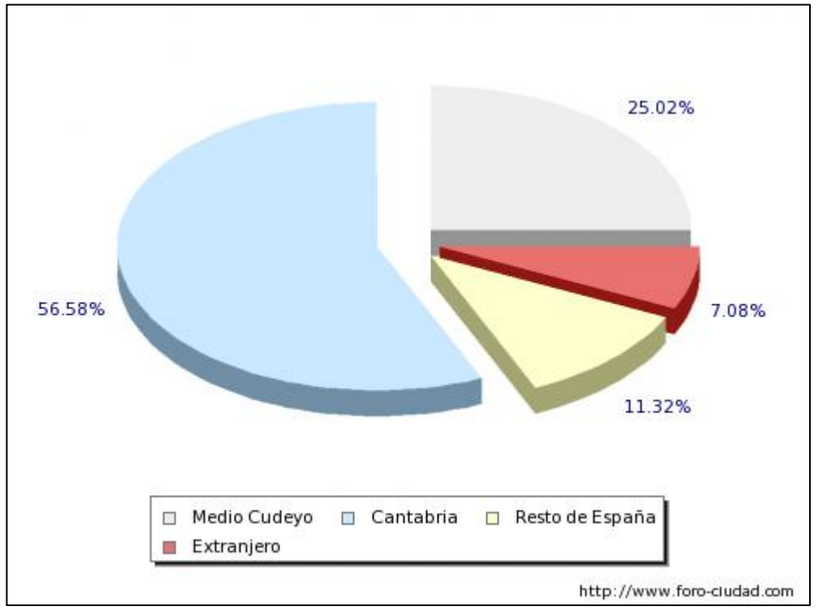
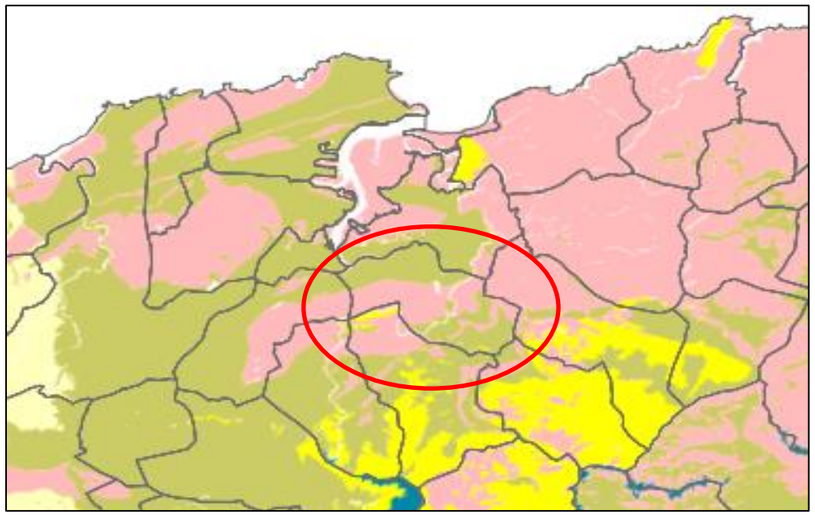


Tabla 2.- Población según lugar de nacimiento

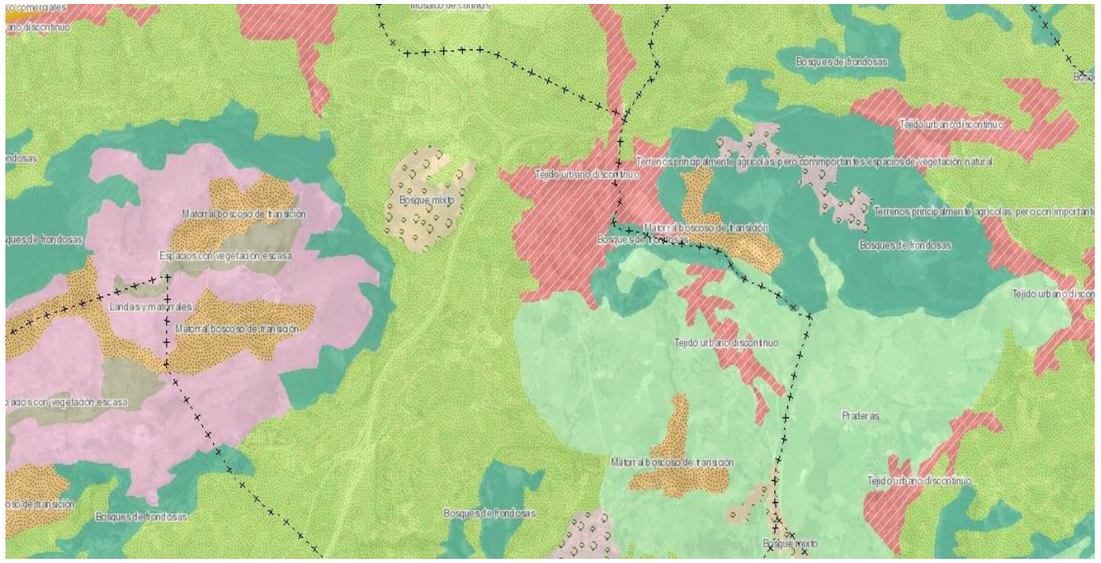
5. FLORA Y FAUNA

FLORA

Como podemos ver en el mapa que se adjunta a continuación, la localidad de Solares, y el término municipal de Medio Cudeyo en general, el territorio se encuentra dividido en dos principales zonas, la zona potencial de robledal eútrofo y el de encinar. Sin embargo, y como vemos en el mapa posterior,, la progresiva urbanización del territorio, que pertenece al área metropolitana de Santander, así como la progresiva utilización del territorio para zona de cultivos y de pastos para el ganado, ha ido haciendo retroceder las zonas de bosque, hasta hacer su presencia prácticamente testimonial.



Mapa 1.- Mapa de Potencialidad Forestal



Mapa 2.- Usos del suelo. Proyecto Corine Land Cover

Como podemos observar, nuestra zona de actuación se caracteriza fundamentalmente por la presencia de un tejido urbano discontinuo, esto es, la presencia de la localidad de Solares de aproximadamente 4.000 personas, y una amplia zona de aprovechamiento para pastos para el ganado de la zona.

FAUNA

La profunda transformación experimentada en el ecosistema original del municipio de Medio Cudeyo ha originado una alteración del hábitat natural de muchas especies animales, y en algunos casos, su desaparición. En la actualidad las especies que persisten son aquellas que han sabido adaptarse a las nuevas condiciones ecológicas del municipio.

Ejemplo de ello es la comunidad animal presente en las repoblaciones de eucalipto. Este tipo de comunidad vegetal no posee especies faunísticas propias, por lo que su biodiversidad es escasa. Esto se debe a la inexistencia de una fauna invertebrada capaz de adaptarse a este bosque de repoblación, debido al empobrecimiento que producen en el suelo los aceites antisépticos de las hojas y raíces, que eliminan el humus y la microflora bacteriana. Por tanto, dentro de estos bosques encontramos únicamente especies de los ecosistemas adyacentes, que lo utilizan como lugar de reposo. Entre ellas se incluyen córvidos, como la urraca, cuervo y corneja negra, pajarillos y el zorro.

Los prados y landas atlánticas, que se originan por la deforestación y quema de los bosques, constituyen un biotopo de gran importancia debido a su extensión superficial. Son muchas las especies que utilizan estos espacios como cazaderos o lugares de reposo en sus migraciones. Otras especies viven en ellos permanentemente, como las lagartijas, salamandras, pajarillos como bisbitas y lavanderas, ratoneros, cernícalos, perdiz y codorniz, topos, comadrejas, garduñas y zorros.

Los bosques de frondosas poseen mayor riqueza de especies, aunque su superficie reducida limita su diversidad. Podemos encontrar anfibios como la salamandra y el sapo común, y reptiles como la lagartija. Entre las aves destacan: ratonero común, azor, mochuelo común, zorzales gorriones, córvidos y otros pájaros. Respecto a los mamíferos, habitan en el bosque la garduña, marta, tejón, comadreja, zorro, el jabalí y el corzo.

Por último, en el ecosistema de ribera es de suma importancia la fauna invertebrada, destacando también dos especies piscícolas, la trucha y el salmón.

También podemos observar numerosas aves, permanentes o migradoras, a lo largo de los cursos fluviales, entre las que se encuentran garzas ánades, escribanos, autillos, etc.

6. ECONOMÍA

Respecto a la economía del municipio, un 27,2 % de la población se dedica al sector primario, un 13,9 % a la construcción, un 51,1 % a la industria y por último un 18,9 % al sector terciario. Esto la convierte en un importante foco industrial de la comarca de Trasmiera, estando muy por encima de la media de la comunidad autónoma.

Como podemos ver en la siguiente tabla, las empresas mayoritarias, presentes en Solares, son aquellas destinadas a la labor de comercio.

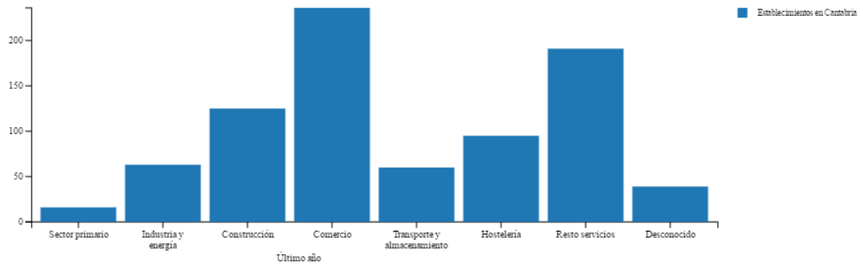


Tabla 3.- Establecimientos por Actividad Principal

ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Índice

1. Introducción 2

2. Descripción general de la parcela 2

3. Cartografía existente 2

3.1. Mapa topográfico nacional 2

3.2. Hoja de la cartografía regional 3

3.3. Poligonal básica 3

ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el de describir las características topográficas generales de la parcela donde se pretende construir la estación depuradora de aguas residuales objeto de nuestro proyecto, que se sitúa en la localidad de Solares, circunscrita en el T.M. de Medio Cudeyo.

La parcela en donde se construirá la depuradora, se haya situada en un conjunto de parcelas que discurren paralelamente al río Miera, formando lo que se denomina una mies para uso ganadero, en la parte baja de la mencionada localidad.

La parcela sobre la cual se localiza la EDAR, está calificada según el PGOU de Medio Cudeyo como Sistema General de Equipamientos Comunitarios, entre los que se incluye el uso para equipamientos sanitarios.

Esta parcela se encuentra situada muy cerca de la llamada Autovía del Cantábrico (A-8), sin embargo, el cerramiento más cercano se encuentra a unos 50 metros del borde de la misma, marcándose la línea límite de la edificación según el PGOU de Medio Cudeyo, a 35 metros, luego cumple sobradamente con la legislación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA

Como ya hemos mencionado en repetidas ocasiones, la parcela en la que procederemos a la construcción de la EDAR se haya ubicada en una parcela de aprovechamiento agrario, presentando las siguientes limitaciones en sus bordes:

- Por el norte: con otra parcela de similar aprovechamiento.
- Por el oeste: con el río Miera.
- Por el sur: con la autovía A-8 del Cantábrico.
- Por el este: con una carretera local.

3. CARTOGRAFÍA EXISTENTE

Para la redacción de un proyecto con estas características, es necesario disponer de una cartografía adecuada, tanto en lo referente a escalas como a los detalles. Para la zona de Santander se dispone la siguiente cartografía:

- Mapa Topográfico Nacional de Escala 1/50.000
- Cartografía Regional a escala 1/5.000
- Cartografía digitalizada a partir de fotogrametría terrestre

Dicha cartografía ha sido utilizada durante el diseño y realización del proyecto. La de mayor escala fue empleada durante las fases iniciales, durante la fase de encaje de la estructura sobre el terreno; las de menor escala, se utilizan en las fases más avanzadas del proyecto, donde se requiere un mayor nivel de detalle, a la hora de determinar el tipo de estructura y sus características en cada situación concreta.

3.1. MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL

El mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 ha sido realizado por el Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento, y cubre toda España. La hoja empleada ha sido la 58 y sus características son:

- Elipsoide Internacional.
- Proyección U.T.M (datum europeo 1959).
- Altitudes referidas al nivel medio del Mediterráneo en Alicante.
- Huso 30.
- Datos de declinación magnética actualizados a 1 de enero de 2000.

3.2. HOJA DE LA CARTOGRAFÍA REGIONAL

La hoja de la Cartografía Regional a escala 1/5.000 fue realizada por el gobierno regional, en septiembre del año 2001, encarga a la empresa Hypsa y realizada mediante vuelo fotogramétrico. En los meses siguientes se realizó el apoyo de campo, así como la restitución y dibujo de la cartografía, finalizando en enero de 2002. Las características principales son:

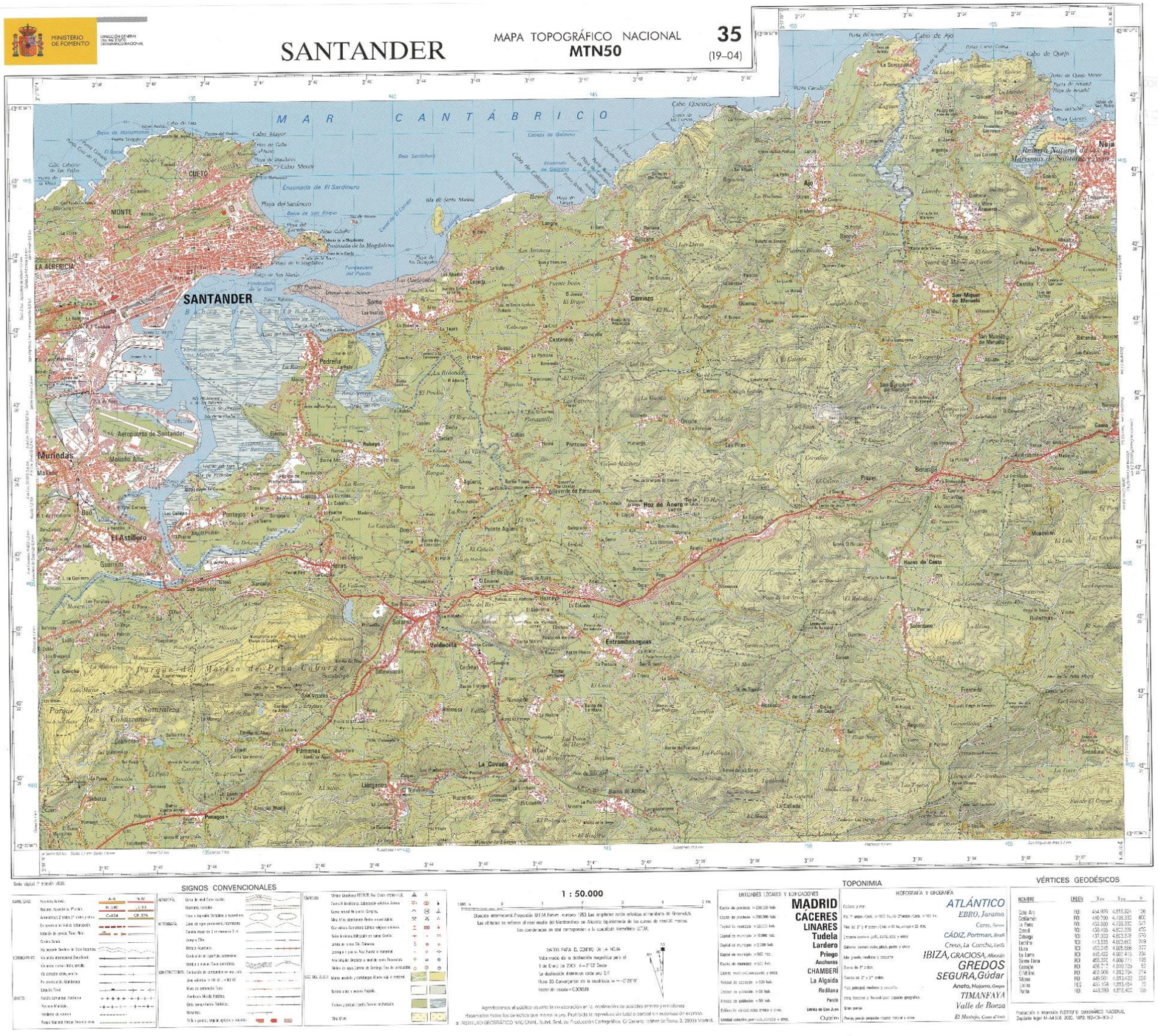
- Elipsoide internacional (Datum Postdam)
- Proyección U.T.M huso
- Altitudes referidas al nivel medio del Mar Mediterráneo en Alicante.
- Coordenadas rectangulares en U.T.M

3.3. POLIGONAL BÁSICA

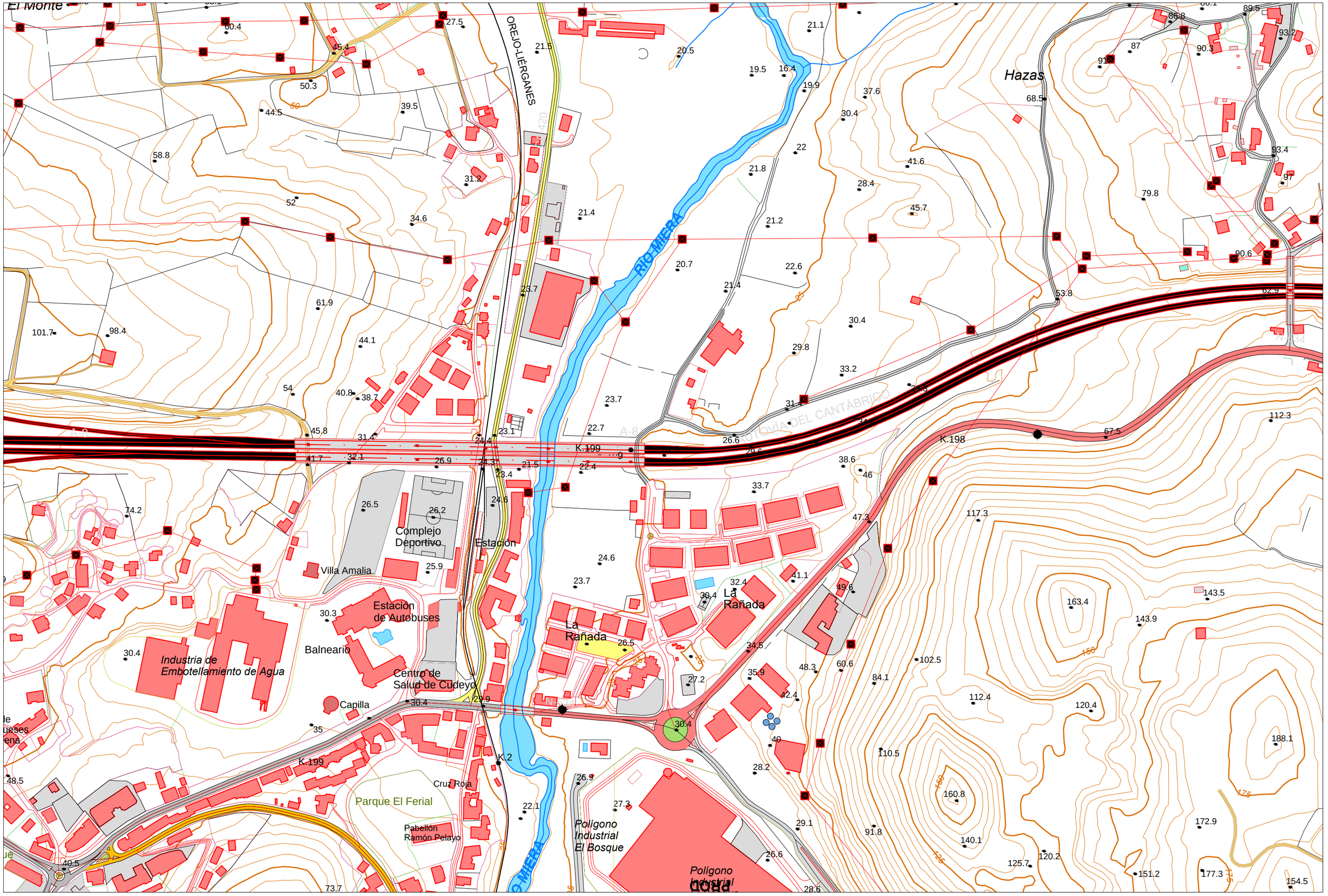
Con el fin de completar y acerca la geodesia a la zona objeto de estudio y contar con una referencia cercana y fiable es necesario la realización de una poligonal básica de estudio.

Debido a la naturaleza de este proyecto, trabajo Fin de Carrera, no se disponen de los medios necesarios, ni técnicos ni económicos, para la realización de dicha poligonal.

El procedimiento comúnmente utilizado es mediante la técnica del GPS, con dos aparatos fijado y otros dos desplazándose a los diferentes puntos de apoyo.


MINISTERIO DE FOMENTO
SANTANDER
MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
MTN50
35
(19–04)
MAR CANTÁBRICO
CUETO
MONTE
LA ALBERICIA
SANTANDER
Pedreña
Muriedas
Maliaño
Bádames
El Astillero
Guarnizo
Heras
Solares
Meruelo
Noja
Ajo
Carriazo
Hoz de Anero
Haces de Cesto
Entrambasaguas
Parque Natural de la Naturaleza de Cabárceno
Parque Natural de Peña Cabarga
Pámanes
Liérganes
Pedagos
La Cavada
Aeropuerto de Santander
SIGNOS CONVENCIONALES
1 : 50.000
TOPONIMIA
VÉRTICES GEODÉSICOS
MADRID
CÁCERES
LINARES
Tudela
Lardero
Priego
Anchuras
CHAMBERÍ
La Algaida
Redliana
Pinto
Lerma de Los Ajos
Quintín
ATLÁNTICO
EBRO, Jarama
Cares, Sella
CÁDIZ, Portman, Brañ
Creus, La Concha, Ferro
IBIZA, GRACIOSA, Alboran
GREDOS
SEGURA, Güdar
Aneto, Najarra, Gorgos
TIMANFAYA
Valle de Boeza
El Montiejo, Coom d'Hodo

MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL
DISTRIBUCIÓN DE HOJAS A ESCALA 1:50.000
MAR CANTÁBRICO
SANTANDER
DIVISIÓN ADMINISTRATIVA
CANTABRIA
TÉRMINOS MUNICIPALES
CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
MTN50
35
(19–04)
Mapa Topográfico Nacional de España
Santander
1:50.000
(1 cm → 500 m)
MINISTERIO DE FOMENTO


El Monte
OREJO-LIÉRGANES
RÍO MIERA
Hazas
La Rañada
Complejo Deportivo
Estación
Villa Amalia
Estación de Autobuses
Balneario
Industria de Embotellamiento de Agua
Centro de Salud de Cudeyo
Capilla
Cruz Roja
Parque El Ferial
Pabellón Ramón Pelayo
Polígono Industrial El Bosque
Polígono Industrial
AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO
A-8
K.199
K.198
K.2
N-634

ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Índice

1. Introducción 2

2. Geología del área de estudio 2

2.1. Estratigrafía 2

2.2. Tectónica 3

3. Hidrogeología 3

4. Mapas de la zona 4

ANEJO Nº3 – GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de estudiar la composición de la composición geológica e hidrogeológica de la zona de estudio, en nuestro caso se trata del curso bajo del río Miera, en la localidad de Solares aguas abajo, y más concretamente en la margen derecha del río antes mencionado.

La zona de Solares, inscrita en la zona de Santander, situada al norte de la provincia de Cantabria, pertenece a la parte noroccidental de la Cuenca Cantábrica.

Morfológicamente se caracteriza por la existencia de un relieve alomado en su mitad septentrional, con elevaciones máximas del orden de 200 metros y alineaciones en general E-O, que en el extremo nororiental pasan a ser perpendiculares a la costa. En su mitad meridional la topografía es más abrupta, alcanzándose en cortos intervalos de terreno, y en zonas próximas a la bahía de Santander, altitudes considerables (Cabarga, 584 m.); predominan las cotas del orden de los 300 m. y las alineaciones preferentes son también E-O. El curso fluvial más destacable es el río Miera, de orientación N-S, que se ve trastornada localmente por adaptación del curso del río a accidentes tectónicos de tipo fractura.

Afloran en la zona sedimentos del Triásico (Keuper) en su mitad occidental, a los que aparecen asociados ofitas y bloques de materiales del Jurásico (Lías). El Cretácico inferior está ampliamente representado en facies continentales (Weald) y marinas (complejo Urgoniano y parte del complejo Supraurgoniano). El Cretácico Superior aflora extensamente en toda la región, por lo que respecta al Cenomaniense; los términos superiores aparecen preferentemente en el cuadrante NO de la zona estudiada, así como los sedimentos pertenecientes al Paleoceno y Euceno. El cuaternario ocupa pequeñas extensiones a modo de recubrimiento.

Desde el punto de vista estructural, la zona se caracteriza por una intensa tectónica de fracturación, de clara influencia diapírica, que corta y compartimenta las estructuras del plegamiento.

2. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. ESTRATIGRAFÍA

En este apartado se describen las distintas unidades correspondientes al entorno donde está situada la zona de estudio, pertenecientes al Triásico y al Cuaternario y que presentan las siguientes características lito-estratigráficas, ordenadas de más antiguas a más modernas.

Triásico

El triásico incluye sedimentos del Keuper, a los que se asocian rocas volcánicas; aflora siempre de forma diapírica, provocando la salida de grandes bloques del Jurásico (Hettangiense-Sinemuriense Medio y Sinemuriense Superior a Toarciense).

El Keuper está constituido por arcillas plásticas, de tonos abigarrados, con intercalaciones de yesos variolados (negros, blancos o rojos), no pudiendo descartarse la presencia de sal en profundidad. Localmente aparecen bloques de dolomías vacuolares (carniolas), manchas de arcillas y areniscas pertenecientesa la facies Weald y dolomías o calizas del Lías, que, por situarse de un modo caótico sobre los materiales plásticos del Keuper, así como por su reducida extensión, no pueden separarse de este último en la cartografía.

En nuestra área de estudio son muy frecuentes los asomos de masas ofíticas. Estas rocas volcánicas, separadas en la cartografía, se caracterizan por presentar estructura holocristalina, ofítica o diabásica y están compuestas por piroxenos, anfíboles y plagioclasas, presentando minerales opacos como accesorios. Normalmente se encuentran todos los pasos entre ofitas y diabasas, aunque por el grado de alteración, generalmente muy acusado, resulta difícil establecer la clasificación.

Cretácico

En nuestra zona se pueden separar dos potentes tramos litológicos: uno inferior, constituido por calizas y calcarenitas localmente dolomitizadas, que incluye el Aptiense y Albiense Inferior-Medio. Y otro superior, integrado por calizas arcillosas con intercalaciones de margas y arenas o areniscas, datado como Albiense Medio-Superior a Cenomaniense Inferior.

El tramo inferior está constituido por unos 650 metros de calizas, que en la parte inferior se presentan intensamente dolomitizadas, siendo muy frecuéntelas mineralizaciones de hierro, que fueron objeto de explotación en el pasado.

El tramo superior, de edad Albiense Medio-Superior a Cenomaniense Inferior está definido por calizas arcillosas y margas calcáreas, irregularmente distribuidas, con estratificación oscura, desde ondulada a tableada o masiva. En algunos niveles hay concreciones silíceas con estructuras orgánicas, posiblemente referibles a Esponglarios. Hacia arriba la serie se hace más detrítica, pasándose a arcillas limolíticas pardo-amarillentas, con delgadas intercalaciones de sílex negro sapropético y terminando con areniscas de grano fino, estratificadas en capas onduladas de 2 a 4 cm, que contienen cantos blandos de arcilla negra.

Cuaternario

El Pleistoceno está representado por las terrazas existentes en el valle del río Miera. Se pueden distinguir dos niveles: el superior, situado a unos 40 m., y el inferior, a unos 10 m. sobre el nivel actual del río. Ambos están constituidos por bolos y gravas de cuarzo y cuarcita, incluidos en una matriz arenoso-limolítica. El espesor de ambos niveles es muy difícil de estimar, debido a que se encuentran muy erosionados.

De los sedimentos correspondientes al Holoceno se han distinguido los siguientes:

- Aluviones, que están constituidos por bolos y gravas heterogéneos, con matriz arenoso-arcillosa y con abundante materia orgánica.
- Marismas. Están constituidas, litológicamente, por sedimentos incoherentes, frecuentemente saturado en agua, a base de arcillas, limos y fangos, con abundante materia orgánica.
- Cubetas de descalcificación, constituidas por arcillas arenosas, rojizas, que generalmente se encuentran muy cubiertas por vegetación. Rellenan el fondo de depresiones kársticas importantes de tipo poljé, desarrolladas sobre los materiales calizos del Cretácico.

2.2. TECTÓNICA

En la zona de estudio existe, de forma evidente, un importante despegue entre la tectónica del zócalo (Paleozoico y Buntsandstein) y la de La cobertera (Jurásico, Cretácico y Terciario), a partir del nivel plástico del Keuper, que durante las fases neoalpinas ha penetrado diapíricamente en la serie sedimentaria suprayacente, dando lugar preferentemente a estructuras de fracturación en la cobertera.

En superficie se observan importantes fallas y fracturas, asociadas a las áreas de afloramiento del Keuper, provocando la inyección salina algunos cabalgamientos locales.

La sierra de Peña Cabarga, constituida por una serie monoclinal inclinada hacia el norte y flanqueada por los diapiros de Solares y Marina de Cudeyo, presenta inversiones de capas en su zona septentrional, en los alrededores de nuestra zona de estudio. En conjunto debe ser considerada como un anticlinal volcado norvergente, perforado por el Keuper.

La estructura antes citada es la única que presenta en una tectónica violenta en superficie (de forma local). Sin embargo, los datos facilitados por los sondeos petrolíferos profundos existentes en la zona, indican una gran complejidad tectónica que no es observable en el campo.

3. HIDROGEOLOGÍA

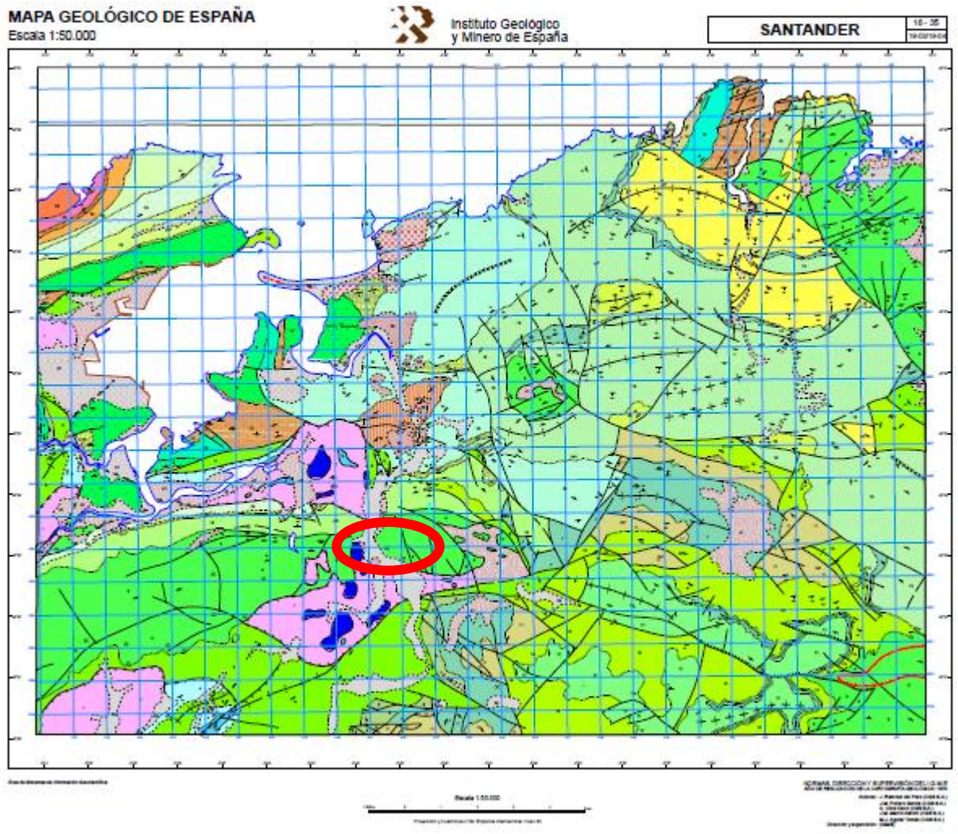
Desde el punto de vista hidrogeológico destacan los acuíferos existentes en las potentes masas calizas del Aptiense y/o Aptiense-Albiense Medio, intensamente karstificadas, sobre todo cuando estos conjuntos kársticos reposan sobre unidades impermeables (Keuper). También debe existir importantes acuíferos en la serie areniscosa del Cenomaniense Inferior.

Por toda nuestra área son muy abundantes los manantiales de escaso caudal que corresponden a surgencias de pequeños acuíferos situados en casi todas las formaciones, excepción hecha de las arcillas del Keuper y margas del Albiense Superior y Cretácico Superior.

Son importantes los manantiales de aguas minero-medicinales termales de Solares, que brotan a temperaturas comprendidas entre los 30 y 45 grados y son de aguas radiactivas, encontrándose este manantial industrializado.

Estas surgencias termales están en relación con áreas generales de fracturación en las que ha penetrado el Keuper y ha existido actividad volcánica importante con emisión de diabasas en tiempos muy antiguos. Dichas zonas de debilidad favorecen la salida de aguas hidrotermales más o menos profundas, que probablemente salgan al exterior mezcladas con otras subterráneas procedentes de la recarga de los acuíferos aptienses y wealdienses.

4. MAPAS DE LA ZONA



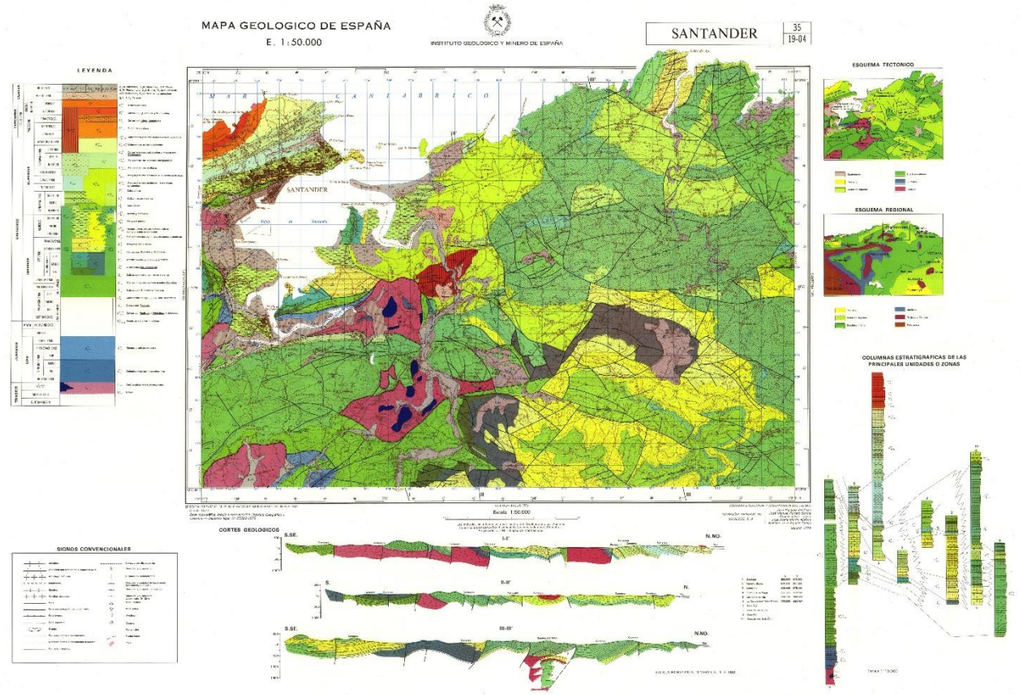


Figura 1.- Mapa geológico de la zona de estudio

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

Índice

1. Sismicidad 2

1.1. Consideraciones generales 2

1.2. Peligrosidad sísmica 2

1.2.1. Aceleración sísmica básica 2

1.2.2. Aceleración sísmica de cálculo 2

1.3. Aplicación de la norma 2

1.4. Conclusiones 2

1.5. Mapa de peligrosidad sísmica 3

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

1. SISMICIDAD

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se encuentra actualmente en vigor la nueva normativa denominada "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación" NCSE-02 (RD 997/2002 de 27 de septiembre, publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002).

Así pues, de acuerdo con dicha Norma Sismorresistente NCSE-02, la cual es de tener en consideración en la redacción de cualquier proyecto de estructuras dentro del territorio nacional, y en la cual se establecen y especifican los criterios para su aplicación, se redacta en el presente anejo.

1.2. PELIGROSIDAD SÍSMICA

1.2.1. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b – un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno – y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

El mapa de peligrosidad sísmica muestra que, en toda la Comunidad Autónoma de Cantabria, la aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04 g.

1.2.2. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo, a_c, se define como el producto:

$$A_c = S * \rho * a_b$$

Donde:

- a_b: Aceleración sísmica básica.
- ρ: Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a en el período de vida para el que se proyecta la construcción.

  Toma los siguientes valores:

  - Construcciones de importancia normal ρ = 1,0.

    A_c = 0,04 g.

Por lo tanto, no será necesario considerar la sismicidad a la hora de realizar el cálculo de las estructuras.

1.3. APLICACIÓN DE LA NORMA

Según el artículo 1.2.3., no es obligatoria la aplicación de la Norma citada en ninguna construcción cuando la aceleración sísmica a_b sea inferior a 0,04 g.

1.4. CONCLUSIONES

La aceleración sísmica básica para la provincia de Cantabria según el Mapa de Peligrosidad Sísmica es de 0,04 g. Para construcciones de normal importancia (periodo de vida menor de 50 años) este será sin más el valor adoptado para la aceleración sísmica de cálculo.

Por lo tanto, no es precisa la aplicación de la Norma Sismorresistente para el diseño y cálculo de las construcciones situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

A esta misma conclusión se llegaba mediante la aplicación de la Norma anteriormente vigente NCSE-94.

1.5. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

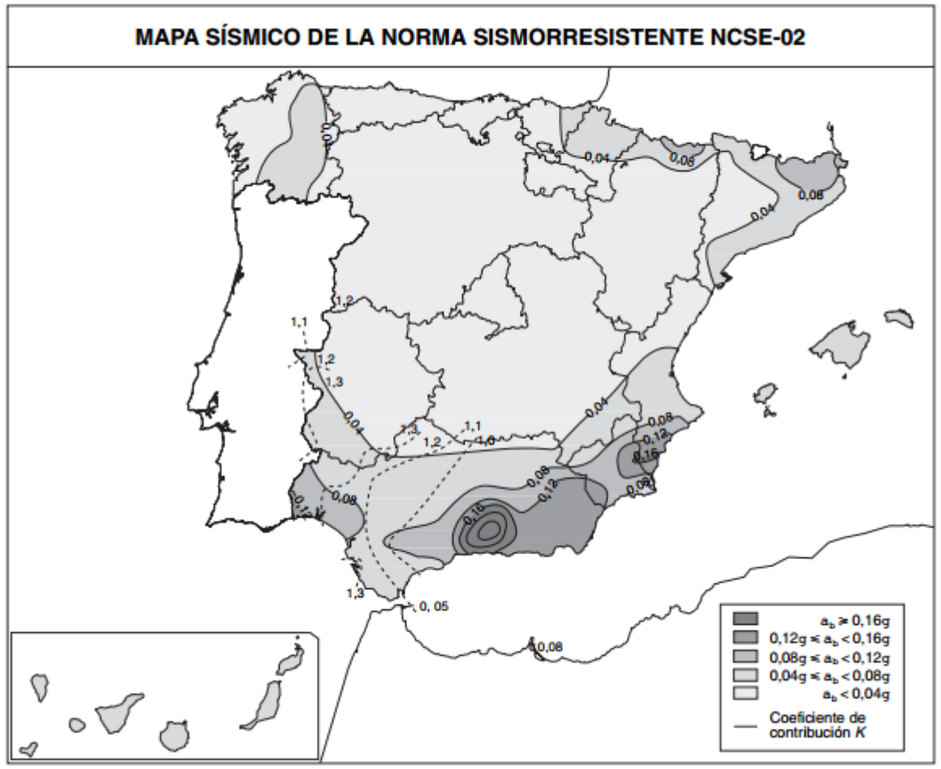


Figura 1.- Mapa de Peligrosidad Sísmica

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Índice

1. Introducción 2

2. Descripción del clima en Cantabria 2

3. Geografía física del valle del Miera 2

4. Estudio climatológico de Solares 3

4.1. Temperatura y precipitaciones 3

4.2. Viento 4

4.3. Humedad relativa 5

ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata sobre la descripción del tipo de clima de la zona de estudio, entrando en detalles sobre el rango de temperaturas del área, por ejemplo, determinante a la hora de escoger un tipo u otro de tratamiento en nuestra edar. También desarrollaremos someramente la hidrología del lugar, evaluando el nivel de pluviometría o precipitaciones en la localidad de Solares.

2. DESCRIPCIÓN DEL CLIMA EN CANTABRIA

El clima es uno de los factores más relevantes para la caracterización y estudio de una determinada región ya que incide en procesos tan relevantes como la formación del suelo o la evolución de la vegetación.

Es un factor también muy influyente en la redacción de proyectos y en la ejecución de obras sobre todo de aquellas ejecutadas al aire libre como por ejemplo el movimiento de tierras o el hormigonado.

El clima de Cantabria:

El clima oceánico templado es el que se extiende por toda la cornisa cantábrica y la costa gallega. Se caracteriza por:

- Precipitaciones abundantes que se sitúan casi siempre por encima de los 1000 mm (la precipitación anual correspondiente a la Cuenca del Miera es de 1635,07 mm). Las copiosas lluvias además están muy bien repartidas a lo largo del año con un máximo en otoño-invierno y un mínimo estival aunque ningún mes recibe menos de 30mm.
- Las temperaturas por otro lado son suaves, las heladas son poco frecuentes. Existe una diferencia entre la cornisa cantábrica y la costa gallega y es que la primera es abierta tanto a las advecciones del norte como a las del noroeste, además es algo más fresca que la segunda y su cielo aparece cubierto de nubes con mayor frecuencia. Sin embargo, la llegada de los vientos húmedos del sur tras cruzar la cordillera cantábrica eleva las temperaturas a finales del invierno y comienzos de la primavera debido al efecto Föhen.

3. GEOGRAFÍA FÍSICA DEL VALLE DEL MIERA

Sus límites oriental y occidental están definidos por las divisorias con las cuencas vertientes de los ríos Asón y Pas, respectivamente. Por el Sur, la cuenca del río Miera está delimitada por los Montes de Valnera y el Picón del Fraile, que constituyen el límite territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria con la de Castilla y León. Al Norte, limita con las aguas de la Bahía de Santander y la divisoria con la parte de la cuenca de la Costa Central que vierte al Mar Cantábrico en la zona que se extiende entre Loredo y Galizano.

En comparación con las cuencas hidrográficas de los principales ríos de Cantabria, se trata de una cuenca atípica, ya que la cabecera de la misma tiene una extensión muy reducida. Esta parte de la cuenca presenta la morfología de un valle en V, originado por la importante capacidad erosiva de los cursos de agua que la conforman. En su parte media y baja, la cuenca se ensancha dando lugar a un valle mucho más amplio.

El río Miera, curso principal que da nombre a la cuenca, nace en el Portillo de Lunada, a una altitud de unos 1.200 m. Su longitud total es de unos 41 km hasta su desembocadura en la Bahía de Santander a través de la Ría de Cubas, presentando en general una orientación S-N a lo largo de su recorrido.

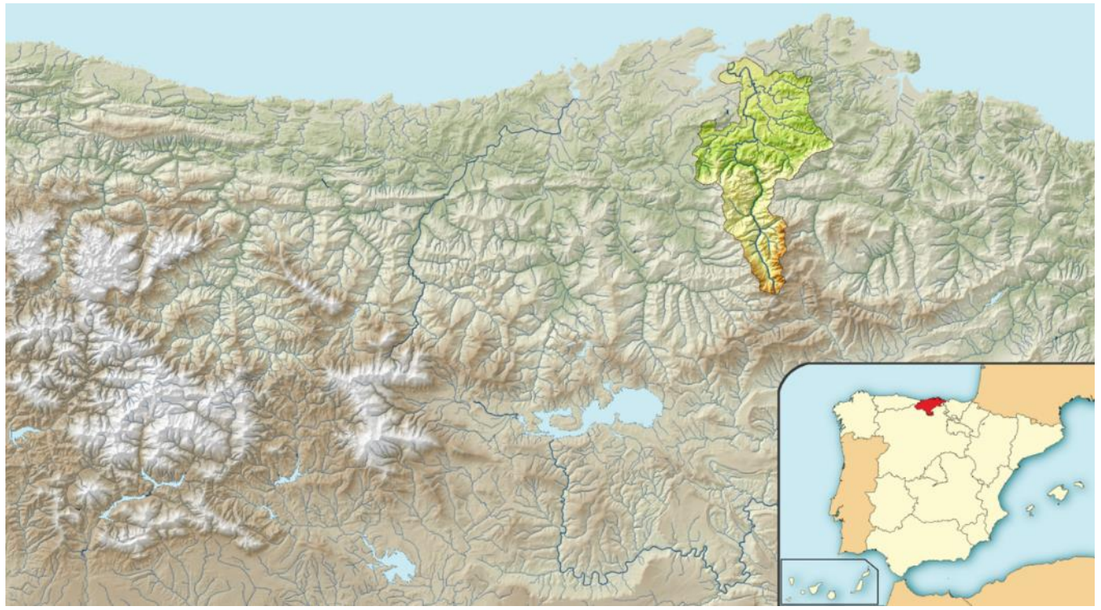


Figura 1. Localización de la cuenca

4. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE SOLARES

4.1. TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES

A continuación, pasamos a describir, mediante datos, las características climatológicas de la zona de estudio.

Mes	Tª máxima (ºC)	Tª mínima (ºC)	Precipitación media (mm)
Enero	13,33	5,42	109,85
Febrero	13,55	5,21	80,44
Marzo	15,82	6,59	94,63
Abril	16,86	7,76	94,74
Mayo	19,18	10,77	77,31
Junio	21,83	13,86	61,37
Julio	23,24	15,43	55,36
Agosto	24,19	15,99	65,61
Septiembre	22,74	13,78	89,66
Octubre	20,48	11,55	119,76
Noviembre	15,58	8,04	180,99
Diciembre	13,52	5,69	125,86
Anual	18,5	10,14	1135,24

Tabla 1.- Características fundamentales de la zona de estudio

Como se puede deducir de la tabla mostrada anteriormente, podemos suponer, a grandes rasgos, que la zona de Solares es, como sucede con el resto de la franja litoral cantábrica, un clima frio pero atemperado por la cercanía del mar a la localidad en cuestión. Reflejo de ello es una no muy marcada diferencia entre el invierno y el verano en lo que a temperaturas se refiere.

También se deduce de la tabla lo lluvioso y húmedo del clima, dado la gran cantidad de precipitaciones acaecidas a lo largo de los meses, siendo inferior en los centrales, como es lógico, pero aun así, en unas cantidades nada despreciables.

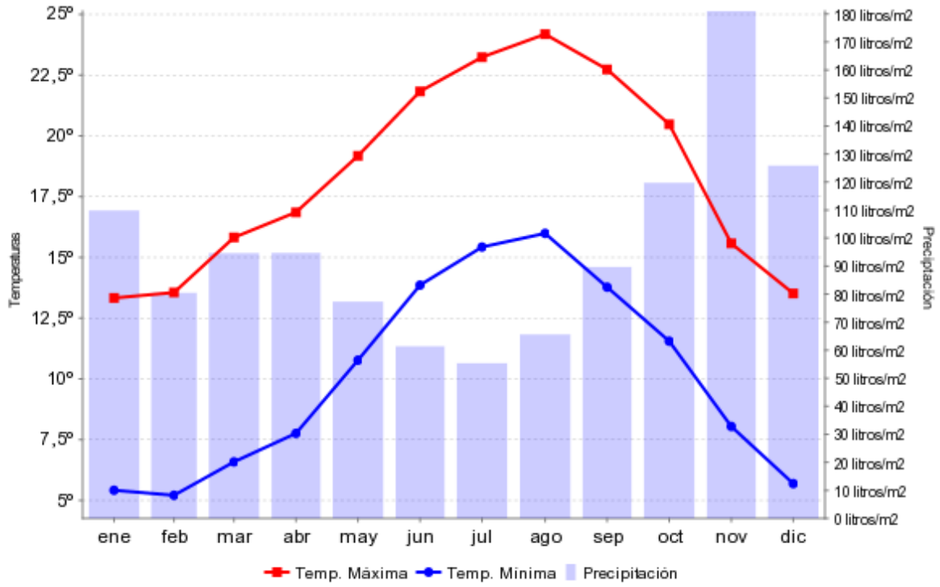


Figura 2.- Climograma de Santander-Ojaiz

Aquí nuevamente se puede apreciar lo mencionado hasta ahora. Este climograma no es más que la media de los datos recogidos por la estación meteorológica mencionada en el periodo de tiempo entre los años 1997-2010.

No hace falta decir que ni todos los años llueve lo mismo ni se reparten por igual las cantidades mensuales de lluvia. El promedio anual de precipitación es de unos 1128,4 litros por metro cuadrado; llueve más durante la primavera y el otoño (abril y noviembre son los meses más lluviosos) siendo el verano la estación más seca del año y Julio el mes con menos precipitación. En la época invernal (tomando el año oficial y no el hidrológico) es durante el mes de Enero cuando más llueve, con un promedio de 110,0 litros; en éste periodo, Marzo es el que registra menos lluvias.

Lo último que podemos decir de la definición climatológica de nuestra área de estudio es que, debido a su demarcación como valle y a que presenta un “amplio” valle por donde transcurre el río Miera, son frecuentes las nieblas, del orden a 3 o 4 al mes. También cabe destacar que la precipitación en forma de nieve es escasa por no decir nula, debido esto a su cercanía al mar y a la poca altitud sobre el nivel medio del mar, siendo este de 50 metros.

4.2. VIENTO

Ahora les presentamos un gráfico en el que se pueden apreciar los regímenes de viento en la bahía de Santander que, por su proximidad a la localidad, Solares, objeto de estudio, estos datos son perfectamente extrapolables.

Así pues, a continuación, se adjunta una gráfica donde se pueden apreciar las velocidades del viento en la estación meteorológica mencionada:

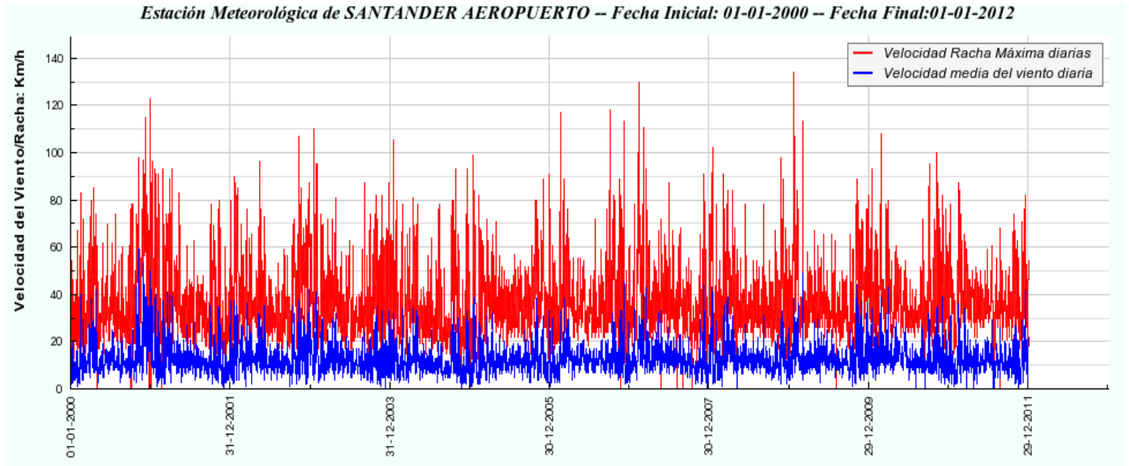


Figura 3.- Regímenes de viento

También se adjunta una gráfica que muestra la proporción en la distribución de las direcciones del viento:

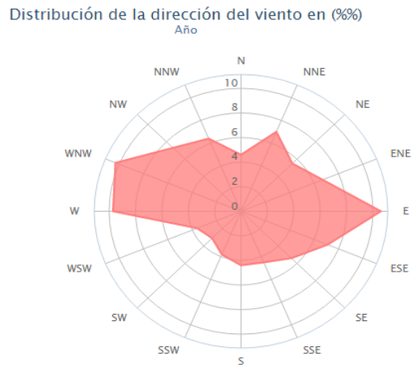


Figura 4.- Distribución de la dirección del viento

Como se puede observar en las gráficas, nuestra zona está controlada por el típico régimen de vientos que afecta a la fachada norte de la Cordillera Cantábrica, y que puede resumirse en la notable presencia del viento del nordeste que siempre está asociado a tiempo anticiclónico, que despeja los cielos y hace bajar las temperaturas tanto en verano como en invierno. En verano está regulado por la circulación de brisa marina con un marcado ciclo diurno reforzándose a mediodía y por la tarde a medida que el sol va calentado y desapareciendo durante la noche y madrugada.

Otro viento muy característico es el del oeste, también llamado aquí *gallego,* que es el principal causante de la aparición de nubes bajas, lluvia y una brusca caída de temperatura.

Finalmente podemos destacar el viento sur, que trae consigo el famoso efecto atmosférico denominado *suradas* propiciadas por el efecto Foehn. Este efecto consiste en que el viento del sur, impulsado normalmente por una borrasca, incide templado y húmedo sobre la fachada sur de la Cordillera Cantábrica, después en su ascenso por las empinadas laderas, se enfría y condensa produciendo lluvia y nieve sobre dicha fachada sur, quedando casi seco al rebasar las altas cumbres desde las que se precipita cual cascada, calentándose y acelerando en su caída por lo que llega con fuerza, seco y racheado, a las tierras bajas de La Marina de Cantabria.

4.3. HUMEDAD RELATIVA

A continuación, se adjunta unos valores medios de las humedades relativas en Cantabria, siendo el promedio de humedades de los últimos 20 años.

Mes	Humedad relativa (%)
Enero	76
Febrero	76
Marzo	74
Abril	77
Mayo	77
Junio	81
Julio	80
Agosto	80
Septiembre	80
Octubre	77
Noviembre	77
Diciembre	77

ANEJO Nº6 – POBLACIÓN DE DISEÑO

Índice

1. Población de diseño 2

1.1. Población censal 2

ANEJO Nº6 – POBLACIÓN DE DISEÑO

1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Este presente anejo desarrolla toda la temática relacionada con el cálculo de la población futura, así como de su estacionalidad, mediante la normativa o normas de uso correspondientes, utilizando para ello los datos censales recogidos en el Instituto Nacional de Estadística (INE).

1.1. POBLACIÓN CENSAL

La población de las localidades, del municipio de Medio Cudeyo, a las cuales nuestra depuradora va a dar servicio, viene recogidas en la siguiente tabla que adjunto:

Solares (años)	Población (hab.)
2000	2974
2001	3054
2002	3152
2003	3314
2004	3430
2005	3617
2006	3775
2007	3957
2008	4008
2009	4059
2010	4009
2011	3978
2012	3984
2013	3992
2014	4002
2015	3958

Población censal - Fuente: www.ine.es

La tendencia demográfica en este municipio en los últimos años es tendente a la estabilidad en cuanto a su número de habitantes, por lo que en un plazo de 25 años (2041), que es el periodo de tiempo para el que dimensionaremos la depuradora, Solares debería de tener similar número de habitantes. Sin embargo, dado que esta tendencia se debe fundamentalmente al periodo de crisis económica que atraviesa el país, suponemos que más tarde que temprano esta localidad recuperará su crecimiento, sino el habitual, si con una tendencia al alza.

Así, tomando la tasa de crecimiento correspondiente a los 10 últimos años, ya que no disponemos de datos censales anteriores, obtenemos la siguiente tasa de crecimiento:

$$r = \left\{\left(\frac{Pob_{2015}}{Pob_{2005}}\right)^{1/10} - 1\right\} * 100 = 0.90\%$$

Por lo que la población en el año de horizonte será:

$$P_{diseño} = P_0 * (1 + r)^t$$

$$P_{diseño} = 3958 * \left(1 + \frac{0.90}{100}\right)^{25} = 4951 \text{ habitantes}$$

Como con este cálculo, y vistas las tendencias de crecimiento de la población, estamos del lado de la seguridad, consideraremos que la variación estacional en la región es prácticamente inexistente.

ANEJO Nº7 – ESTUDIO DE CAUDALES DE DISEÑO: RESIDUALES Y PLUVIALES.

Índice

1. Introducción 2

2. Caudales de aguas residuales 2

2.1. Dotación actual 2

2.2. Dotación año objetivo 2

2.3. Caudal medio 2

2.4. Caudal punta 2

3. Aguas pluviales 3

3.1. Fórmula general de cálculo 3

3.2. Intensidad de precipitación 3

3.2.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida 4

3.2.2. Factor de intensidad 5

3.3. Coeficiente de escorrentía 6

3.4. Área de la cuenca 7

3.5. Coeficiente de uniformidad 8

4. Caudales de diseño 8

ANEJO Nº7 – ESTUDIO DE CAUDALES DE DISEÑO: RESIDUALES Y PLUVIALES.

1. INTRODUCCIÓN

La principal variable de diseño para una estación depuradora de aguas residuales es, fundamentalmente, el nivel de los caudales que llegan a la planta de tratamiento. Es este parámetro el cual nos permitirá diseñar, tanto las dimensiones del colector de entrada a la depuradora, como cada uno de los depósitos y tanques que conformen los tratamientos de la planta en cuestión.

Este cálculo de caudales, tanto provenientes de las aguas residuales urbanas, como de las aguas pluviales recogidas por la red de alcantarillado de la localidad de Solares, serán estimados en base a la población futura de diseño, a 25 años vista, es decir, basándonos en la población futura de la aglomeración en el año 2041.

A falta de datos exactos y concretos sobre caudales de abastecimiento, calcularemos estas cifras en base a aproximaciones obtenidas de documentos oficiales y estudios.

Este anejo, por tanto, trata del cálculo de esos dos caudales, el de las aguas residuales urbanas, y el del caudal de lluvias.

2. CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

2.1. DOTACIÓN ACTUAL

Según las "Instrucciones y Recomendaciones Técnicas Complementarias para la Elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuencas Intercomunitarias", (O.M. de 24 de septiembre de 1992, B.O.E. 249 de 16 de octubre de 1992), la dotación para poblaciones de menos de 10.000 habitantes, y con un nivel de actividad industrial-comercial bajo, la dotación será de:

$$D_0 = 220 \frac{Litros}{hab * dia}$$

Esta dotación ya incluye las pérdidas en conducciones, depósitos y distribución; se refieren, por tanto, al punto de captación o salidas de embalses, es decir, a volúmenes suministrados.

Para el cálculo del valor de la dotación actual en proyecto, se suele afectar el valor obtenido por un coeficiente reductor de 0,85 habitualmente, de forma que represente las pérdidas de la dotación en el momento de su consumo, ya que normalmente, por lo que el valor final resultaría:

$$D_{diseño} = 0.85 * 220 \frac{L}{hab * d} = 187 \frac{L}{hab * d}$$

2.2. DOTACIÓN AÑO OBJETIVO

La fórmula a emplear para la determinación de este parámetro es similar a la utilizada en el anejo Nº6 "Población de diseño". Sin embargo, el coeficiente de mayoración "r" no es exactamente el mismo, utilizándose habitualmente un porcentaje de crecimiento inferior en estos casos, del 0,6%, utilizado normalmente para estos cálculos al ser menor la evolución de la dotación.

La fórmula aplicada es la siguiente:

$$D_t = D_{diseño} * (1 + r)^t = 187 * \left(1 + \frac{0{,}6}{100}\right)^{25} \approx 217 \frac{L}{hab * d}$$

2.3. CAUDAL MEDIO

El caudal medio no será más que el producto de la dotación para el año de diseño, multiplicada por el número de habitantes de nuestra aglomeración objeto de estudio, siendo así:

$$Q_m = 217 \frac{L}{hab * d} * 4951\ hab = 1.074.367 \frac{L}{d} = 12{,}43 \frac{L}{s} = 44{,}76 \frac{m^3}{h}$$

2.4. CAUDAL PUNTA

Para calcular el caudal punta o máximo, tenemos a nuestra disposición un amplio abanico de fórmulas que nos relacionan el caudal medio y la población, en miles de habitantes, de nuestra área de estudio. Así pues, presentamos a continuación una serie de fórmulas para su cálculo:

- Giff (1945) citado por Munksgaard y Young (1980):

$$Q_{máx} = \frac{5}{P^{\frac{1}{6}}} * Q_m = \frac{5}{4{,}951^{\frac{1}{6}}} * 44{,}76 = 171{,}43 \frac{m^3}{h}$$

- Hernández (1990):

$$Q_{máx} = \frac{5}{P^{0,2}} * Q_m = \frac{5}{4{,}951^{0,2}} * 44{,}76 = 162{,}52 \frac{m^3}{h}$$

- Stanley y Kaufman (1953):

$$Q_{máx} = \left(1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}\right) * Q_m = \left(1 + \frac{14}{4 + \sqrt{4{,}951}}\right) * 44{,}76 = 145{,}42 \frac{m^3}{h}$$

También tenemos otra serie de fórmulas que obtienen el cálculo del caudal punta a raíz del caudal medio obtenido previamente. Así pues:

- M.O.P.U. (1983):

$$Q_{máx} = \left(1{,}15 + \frac{2{,}5}{Q_m{}^{0,25}}\right) * Q_m = \left(1{,}15 + \frac{2{,}5}{44{,}76^{0,25}}\right) * 44{,}76 = 94{,}74 \frac{m^3}{h}$$

Luego, en este caso, nos quedamos con el valor aportado por la fórmula aportada por el ministerio (M.O.P.U.), por lo que el caudal punta es:

$$Q_p = Q_{máx} = 94{,}74 \frac{m^3}{h}$$

Siendo el coeficiente punta por tanto:

$$C_p = \frac{Q_p}{Q_m} = \frac{94{,}74}{44{,}76} = 2.1$$

3. AGUAS PLUVIALES

Para el cálculo del agua procedente de precipitaciones meteorológicas, es decir, para el cálculo del caudal de lluvias (Q_{ll}), utilizaremos el método descrito en la *"Instrucción de Carreteras 5.2: Drenaje Superficial"*, y más concretamente el método racional contenido en dicho documento.

3.1. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T, correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) * C * A * K_t}{3{,}6}$$

Donde:

- Q_T (m3/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno *T*, en el punto de desagüe de la cuenca.
- *I (T, tc)* (mm/h) Intensidad de precipitación (artículo 3.2) correspondiente al período de retorno considerado *T*, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración *tc*, de la cuenca.
- *C* (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía (artículo 3.3) de la cuenca o superficie considerada.
- *A* (km2) Área de la cuenca o superficie considerada (artículo 3.4).
- *Kt* (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (artículo 3.5).

3.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

$$I(T, t) = I_d * F_{int}$$

donde:

I (T, t) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno *T* y a una duración del aguacero *t*.

Id (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno *T* (artículo 3.2.1).

Fint (adimensional) Factor de intensidad (artículo 3.2.2).

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno *T*, en el punto de desagüe de la cuenca *QT,* es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (*t = tc*) de dicha cuenca (artículo 3.2.2).

3.2.1. INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

$$I_d = \frac{P_d * K_A}{24}$$

donde:

Id (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno *T.*

Pd (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno *T.*

KA (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

En primer lugar, el factor reductor de la precipitación sólo es distinto de la unidad cuando la cuenca tiene un área superior a 1 $Km^{2.}$ Como no es nuestro caso, ya que tenemos un área de cuenca igual a 58,04 Ha, no es de aplicación ese factor reductor.

En cuanto a la precipitación diaria, este valor le obtenemos a través de un documento del Ministerio de Fomento en su sección de Dirección General de Carreteras, llamado "*Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular".*

El método empleado, consistente en la estimación de la precipitación máxima mediante la obtención de los cuantiles para distintos periodos de retorno, consistentes en la aplicación de la metodología de trabajo que pasaré a desarrollar más adelante, cuyo objetivo último es la resolución de la siguiente fórmula:

$$P_d = X_t = \overline{P} * Y_t$$

La metodología a seguir para conseguir este valor será:

1) Localización en los planos del punto geográfico deseado.

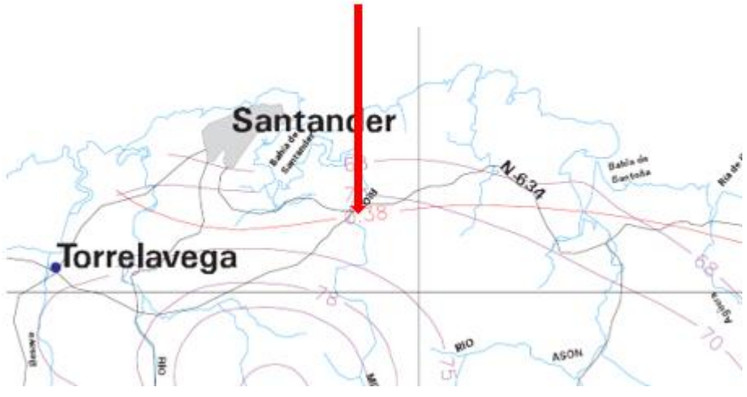


Figura 1.

2) Estimación mediante las Isolíneas representadas del coeficiente de variación Cv y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual.
   De la localización anterior sacamos los siguientes valores:
   Cv = 0.38
   P = 70 mm/día
3) Para el periodo de retorno deseado T y el valor de Cv, obtención del cuantil regional Yt (también denominado "Factor de Amplificación KT" en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" de 1997), mediante la figura 2.

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Figura 2.

Luego:

Yt = 1,793

4) Realizar (según se recoge en la expresión inicial) el producto del cuantil regional Yt por el valor medio P obteniéndose Xt, es decir, el cuantil local buscado (también denominado PT en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular"de 1997).

Por lo que la precipitación diaria será:

$$P_d = 1{,}793 * 70 = 125{,}51 \frac{mm}{d}$$

Luego, por último, la intensidad media diaria de precipitación será la siguiente:

$$\boldsymbol{I_d = \frac{125,51}{24} = 5,23 \frac{mm}{h}}$$

3.2.2. FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad será obtenido a partir de la siguiente expresión:

$$F_{int} = máx\,(F_a, F_b)$$

Cada uno de esos valores los vamos a determinar a continuación:

1) $F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287 * t^{0{,}1}}$

El cociente I1/Id le obtenemos a partir de la siguiente figura:

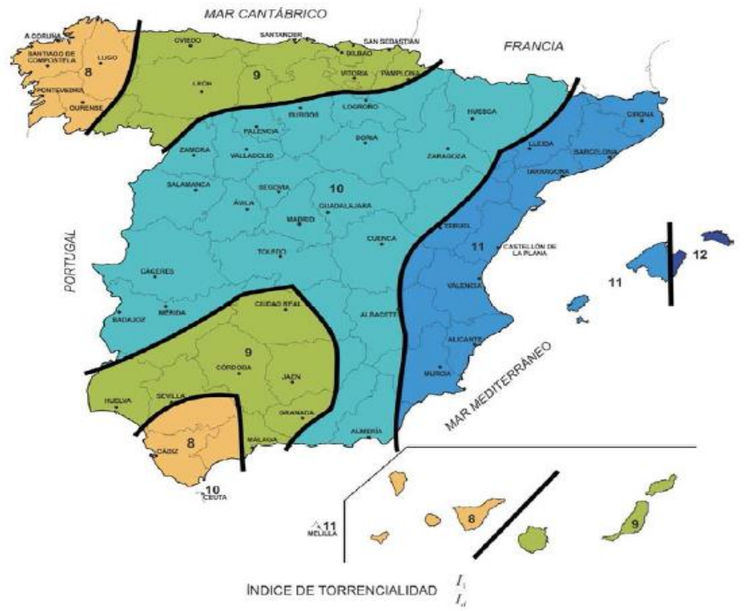


Figura 3.

Luego: $\boldsymbol{\frac{I_1}{I_d} = 9}$

Para el cálculo del tiempo del aguacero t, este le tomaremos igual al tiempo de concentración (en horas), según la expresión:

$$t_c = 0{,}3 * {L_c}^{0{,}76} * {J_c}^{-0{,}19} = 0{,}3 * 2^{0{,}76} * 0{,}01^{-0{,}19} = 1.22\ h$$

Por lo tanto:

$$\boldsymbol{F_a = 9^{3{,}5287-2{,}5287*1{,}22^{0{,}1}} = 8{,}05}$$

2) $F_b = k_b * \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}(T,24)}$

Donde:

I_{IDF} (T,tc) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno *T* y al tiempo de concentración *tc*, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo.

I_{IDF} (T,24) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno *T* y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas, obtenido a través de curvas IDF.

kb (adimensional) Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria.
En defecto de un cálculo específico se puede tomar *kb* = 1,13.

A continuación, mostramos la tabla con los datos correspondientes a la curva IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia), correspondientes al periodo de retorno de 25 años utilizado en el dimensionamiento de una estación depuradora, y obtenido a partir de la estación meteorológica más cercana como es la de Santander-Aeropuerto, dando los siguientes resultados:

Periodo de retorno: 25 años			Precipitación por intervalo (mm)	Incremento de P Δ
Escala de Tiempo	Cantidad (décim. mm)	Intensidad (mm/hora)		
10 min	165	98,82	15,81	
20 min	284	85,32	28,16	12,34
30 min	332	66,44	33,22	5,06
60 min	401	40,07	40,07	6,85
2 horas	445	22,24	44,48	4,41
6 horas	657	10,96	65,73	21,25
12 horas	867	7,23	86,73	21,00

Como valor de I_{IDF}(T,24), tomaremos el valor igual al de las 12 horas, ya que la curva tiende hacia una asíntota en este punto, por lo que nos valdrá este valor, luego:

$$I_{IDF}\ (T, 24) = 7{,}23\frac{mm}{h}$$

Para el siguiente valor tomaremos:

$$I_{IDF}(T, 0{,}72) = \ 40{,}07\frac{mm}{h}$$

Luego:

$$\boldsymbol{F_b = 1{,}13 * \frac{40{,}07}{7{,}23} = 6{,}26}$$

Por lo tanto, resolvemos que:

$$\boldsymbol{F_{int} = F_a = 8{,}05}$$

Finalmente podemos decir que la intensidad media de precipitación será:

$$\boldsymbol{I(T,t) = \ I_d * \ F_{int} = 5{,}23 * 8{,}05 = 42{,}10\frac{mm}{h}}$$

3.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El cálculo del coeficiente de escorrentía correrá a cargo de la siguiente expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

donde:

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

Pd (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno *T* considerado (artículo 3.2.1).

KA (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P0 (mm) Umbral de escorrentía.

Ya tenemos todos los parámetros determinados a excepción del umbral de escorrentía P_0, que lo determinamos a partir de unas tablas desarrolladas por la instrucción de carreteras, y que nos dice que, para un suelo perteneciente al grupo hidrológico tipo B, y una cuenca tipo tejido urbano discontinuo, el umbral de escorrentía será:

$$P_0 = 8\,mm$$

Luego el coeficiente de escorrentía resultante de aplicar la formulación será:

$$\boldsymbol{C = 0.80}$$

3.4. ÁREA DE LA CUENCA

Para la determinación del área de aportación urbana para el caudal de lluvias recogido por el alcantarillado urbano, y que posteriormente irá a parar a nuestra depuradora, siendo un factor importante a la hora de nuestro diseño, lo que hemos hecho ha sido medir el área urbanizada de nuestra zona (colores rojizos en el mapa) para determinar dicha superficie descontando áreas verdes, por ejemplo, donde la precipitación, evidentemente, no va a parar al alcantarillado.

La imagen que presentamos a continuación está obtenida del portal SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España), a partir del cual hemos calculado dicha área.

$$\boldsymbol{A_{cuenca} = 58,04\ Ha = 0,2238\ Km^2}$$

Como ya hemos comentado antes, la localidad de Solares muestra un tejido urbano discontinuo, con una gran cantidad de zonas ajardinadas, y de urbanizaciones con parcelas residenciales unifamiliares con grandes jardines, por lo que serán zonas que no colaborarán en la aportación de aguas de escorrentía urbana.

Por todo esto, consideramos que, al área urbana calculada anteriormente, se la debe afectar de un coeficiente reductor en vista de estas áreas de no aportación al caudal de lluvias, aplicándose, en este caso, un coeficiente de 0,5, quedando el área de aportación, por tanto:

$$A_{cuenca} = 0,5 * 0,2\,238 = 0,1119 Km^2$$

3.5. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

El coeficiente Kt tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$k_t = 1 + \frac{{t_c}^{1,25}}{{t_c}^{1,25} + 14}$$

Siendo t_c el tiempo de concentración en horas.

Luego: $k_t = 1,04$

Para finalizar este punto 3, solamente falta ejecutar la ecuación correspondiente para calcular el definitivo valor del caudal de lluvias, siendo esta:

$$Q_{ll} = \frac{I(T,t_c) * C * A * K_t}{3,6} = \frac{42,10 \frac{mm}{h} * 0,80 * 0,1119\ Km^2 * 1,04}{3,6} = 1,09 \frac{m^3}{s} = 3.924 \ \frac{m^3}{h}$$

Este caudal es correcto ya que el caudal de lluvias normalmente ha de estar comprendido entre 50 a 200 veces el caudal medio calculado.

4. CAUDALES DE DISEÑO

Antes de plasmar los valores definitivos hay que puntualizar algunas consideraciones que hemos tenido que tener en cuenta:

1. Para el diseño de los pretratamientos podemos considerar un caudal de aguas de entre 4 a 6 veces el caudal de tiempo seco, es decir, el caudal medio, por lo que nosotros adoptaremos un valor de n=5 veces dicho caudal medio.
2. No se ha considerado un caudal de la industria, ya que la única industria presente en la zona se presenta en el polígono industrial de El Bosque, polígono que ya cuenta con un sistema propio de depuración y, por lo tanto, no es objeto de nuestro proyecto.
3. El caudal del tanque de tormentas que este podrá admitir como máximo será la diferencia entre nuestro caudal sobredimensionado (nQ) y el caudal punta (Qp) calculado en el presente anejo.

A modo de tabla resumen se presentan los distintos caudales obtenidos para el año horizonte:

Caudal medio (Qm)	**44,76 m3/h**
Caudal punta (Qp)	**94,74 m3/h**
Caudal de pretatamientos (nQ)	**223,8 m3/h**
Caudal del tanque de tormentas (nQ – Qp)	**129,1 m3/h**
Caudal de lluvias (Qll)	**3.924 m3/h**

ANEJO Nº8 – ESTUDIO DE CARGAS CONTAMINANTES

Índice

1. Introducción 2

2. Cargas contaminantes de diseño 2

ANEJO Nº8 – ESTUDIO DE CARGAS CONTAMINANTES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo vamos a estudiar las posibles cargas contaminantes de los medidores de las mismas en el agua, como son las DBO5, DQO, NKT (Nitrógeno), PT (Fósforo) y SS (Sólidos en Suspensión) presentes en las aguas residuales.

Como para la realización de este proyecto no podemos contar con mediciones reales de los niveles de estos parámetros en las aguas objeto de nuestro proyecto, vamos a obtener los datos a partir de mediciones reales de otros proyectos en áreas similares a la nuestra. Para ello lo que hemos hecho ha sido consultar varios de estos documentos, y establecernos un baremo medio de cada uno de dichas cargas, presentándose los datos obtenidos en el presente anejo.

2. CARGAS CONTAMINANTES DE DISEÑO

Antes de pasar a la determinación y muestra de las cargas diarias, concentraciones y aportaciones de cada uno de los parámetros mencionados, hemos de hacer un repaso de los principales datos, calculados previamente, que interfieren en los presentes.

Estos son:

- Caudal de diseño = 44,76 m3/h = 1074,24 m3/d
- Caudal de diseño punta = 94,74 m3/h = 2273,76 m3/d
- Población futura = 4951 habitantes
- Dotación de diseño = 217 l/hab*d

Ahora, a continuación, se muestra una tabla a modo de resumen:

Parámetro	Carga diaria (g/hab*día)	Concentración media (mg/l)	Concentración máxima (mg/l)	Aportación (Kg/día)
DBO5	60	276,50	580,65	297,03
DQO	140	645,16	1354,84	693,06
SS	70	322,58	677,42	346,53
NKT	10	46,08	96,77	49,50
PT	2,5	11,52	24,19	12,37

Esto en cuanto a los parámetros importantes referentes a materia orgánica, sólidos y nutrientes. A continuación, se exponen los parámetros referentes a la contaminación bacteriológica y otro tipo de contaminantes:

Parámetro	Carga diaria (ud/hab*día)	[ud/100 ml]
Coliformes totales	$2*10^{11}$	92176795
Coliformes fecales	$2*10^{9}$	921768
Estreptococos fecales	$5*10^{8}$	230442

Parámetro	Carga diaria (g/hab*d)
Ph	7
Aceites y grasas	15

ANEJO Nº9 – SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Índice

1. Introducción 2

2. Alternativas y criterios 2

3. Ponderación de las alternativas 3

3.1. Superficie necesaria 3

3.2. Simplicidad de construcción 3

3.3. Mantenimiento y explotación 4

3.4. Costos de contrucción 4

3.5. Costos de explotación y mantenimiento 4

3.6. Rendimientos 4

3.7. Estabilidad 5

3.8. Impacto ambiental 5

3.9. Producción de fangos 5

3.10. Selección final 6

4. Conclusión 6

ANEJO Nº9 – SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo lo que vamos a tratar de dilucidar es la conveniencia o no de adoptar una u otra alternativa, en cuanto a la línea de tratamiento de la edar en Solares se refiere, utilizando para ello los criterios de selección de alternativas de depuración presentes en el libro de D. Ramón Collado Lara, titulado "Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades".

Para iniciar esta selección, en cuanto a la elección de las alternativas que vamos a ponderar, se parte de la siguiente tabla que representa la idoneidad del tratamiento en función del campo poblacional de aplicación de las diferentes alternativas de selección:

Alternativa	Población equivalente							
	100	200	500	1000	2000	5000	10.000	>10.000
Fosa séptica	3	2	1					
Tanque Imhoff	3	3	2	1				
Zanja filtrante	3	3	3	2	2	1		
Lecho filtrante	3	3	3	2	2	1		
Filtro de arena	3	3	3	2	1			
Lecho de turba	2	3	3	3	3	2	1	
Pozo filtrante	3	3	3	2	2	1		
Filtro verde	1	2	3	3	3	2	2	1
Lecho de juncos	1	2	3	3	3	2	1	1
Infiltración rápida	1	2	3	3	3	2	1	1
Escorrentía superficial	2	3	3	3	2	1	1	1
Laguna aireada			1	2	3	3	3	3
Laguna aerobia	1	1	2	3	3	3	2	2
Laguna facultativa	1	2	3	3	3	3	2	2
Laguna anaerobia	2	2	3	3	3	3	3	2
Laguna anaerobia modificada				2	2	3	3	2
Lecho bacteriano	1	2	3	3	2	2	2	2
Biodisco			1	1	2	3	3	3
Aireación prolongada	2	2	3	3	3	3	3	2
Canal de oxidación				2	3	3	3	3
Tratamiento Físico-químico		1	1	2	3	3	3	2

(1): poco idóneo, (2): medianamente idóneo, (3): muy idóneo

Tabla 1

2. ALTERNATIVAS Y CRITERIOS

Visto el rango poblacional al que nos enfrentamos, y la tabla nº1 para la selección de alternativas, deducimos que la línea de aguas a implantar en nuestra edar va a depender de dos alternativas claramente diferenciadas, como son las citadas a continuación:

- Alternativa 1: pretratamientos + canal de oxidación
- Alternativa 2: pretratamientos + aireación prolongada

Una vez definidas las alternativas, debemos mencionar cada uno de los campos de evaluación por los que nos regiremos a la hora de escoger una u otra alternativa. Estos campos son:

- Superficie necesaria
- Simplicidad de construcción
- Mantenimiento y explotación
- Costos de construcción
- Costos de explotación y mantenimiento
- Rendimientos
- Estabilidad
- Impacto ambiental
- Producción de fangos

El método a emplear para la ponderación final de cada una de las alternativas será dando un peso total a cada uno de los campos mencionados anteriormente, para a continuación, hacer una media aritmética total en función a esa ponderación parcial.

El peso asignado a cada uno de los campos expuestos será:

Campo	Peso
Superficie necesaria	10
Simplicidad de construcción	10
Mantenimiento y explotación	12
Costos de construcción	12
Costos de explotación y mantenimiento	12
Rendimientos	12
Estabilidad	10
Impacto ambiental	12
Producción de fangos	10
TOTAL	100

3. PONDERACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En este apartado vamos a desarrollar la puntuación propuesta a cada una de las dos alternativas en cada uno de los conceptos mencionados.

3.1. SUPERFICIE NECESARIA

Como presentamos en el anejo nº11, de dimensionamiento de las alternativas, se muestran las superficies necesarias de ambos reactores biológicos para el correcto desarrollo de la actividad, así que:

Alternativa	Superficie necesaria (m2)	Peso
Alternativa 1	309,54	9
Alternativa 2	279,98	10

3.2. SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Ahora valoraremos la simplicidad en la construcción de las diferentes alternativas atendiendo a varios a criterios como pueden ser el movimiento de tierras, los equipos a utilizar y la obra civil a desarrollar, atendiendo al menor o mayor grado de complejidad.

Así pues, tenemos:

Alternativa	Movimiento de tierra	Obra civil	Equipos
Alternativa 1	S	MC	MC
Alternativa 2	S	MC	MC

MS: Muy Simple (10); S: Simple (8); C: Complicado (5); MC: Muy Complicado (3)

Alternativa	Movimiento de tierras	Obra civil	Equipos	Total	Nota
Alternativa 1	8	3	3	14	5
Alternativa 2	8	3	3	14	5
Peso	10	10	10	30	----

3.3. MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

En este apartado se estudia la menor o mayor complejidad del mantenimiento y explotación de las instalaciones mediante una valoración subjetiva, y teniendo en cuenta diversos aspectos como la simplicidad de funcionamiento, la necesidad de personal, la duración del control y la frecuencia en el control.

Los resultados obtenidos son:

Alternativa	Simplicidad de funcionamiento	Necesidad de personal	Duración del control	Frecuencia en el control
Alternativa 1	M	M	M	RF
Alternativa 2	MC	M	M	MF

MS: Muy Simple (10); S: Simple (8); N: Normal (6); C: Complicado (5); MC: Muy Complicado (2). PF: Poco Frecuente (10); RF: Razonablemente Frecuente (8); F: Frecuente (5); MF: Muy Frecuente (3). P: Poco (10); R: Regular (7); M: Mucho (4).

Alternativa	Simplicidad de funcionamiento	Necesidad de personal	Duración del control	Frecuencia en el control	Total	Nota
Alternativa 1	4	4	4	8	20	5
Alternativa 2	2	4	4	3	13	3
Peso	10	10	10	10	40	

3.4. COSTOS DE CONTRUCCIÓN

A continuación, mostramos los costes de construcción de las diferentes alternativas expresados en euros por habitante. Esta información ha sido extraída de diferentes proyectos estudiados.

Alternativa	Costos de construcción
Alternativa 1	471
Alternativa 2	454

Asignando pesos y notas a cada alternativa obtenemos:

Alternativa	Costos de construcción
Alternativa 1	9
Alternativa 2	10

3.5. COSTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Aquí estudiamos los diferentes costes en que incurrirán cada una de las alternativas a lo largo de su vida útil, costes que tienen una vital importancia ya que se producen durante un largo periodo de tiempo y, por lo tanto, tienen una especial relevancia.

Los datos expresados están en euros por habitante y año, así pues:

Alternativa	Costos de explotación y mantenimiento	Nota
Alternativa 1	46	10
Alternativa 2	46	10

3.6. RENDIMIENTOS

A continuación, se muestran los valores de los rendimientos de depuración de las dos alternativas en función a una serie de parámetros:

Alternativa	DQO	DBO	SS	Nt	Pt	Coliformes fecales
Alternativa 1	90	95	95	99	99	90
Alternativa 2	90	99	99	90	70	90

Asignando notas y pesos:

Alternativa	DQO	DBO	SS	Nt	Pt	Coliformes fecales	Total	Nota
Alternativa 1	8	8	8	9	9	9	37,5	9
Alternativa 2	8	9	9	7	4	9	36	8
Peso	10	10	10	5	5	5	45	

3.7. ESTABILIDAD

Aquí se trata de valorar como influyen las diferentes propiedades del agua en la calidad de la depuración.

Así pues:

Alternativa	Efectos temperatura	Turbidez efluente	Variación de caudal-carga	Total	Nota
Alternativa 1	5	3	10	18	6
Alternativa 2	5	3	10	18	6
Peso	10	10	10	30	

3.8. IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado se valorará el grado de afección de la depuradora en su entorno. Obteniendo:

Alternativa	Molestia de olores	Molestia de ruidos	Molestia de insectos	Integración con el entorno	Riesgos para la salud	Efectos en el suelo
Alternativa 1	PN	PN	PI	M	Ba	PI
Alternativa 2	PA	PF	PI	M	Ba	PI

B: Buena (10); N: Normal (7); M: Mala (4); PI: Problema Inexistente (10); PA: Problema Atípico (8); PN: Problema Normal (5); PF: Problema Frecuente (2); A: Alto (4); Me: Medio (7); Ba: Bajo (10).

Alternativa	Molestia de olores	Molestia de ruidos	Molestia de insectos	Integración con el entorno	Riesgos para la salud	Efectos en el suelo	Total	Nota
Alternativa 1	5	5	10	4	10	10	44	8
Alternativa 2	8	2	10	4	10	10	44	8
Peso	10	10	10	10	10	10	60	

3.9. PRODUCCIÓN DE FANGOS

La producción y tratamiento de los lodos es un proceso de depuración de aguas residuales, muchas veces absorbe una gran parte de los costos de explotación, por lo que deben considerarse prioritarios aquellos sistemas donde la producción de fangos sea menor.

Así que tenemos:

Alternativa	Producción de fangos (l/m^3 AR)	Nota
Alternativa 1	7	10
Alternativa 2	7	10

3.10. SELECCIÓN FINAL

A continuación, presentamos la matriz final para la toma de decisiones:

Criterio	Alternativa 1	Alternativa 2	Peso
Superficie necesaria	9	10	10
Simplicidad de construcción	5	5	10
Mantenimiento y explotación	5	3	12
Costos de construcción	9	10	12
Costos de explotación y mantenimiento	10	10	12
Rendimientos	9	8	12
Estabilidad	6	6	10
Impacto ambiental	8	8	12
Producción de fangos	10	10	10
Total			100
Nota	7,92	7,78	

4. CONCLUSIÓN

En vista de los resultados obtenidos, de la ponderación final, la mejor alternativa es la Nº1, que se corresponde con aquella que utiliza como reactor biológico el canal de oxidación, y que será aquella alternativa que dispongamos en la práctica.

ANEJO Nº10 – DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

Índice

1. Introducción 2

2. Cálculos 2

2.1. Pretratamiento 2

2.1.1. Reja de desbaste 2
2.1.2. Aliviadero lateral de entrada 4
2.1.3. Pozo de bombeo 5
2.1.4. Tamiz rotativo 7
2.1.5. Aliviadero tanque de tormentas 8
2.1.6. Tanque de tormentas 8
2.1.7. Medidor de caudales 8

2.2. Tratamiento biológico 9

2.2.1. Canales de oxidación 9
2.2.2. Nitrificación-Desnitrificación 14

2.3. Decantador secundario 18

2.4. Espesador y almacenamiento de fangos 18

2.4.1. Espesador 19
2.4.2. Tanque de almacenamiento 19

2.5. Eliminación de fósforo 20

2.5.1. Cálculo de la dosificación 20
2.5.2. Almacenamiento Cl3Fe 20
2.5.3. Agitadores 21

ANEJO Nº10 – DIMENSIONAMIENTO DE LA EDAR

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como principal objetivo el cálculo de los parámetros significativos de cada uno de los elementos presentes en una edar, tanto en la línea de aguas como en la de fangos. Para su dimensionamiento, utilizaremos las recomendaciones para su dimensionamiento libro del ISA de la Universidad de Cantabria, y en lo visto en clase.

2. CÁLCULOS

2.1. PRETRATAMIENTO

Las aguas brutas, antes de su tratamiento propiamente dicho, se someten a una serie de operaciones, físicas o mecánicas, que constituyen el pretratamiento. El objetivo del pretratamiento es separar o extraer del agua la mayor cantidad posible de las materias transportadas a través de los colectores y que, por su naturaleza, crean problemas en los tratamientos posteriores (obstrucción de tuberías, desgaste de equipos, formación de costras y enarenado de digestores anaerobios, etc.).

Para el caso que nos ocupa, hemos decidido colocar el siguiente pretratamiento:

- Aliviadero de entrada y derivación de las aguas de llegada al desagüe de rebose.
- Reja de desbaste.
- Tamiz rotativo.
- Pozo de bombeo.
- Aliviadero hacia tanque de tormentas.
- Medidor de caudal.

De tal forma a como se presenta en el siguiente esquema funcional del tipo de pretratamiento seleccionado:

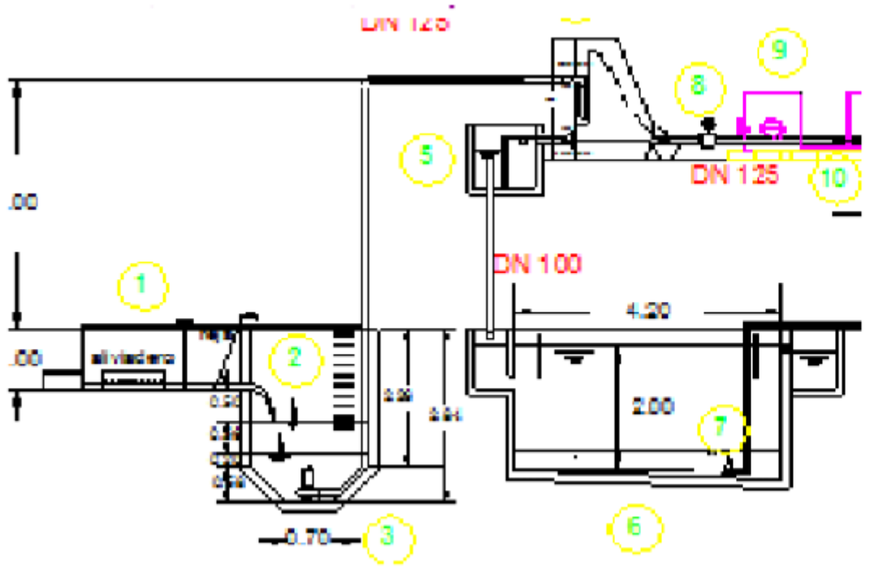


Figura 1. Esquema general del pretratamiento

2.1.1. REJA DE DESBASTE

La reja de desbaste es un elemento colocado a la llegada de las aguas a la estación depuradora de aguas residuales a través de los pertinentes colectores, y su principal utilidad u objetivo es el de eliminar los residuos sólidos que arrastra el agua residual, haciendo pasar ésta a través de barrotes verticales o ligeramente inclinados, con una separación entre ellos en función del tamaño del material a retener.

El tipo de reja a disponer será una reja con evacuación de sólidos de tipo mecánico, tal y como se ve en el esquema de la reja:

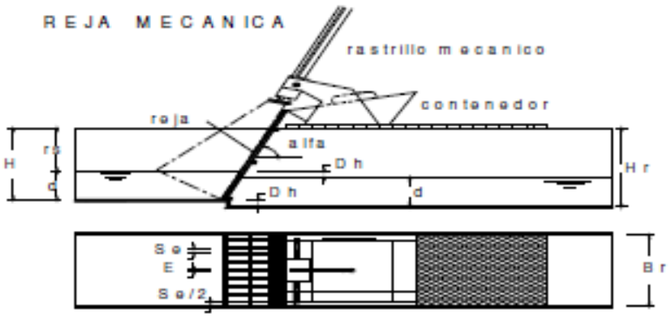


Figura 2. Esquema del desbaste

Y que cuenta con las siguientes características para su diseño:

Parámetro	Valor
Velocidad de acercamiento (m/s) [Vap]	≥0,4 m/s
Velocidad de paso a Qpre (m/s) [Vp]	≤1 m/s
Porcentaje de atascamiento (%) [A]	30%
Producción de residuos reja media (l/hab*año)	10,00 l/hab*año
Inclinación de los barrotes (º)	70º
Espesor de barrotes (cm) [b]	1,5 cm
Separación entre barrotes (cm) [s]	4 cm
Número de rejas	1+1 de reserva

Ahora pasamos a presentar los pasos dados en el cálculo de la reja de desbaste y los resultados obtenidos:

- Velocidad de paso a Qpre:

Expresada en la tabla resumen anterior la condición a cumplir por esta variable, presentamos la ecuación de gobierno:

$$v_p = \frac{Q_{pre}}{h_{Q_{pre}} * (1 - A) * B_u}$$

$$1\frac{m}{s} \geq \frac{0{,}062\frac{m^3}{s}}{0{,}2\ m * (1 - 0{,}3) *\ B_u}$$

$$B_u\ \geq 0{,}45\ m$$

Una vez definido el ancho útil de la reja, procedemos a determinar el número de barrotes, para ello:

$$nb * s + s \geq B_u$$

$$nb * 0{,}04\ m + 0{,}04\ m \geq 0{,}45\ m$$

$$nb = 11\ barrotes$$

Toda vez que hemos definido el número de barrotes de los que dispondrá la reja, podemos determinar el ancho real de la reja de desbaste que será:

$$B_{real} = B = nb * (s + b) + s$$

$$B = 11 * (0{,}04 + 0{,}015) + 0{,}04 = 0{,}65\ m = 65\ cm$$

- Velocidad de acercamiento:

Ahora que tenemos diseñada la reja de desbaste, debemos proceder a comprobar si cumple con la segunda restricción, siendo esta la velocidad de acercamiento, que no puede ser inferior a 0,4 m/s. Así pues:

$$v_{ap} = \frac{Q_{pre}}{h_{Q_{pre}} * B}$$

$$v_{ap} = \frac{0{,}062\,\frac{m^3}{s}}{0{,}2 * 0{,}65} = \frac{0{,}48m}{s} \geq 0{,}4\,\frac{m}{s}$$

Luego cumple con la velocidad mínima.

- Producción de residuos:

Para el diseño del contenedor de recogida de residuos lo primero que debemos saber será el periodo de recogida, que estableceremos uno semanal, y el otro dato es la producción de residuos, que en nuestro caso hemos adoptado un valor de 10 litros/hab*año, por lo que, considerando una población en el año de diseño de 4951 habitantes, y adoptando un valor de densidad media de los residuos de 1200 kg/m3 tras ser compactados por prensa estática, obtenemos un volumen de contenedor de:

$$\frac{0{,}010\,\frac{m^3}{hab * año} * 4951\ hab * \frac{1\ año}{365\ días} * 1200\,\frac{kg}{m^3} * 7días}{1200\,\frac{kg}{m^3}} = 0{,}14\ m^3 = 140\ litros$$

2.1.2. ALIVIADERO LATERAL DE ENTRADA

Lo primero que hemos de definir son las dimensiones de este primer elemento, que servirán para derivar los caudales que lleguen a través de los colectores de la estación depuradora, hacia el desagüe que conecta la entrada de la depuradora y el aliviadero con el punto final de vertido al río, al verse superado el caudal admisible de pretratamiento definido en el anejo nº7.

Las dimensiones de este primer aliviadero, se calcularán de acuerdo a la siguiente expresión, obtenida de la Norma 5.2.I.C. de Drenaje Superficial, que dice:

$$Q = \frac{L * h^{\frac{3}{2}}}{60}$$

Donde:

Q (l/s) es el caudal máximo que puede pasar por el aliviadero, que será aproximadamente el de lluvias.

h (cm) es la profundidad del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en su centro.

L (cm) es la anchura libre.

Antes de nada, y viendo las exigencias de la formulación dada, debemos definir la altura a la que situaremos, en el canal de llegada, el borde inferior del aliviadero. Esta altura la determinaremos suponiendo un canal rectangular de llegada de 40 cm de ancho, y sabiendo que la altura de ese borde inferior deberá ser la suficiente para que, por dicho canal de legada pueda circular el caudal de pretratamiento, calculado en el mencionado anejo nº7.

Y sabiendo que el caudal en dichos canales viene dado por la siguiente expresión, obtenemos:

$$Q = 1{,}84 * L * h^{\frac{3}{2}} = 1{,}84 * 0{,}4 * h^{\frac{3}{2}} \longrightarrow \boldsymbol{h = 20\ cm}$$

$$Q = Q_{pre} = 223{,}8\,\frac{m^3}{h} = 0{,}062\ \frac{m^3}{s}$$

Una vez conocido este dato pasamos a deducir el valor de la altura del aliviadero entre sus bordes, para ello partimos de la relación expresada a continuación, y de la restricción de que la velocidad del agua en el aliviadero debe ser inferior a 3 m/s, por lo que tenemos:

$$Q_{máx} \approx Q_{lluvia} = \frac{2m^3}{s}$$

$$v = \frac{Q_{máx}}{H * B}$$

Aplicando las condiciones:

$$3\,\frac{m}{s} \geq \frac{2\,\frac{m^3}{s}}{H * 0{,}65\ m} \longrightarrow H = 1\ m$$

Ahora, la altura media del agua desde el borde inferior de la abertura, medida en el centro del aliviadero en cm será:

$$h = \frac{100 + 20}{2} = 60\ cm$$

El caudal a desaguar por el aliviadero será el caudal total que trae el colector menos aquel que debe pasar al pretratamiento, por lo que nos quedará:

$$Q_{aliviadero} \approx Q_{ll} - Q_{pre} = 10.165\frac{m^3}{h} - 223{,}8\frac{m^3}{h} = 9.941{,}2\ \frac{m^3}{h} = 2761{,}44\frac{l}{s}$$

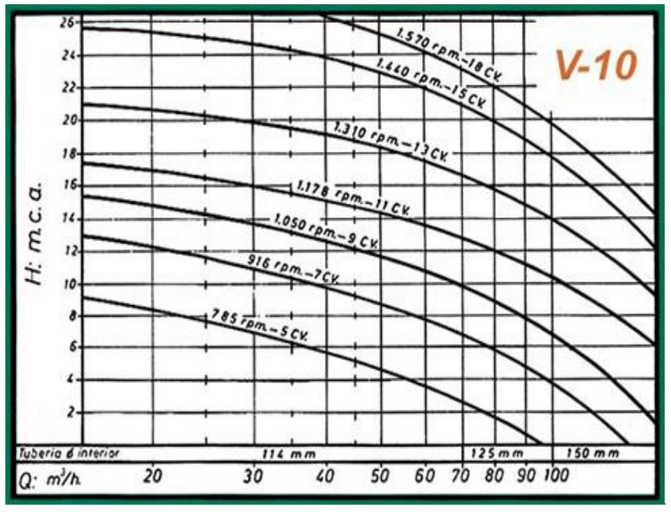
$$2761{,}44\frac{l}{s} = \frac{L * 60^{\frac{3}{2}}}{60} \longrightarrow L = 356{,}5\ cm$$

2.1.3. POZO DE BOMBEO

Para empezar, debemos conocer el caudal que debemos elevar mediante las bombas en el pozo de bombeo del agua residual. Este caudal no es otro que el caudal de pretratamiento, aquel que hemos sobredimensionado a partir del flujo generado en tiempo seco. Así pues:

$$Q_{bombeo} = Q_{pre} = 223{,}8\frac{m^3}{h}$$

El tipo de bombas seleccionadas de un proveedor cualquiera, quedan caracterizadas por la siguiente curva característica:



Quedando recogidas sus principales características por la siguiente tabla:

RENDIMIENTOS

Altura manométrica	Modelo V - 3 Litros hora	ø interior tubería	Potencia C. V.	R. P. M. bomba	Modelo V - 4 Litros hora	ø interior tubería	Potencia C. V.	R. P. M. bomba	Modelo V - 6 Litros hora	ø interior tubería	Potencia C. V.	R. P. M. bomba	Modelo V - 8 Litros hora	ø interior tubería	Potencia C. V.	R. P. M. bomba
4	4.000	38	0.75	1.440	9.000	45	1.50	1.344	25.000	76	2.50	1.120	35.000	76	3.50	864
	6.000	38	1.00	1.680	12.000	50	1.75	1.536	35.000	76	3.00	1.280	50.000	100	4.00	1.010
	7.500	45	1.25	1.920	15.000	63	2.00	1.728	45.000	89	3.50	1.440	70.000	114	5.00	1.152
8	4.000	38	1.25	1.920	9.000	45	2.00	1.728	15.000	63	3.00	1.280	45.000	89	5.00	1.152
	6.000	38	1.50	2.160	12.000	50	2.25	1.920	35.000	76	3.50	1.440	60.000	114	5.50	1.296
	7.500	45	1.75	2.400	15.000	63	2.50	2.112	45.000	89	4.00	1.600	80.000	114	6.00	1.440
12	4.000	38	1.75	2.400	9.000	45	2.25	1.920	35.000	76	4.00	1.600	30.000	76	5.50	1.296
	6.000	38	1.75	2.640	12.000	50	2.50	2.112	40.000	89	5.00	1.750	55.000	100	6.00	1.440
	7.500	45	2.00	2.880	15.000	63	2.75	2.300	45.000	89	5.50	1.920	70.000	114	7.50	1.584
16	4.000	38	1.75	2.640	9.000	45	3.00	2.496	25.000	76	5.00	1.750	30.000	76	6.00	1.440
	5.000	38	2.00	2.880	12.000	50	3.25	2.688	35.000	76	5.50	1.920	55.000	100	7.50	1.584
20	3.000	38	2.00	2.880	5.000	38	3.25	2.688	25.000	63	5.50	1.920	25.000	76	7.50	1.584
					9.000	45	3.50	2.888	35.000	76	6.00	2.080	50.000	100	10.00	1.728
24	1.000	32	2.00	2.880	5.000	38	3.50	2.888	20.000	63	6.00	2.080	30.000	76	10.00	1.728

	Modelo V - 10				Modelo V - 12			
4	60.000	114	5.00	785	110.000	150	7.50	720
	100.000	125	7.00	916	160.000	175	10.00	840
	130.000	150	9.00	1.050	200.000	200	12.50	960
8	60.000	114	7.00	916	150.000	175	12.50	960
	90.000	125	9.00	1.050	190.000	200	15.00	1.080
	130.000	150	11.00	1.178	230.000	200	18.00	1.200
12	80.000	125	11.00	1.178	130.000	150	15.00	1.080
	130.000	150	13.00	1.310	175.000	200	18.00	1.200
	150.000	150	15.00	1.440	220.000	200	22.00	1.320
16	80.000	125	13.00	1.310	125.000	150	18.00	1.200
	120.000	150	15.00	1.440	140.000	150	22.00	1.320
20	80.000	125	15.00	1.440	110.000	150	26.00	1.440
24	60.000	114	18.00	1.570	90.000	125	26.00	1.440

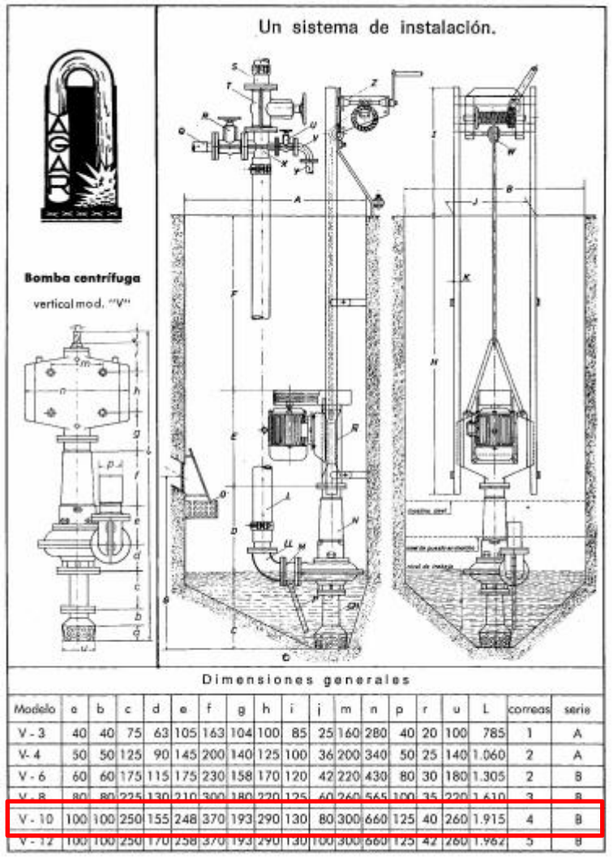
Vistas las tablas anteriores, no nos queda más remedio que irnos a bombas del tipo V-10 o V-12, por lo tanto, optaremos por las menos potentes V-10, siendo más económica su adquisición. También optaremos por una bomba de 8 metros de altura manométrica que, aun no necesitando tanta altura, siempre será mejor disponer de un resguardo de seguridad.

Por último, nos iremos a dos bombas más una de reserva, pudiendo bombear cada una de ellas un caudal de 130 m3/h, haciendo un total de 260 m3/h, mayor que el caudal de pretratamiento diseñado.

Por lo tanto, nuestras bombas serán:

2 bombas de 130 m3/h + 1 bomba de reserva de 130 m3/h

A continuación, les mostramos una figura con las dimensiones características de este tipo de bombas:



Dimensiones generales

Modelo	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	m	n	p	r	u	L	correas	serie
V - 3	40	40	75	63	105	163	104	100	85	25	160	280	40	20	100	785	1	A
V- 4	50	50	125	90	145	200	140	125	100	36	200	340	50	25	140	1.060	2	A
V - 6	60	60	175	115	175	230	158	170	120	42	220	430	80	30	180	1.305	2	B
V - 8	80	80	225	130	210	300	180	220	125	60	260	565	100	35	220	1.610	3	B
V - 10	100	100	250	155	248	370	193	290	130	80	300	660	125	40	260	1.915	4	B
V - 12	100	100	250	170	258	370	193	290	130	100	300	660	125	42	260	1.962	5	B

Figura 3. Dimensiones bomba

Como podemos observas en las dimensiones de la bomba el radio de actuación de este tipo de bombas es de 100 cm, por lo que la distancia entre ejes de bombas deberá ser de 2 metros de distancia. A su vez, la distancia que se debe dejar a las paredes es de otros 100 cm. Estas dimensiones serán de vital importancia a la hora de dimensionar el pozo de bombeo.

Para diseñar el pozo de bombeo, antes hay que realizar una serie de consideraciones para calcular su volumen (Vpozo). Estas son:

$$T_r Q_m = \frac{V_{pozo}}{Q_m} \leq 30\ minutos$$

Será tal que el nº de arranques por hora sea menor o igual a 10 y, por tanto, que el tiempo de vaciado sea mayor o igual a 6 minutos.

Así que, escogeremos el volumen necesario del pozo en función de los resultados obtenidos por los condicionantes:

$$T_r Q_m = \frac{V_{pozo}}{Q_m} = \frac{V_{pozo}}{44{,}76\,\frac{m^3}{h}} \leq 30\ minutos \longrightarrow\ V_{pozo} \leq 22{,}38\ m^3$$

$$T_{vaciado} = \frac{V_{pozo}}{Q_b} = \frac{V_{pozo}}{130\,\frac{m^3}{h}} \geq 6\ minutos \longrightarrow\ V_{pozo} \geq 13\ m^3$$

Luego cogemos un volumen de pozo intermedio→ Vpozo = 18 m3

Cogiendo las restricciones de las separaciones entre bombas obtenemos el ancho del pozo:

$$Ancho\ pozo = 2 * 1{,}20\ m + 2 * 0{,}6\ m = 3{,}60\ m$$

La dimensión restante en planta será de 2,20 m

Y ahora calculamos su altura:

$$h = \frac{18\ m^3}{3{,}60\ m * 2{,}20\ m} \approx 2{,}27\ m$$

Dado que el caudal es de 223,8 m3/h y suponiendo velocidad de paso del agua residual por las bombas de 0,7 m/s debido a la gran cantidad de partículas arrastradas, el diámetro necesario para elevar el agua será:

$$223{,}8\frac{m^3}{h} * \frac{1\ h}{3600\ s} = \frac{\pi * \emptyset^2}{4} * 0{,}7\frac{m}{s} \longrightarrow \emptyset = 35\ cm$$

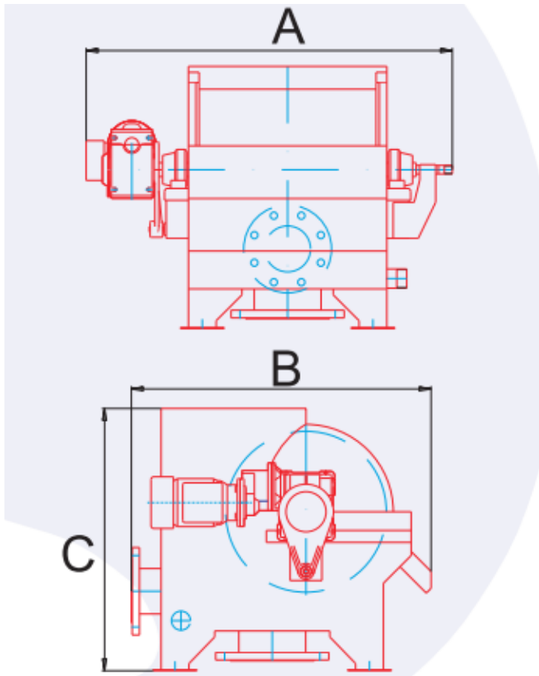
2.1.4. TAMIZ ROTATIVO

Este equipo su función principal es la separación de sólido-líquido en una determinada proporción. El líquido a filtrar entra en el tamiz a través de la tubería de entrada situada en la parte superior, trasera o lateral donde se distribuye uniformemente a lo largo de todo el tambor filtrante, el cual está girando de continuo. Las partículas sólidas quedan retenidas en la superficie del cilindro que por medio de su rotación son desplazadas hacia las rasquetas que son las encargadas de separarlas y depositarlas sobre la bandeja de descarga. El líquido se filtra a través de la malla especial de ranura continua con un perfil trapezoidal, gracias a su perfil, alivia rápidamente el afluente que pasa a través de ella y finalmente pasa a la tubería de salida. Gracias a su constitución y los dispositivos de auto limpieza es un equipo preparado para trabajar de continuo con un mínimo de mantenimiento tanto de limpieza como mecánico.

Para el dimensionamiento de esta estación depuradora hemos creído conveniente la disposición de un tamiz de tipo rotativo con una luz de paso lo más pequeña posible, 0,25 mm, de tal forma que la práctica totalidad de las arenas queden retenidas en este aparato.

En este caso, en vista de la población de diseño que tenemos, no es necesaria la colocación de un desarenador a continuación de este tamiz.

Las principales características de este elemento serán:



MODELO	DIMENSIONES DEL TAMBOR [mm]		DIMENSIONES EXTERIORES [mm]		
	diámetro	longitud	A	B	C
LB300x500	300	500	1040	650	660
LB405x300	405	300	730	760	660
LB405x500		500	930		
LB405x750		750	1180		
LB405x1000		1000	1430		
LB640X500	640	500	950	1180	1125
LB640X750		750	1200		
LB640X1000		1000	1450		
LB640X1250		1250	1700		
LB640X1500		1500	1980		
LB640X2000		2000	2480		
LB640X2500		2500	2980		
LB640X3000		3000	3480		
LB916x1250	916	1250	1750	1680	1650
LB916x1500		1500	2000		
LB916x2000		2000	2500		
LB916x2500		2500	3000		
LB916x3000		3000	3500		

Figura 4. Dimensiones del tamiz

Tipo LB	Paso s [mm]				
	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5
300x500	5	12	17	22	29
405x300	18	31	42	46	59
640x500	25	55	75	100	125
640x1000	54	120	130	160	220
916x2000	228	380	570	680	900
916x3000	350	620	870	1040	1390

Eficacia [m3/h]

Figura 5. Caudales tratados

Como podemos observar, el tamiz escogido es el tipo LB916x2000, con un paso de 0,25 mm, y que es capaz de tratar un caudal de 228 m3/h que es exactamente el mismo caudal que hemos dimensionado nosotros para el caudal de pretratamiento, por lo cual es ese el tamiz escogido.

2.1.5. ALIVIADERO TANQUE DE TORMENTAS

Este aliviadero justo colocado a la salida de los pretratamientos, se coloca debido a que el tratamiento posterior de la línea de aguas solo está dimensionado para soportar un caudal igual al caudal punta calculado en anejos anteriores.

Esta diferencia entre el caudal de pretratamiento y el caudal punta, es el volumen de agua que será evacuado hacia el tanque de tormentas, donde se acumulará a la espera de poder ser devuelto a la línea de tratamiento.

Para el dimensionamiento de este aliviadero, que supondremos de tipología rectangular como el primero antes dimensionado, deberá desaguar un caudal de 129,1 m3/h. Por lo tanto, si suponemos una longitud de aliviadero de 100 cm, nos encontraremos con una altura de la lámina de agua:

$$Q = 1{,}84 * L * h^{\frac{3}{2}} \longrightarrow \frac{\frac{129{,}1}{3600} m^3}{s} = 1{,}84 * 1{,}00\ m * h^{\frac{3}{2}} \longrightarrow h = 7{,}2\ cm$$

2.1.6. TANQUE DE TORMENTAS

Para empezar a dimensionar este depósito, lo primero que debemos conocer es el caudal que irá a parar hacia dicho tanque, siendo este de 129,1 m3/h.

Para calcular el volumen del tanque de tormentas, vamos a suponer que este es capaz de que, para una entrada de caudal constante con el valor antes mencionado, este tanque sea capaz de retener el agua residual durante un tiempo de 30 minutos. Luego:

$$V_{TT} = \left(Q_{pre} - Q_p\right) * 0{,}5\ h = 129{,}1 \frac{m^3}{h} * 0{,}5\ h = 64{,}5\ m^3$$

Ahora, si suponemos que la altura del tanque de tormentas es de 3 metros, y que la relación en planta entre el ancho y el largo de la misma vienen dados por la siguiente relación:

$$Largo = 2 * Ancho$$

Luego sus dimensiones serán de:

$$Largo * Ancho * Alto = 64{,}5\ m^3 \longrightarrow 2 * Ancho^2 * 3\ m = 64{,}5\ m^3 \longrightarrow Ancho = \ 3{,}30\ m$$

$$Largo = 2 * Ancho = 2 * 3{,}30\ m = 6.60\ m$$

A la salida del tanque de tormentas deberemos disponer de una bomba, más otra de reserva, para poder vaciar el depósito y no llegar a un colapso del mismo, recirculando dicho flujo hacia el tratamiento.

Por tanto, la bomba escogida será de 70 m3/h, para desaguar un caudal de 129,1 m3/h, por lo que su tiempo de funcionamiento será:

$$Tiempo\ de\ funcionamiento = \frac{129{,}1 \frac{m^3}{h}}{70 \frac{m^3}{h}} = 1h\ y\ 51\ min$$

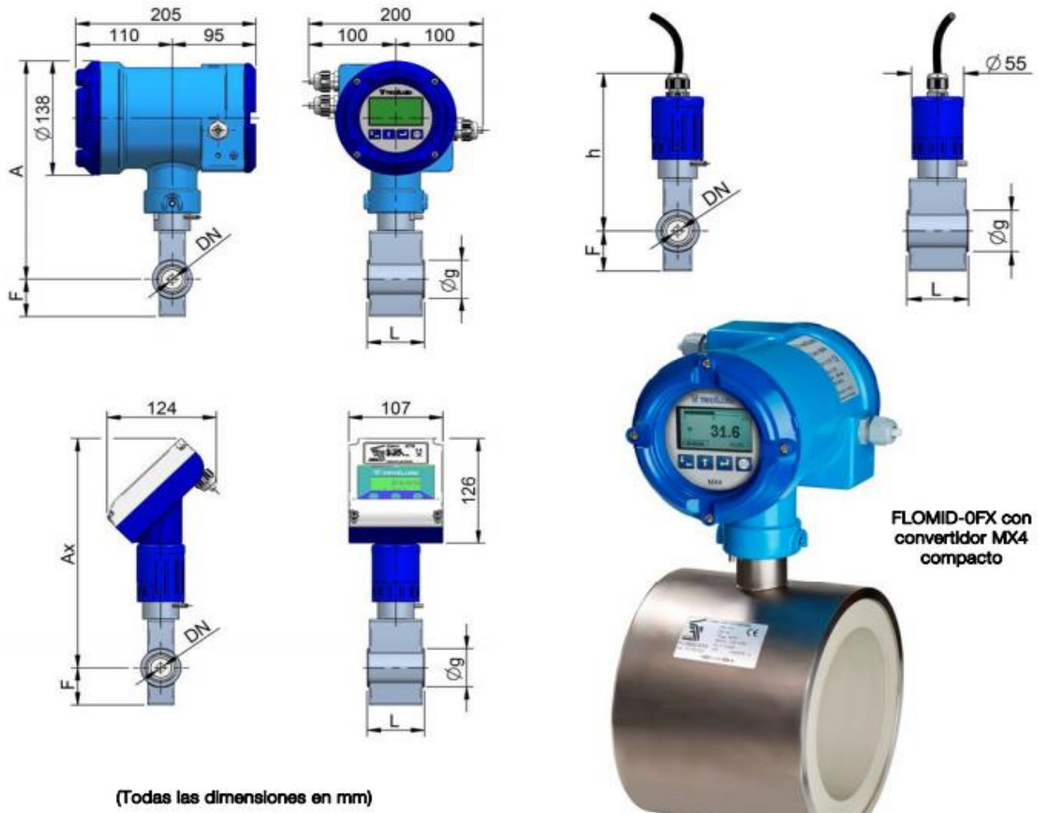
Y el diámetro de la tubería de desagüe será de:

$$70 \frac{m^3}{h} * \frac{1\ h}{3600\ s} = \frac{\pi * \emptyset^2}{4} * 1 \frac{m}{s} \longrightarrow \emptyset = 16\ cm$$

2.1.7. MEDIDOR DE CAUDALES

Este aparato es muy necesario para medir y controlar los caudales de acceso al tratamiento biológico que está dispuesto a continuación, ya que este tratamiento está dimensionado para un caudal máximo igual al punta calculado anteriormente.

Para este tipo de instalaciones se recomiendan los medidores de caudal de tipo electromagnético, presentando a continuación alguno de los mismos que se pudieran disponer en nuestra estación.



2.2. TRATAMIENTO BIOLÓGICO

El tipo de tratamiento elegido para la línea de aguas no es otro que un proceso de fangos activos, muy adecuados para rangos de poblaciones como el manejado en este proyecto, y que va a consistir en un fenómeno de nitrificación-desnitrificación, habiendo para ello dos posibles vías, un proceso de nitrificación – desnitrificación con recirculación interna; o el mismo proceso en donde el reactor es un canal de oxidación.

A continuación de los mismos se ubicaría un decantador secundario, para la sedimentación de los fangos, y su posterior tratamiento o recirculación, y para la salida de las aguas tratadas.

En primer lugar, dimensionaremos la primera de las opciones, que son los canales de oxidación.

2.2.1. CANALES DE OXIDACIÓN

2.2.1.1. ECUACIONES PARA LA NITRIFICACIÓN

El volumen necesario para la nitrificación en el reactor viene dado por la expresión:

$$VN = \frac{Q * \theta_{CNd} * [Y_{NH} * (So - Se) + Y_{NN} * NO_x + SSFo]}{MLSS}$$

Donde:

Q: caudal afluente (m3/día)

Y_{NH}: Tasa observada de producción de biomasa por unidad de sustrato (teniendo en cuenta la respiración endógena)

$$Y_{NH} = \frac{Y_H}{1+K_d*\theta_{CT}}$$

Y_H: Tasa de producción de biomasa por unidad de sustrato = 0,6 g SSV/g DBO5

K_d: Tasa de respiración endógena = 0,05 – 0,15 g SSV/g SSV*día (Valor típico = 0,08 g SSV/g SSV*día)

Θ_{CT}: tiempo de retención celular total (días)

Y_{NN}: Tasa observada de producción de biomasa por unidad de sustrato (teniendo en cuentas la respiración endógena) = 0,15 g SSV/g N-NH_4

MLSS: concentración de SS en el reactor (mg SS/L)

NO_X: concentración de N-NH_4 oxidable = $N_0 - N_e - F_N * Y_{NH} * (S_0 - S)$

F_N: fracción de bacterias nitrificantes = $\frac{Y_{NN}*N_0}{Y_{NN}*N_0+Y_{NH}*S_0}$

Θ_{CN}: tiempo de retención celular de las bacterias nitrificantes (días) = $\frac{1}{\mu_N}$

μ_N: tasa de crecimiento de biomasa nitrificante (días^{-1}) = $\mu_{N\ Max} * \frac{N_e}{N_e+K_n} * \frac{O_2}{O_2+K_o}$

$\mu_{N\ Max}$: tasa máxima de crecimiento de la biomasa nitrificante = $\mu_{N\ Max} = 0{,}5 * 10^{0{,}033(T-20)}$

K_N: coeficiente de saturación del amonio = $10^{(0{,}051*T-1{,}148)}$ = mg/l N-NH_4

Ko: coeficiente de saturación del oxígeno = 0,5 g O2/m3

Θ_{CNd}: tiempo de retención celular de las bacterias nitrificantes de diseño (días) = Θ_{CN} * SF

$$SF = \frac{N_NH_{4max}}{N_NH_4} = \frac{N_{0max}}{N_0}(1{,}5 - 2{,}5)$$

2.2.1.2. ECUACIONES PARA LA DESNITRIFICACIÓN

$$TDN_{20} = \frac{F}{2{,}86} * \frac{\Delta_n}{Y_{NT}} * \frac{1}{\theta_{CT}}$$

Esta formulación está referida a la tasa de desnitrificación cuando la temperatura del agua a tratar es de 20 ºC. Como en nuestro caso la temperatura considerada es diferente, deberemos utilizar la siguiente expresión:

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}02^{(Tw-20)}$$

Donde:

F: fracción de la tasa de respiración de oxígeno usando nitratos en vez de O_2 disuelto, estando su valor entre 0,5 y 1.

2,86: contenido de O_2 en nitratos gr O_2/grNO_3

Δn: oxígeno necesario para degradar la DBO5:

$$\Delta n = 1{,}5 - 1{,}42YH + \frac{1{,}42 * K_d * Y_H * \theta CT}{1 + K_d * \theta CT}$$

$$YNT = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta CT} + \frac{SSoF}{So}$$

$$Y_H = 0{,}6$$

$$K_d = 0{,}08\ días^{-1}$$

Para el caso de un reactor basado en canales de oxidación, se tantearán tiempos de retención celular altos, al ser la desnitrificación endógena y, por lo tanto, la tasa de desnitrificación es baja. Debido a esto, trataremos con tiempos totales de 25, 30 y 35 días, tanteando así los volúmenes del reactor.

También debemos conocer la siguiente expresión:

$$TDN_{Tw} = \frac{Q * (Nox - Noe)}{VDN * MLSS}$$

2.2.1.3. VOLÚMENES NECESARIOS EN EL REACTOR

A continuación, mostramos todos los valores necesarios para la definición del reactor, más concretamente en lo referente a los volúmenes del mismo.

El caudal utilizado será igual al caudal medio diario que es:

$$Q = 44{,}76\frac{m^3}{h} = 1.074{,}24\frac{m^3}{d}$$

Partiendo de la base de que tenemos una temperatura media del agua de 10 ºC, es decir, Tw = 10 ºC, y una concentración de oxígeno en el reactor de 1,5 mg/l, es decir, O_2 = 1,5 mg/l, calculamos el tiempo necesario de retención celular para la nitrificación.

$$\mu_N = \mu_{N,máx} * \frac{n_e}{n_e + k_N} * \frac{O_2}{O_2 + K_0}$$

$$\mu_{N,máx} = 0{,}5 * 10^{0{,}033*(T-20)} = 0{,}5 * 10^{0{,}033*(10-20)} = 0{,}234\ d^{-1}$$

$$K_N = 10^{(0{,}051*10-1{,}148)} = 0{,}230\ \text{mg/l N} - \text{NH4}$$

Tomamos los siguientes valores para poder continuar con los cálculos:

Ko = 0,5 mg/l O_2

ne = 0,5 $\text{mg/l N} - \text{NH4}$

Ahora podemos hallar la tasa máxima de crecimiento de la biomasa nitrificante, a través de la siguiente expresión:

$$\mu_N = 0{,}234 * \frac{0{,}5}{0{,}5 + 0{,}23} * \frac{1{,}5}{1{,}5 + 0{,}5} = 0{,}120\ d^{-1}$$

De aquí sacamos el tiempo de retención celular de nitrificación:

$$\theta_{CN} = \frac{1}{\mu_N} = \frac{1}{0{,}120} = 8{,}33\ días$$

Adoptando un factor de seguridad, SF, igual a 1,8 obtenemos el tiempo de cálculo:

$$\theta_{CNd} = \theta_{CN} * SF = 8{,}33 * 1{,}8 = 15\ días$$

Como ya se ha mostrado en la formulación anterior, los parámetros Y_{NH} y F_N son función de θ_{CT}, por lo que debemos tantear ese tiempo de retención celular total para poder obtener los parámetros deseados.

Los valores que tantearemos serán de 25,30 y 35 días, que son valores más altos que en el proceso de nitrificación-desnitrificación, debido a que se trata de nitrificación endógena, ya que no hay fuente de carbono en el comienzo de la zona de desnitrificación, es decir, una tasa de desnitrificación menor que el proceso clásico de nitrificación- desnitrificación.

Empezamos con las ecuaciones de la nitrificación:

1. **Θ_{CT} = 25 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 10 días.**

$$Y_{NH} = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta_{CT}} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 25} = 0{,}2\frac{g\ SSV}{g\ DBO5}$$

$$F_N = \frac{Y_{NN} * N_0}{Y_{NN} * N_0 + Y_{NH} * S_0} = \frac{0{,}15 * 46{,}08}{0{,}15 * 46{,}08 + 0{,}2 * 276{,}50} = 0{,}111$$

$$NO_x = N_0 - N_e - F_N * Y_{NH} * (S_0 - S) = 46{,}08 - 0{,}5 - 0{,}111 * 0{,}2 * (276{,}50 - 15) = 39{,}77\ g\ N - NH4/m^3$$

$$VN = \frac{Q * \theta_{CNd} * [Y_{NH} * (So - Se) + Y_{NN} * NO_x + SSFo]}{MLSS}$$

$$= \frac{1074{,}24 * 15 * [0{,}2 * (276{,}50 - 15) + 0{,}15 * 39{,}77 + 96{,}77]}{3500} = 751{,}09\ m^3$$

$$VT = 751{,}09 * \frac{25}{15} = 1.251{,}82\ m^3$$

$$VDN = 500{,}73\ m^3$$

2. **Θ_{CT} = 30 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 15 días.**

$$Y_{NH} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 30} = 0{,}176\frac{g\ SSV}{g\ DBO5}$$

$$F_N = \frac{0{,}15 * 46{,}08}{0{,}15 * 46{,}08 + 0{,}176 * 276{,}50} = 0{,}124$$

$$NO_x = 46{,}08 - 0{,}5 - 0{,}124 * 0{,}176 * (276{,}50 - 15) = 39{,}87\ g\ N - NH4/m^3$$

$$VN = \frac{1074{,}24 * 15 * [0{,}176 * (276{,}50 - 15) + 0{,}15 * 39{,}87 + 96{,}77]}{3500} = 684{,}94\ m^3$$

$$VT = 684{,}94 * \frac{30}{15} = 1.369{,}88\ m^3$$

$$VDN = 684{,}94\ m^3$$

3. **Θ_{CT} = 35 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 20 días.**

$$Y_{NH} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 35} = 0{,}158 \frac{g\ SSV}{g\ DBO5}$$

$$F_N = \frac{0{,}15 * 46{,}08}{0{,}15 * 46{,}08 + 0{,}158 * 276{,}50} = 0{,}137$$

$$NO_x = 46{,}08 - 0{,}5 - 0{,}137 * 0{,}158 * (276{,}50 - 15) = 39{,}92\ g\ N - NH4/m^3$$

$$VN = \frac{1074{,}24 * 15 * [0{,}158 * (276{,}50 - 15) + 0{,}15 * 39{,}92 + 96{,}77]}{3500} = 663{,}30\ m^3$$

$$VT = 663{,}30 * \frac{35}{15} = 1.547{,}70\ m^3$$

$$VDN = 884{,}40\ m^3$$

Ahora pasamos a utilizar las fórmulas de la desnitrificación, cuyo objetivo es la determinación del nitrógeno XXXX resultante en el efluente tras ser sometido a todo el proceso del canal de oxidación, para comprobar si dicho nitrógeno remanente es inferior a los 15 mg/l, valor límite en el vertido según la legislación europea.

Así pues, volvemos a tantear los 3 casos anteriores.

Antes de empezar, debemos establecer el valor de un parámetro común a todos los casos de tanteo, y que es la fracción de la tasa de respiración de oxígeno usando nitratos en vez de O_2 disuelto, tomando el valor de:

F = 0,5

1. **Θ_{CT} = 25 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 10 días.**

$$\Delta n = 1{,}5 - 1{,}42YH + \frac{1{,}42 * K_d * Y_H * \theta CT}{1 + K_d * \theta CT} = 1{,}5 - 1{,}42 * 0{,}6 + \frac{1{,}42 * 0{,}08 * 0{,}6 * 25}{1 + 0{,}6 * 25} = 1{,}216$$

$$YNT = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta CT} + \frac{SSoF}{So} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 25} + \frac{96{,}77}{276{,}50} = 0{,}550$$

$$TDN_{20} = \frac{F}{2{,}86} * \frac{\Delta_n}{Y_{NT}} * \frac{1}{\theta_{CT}} = \frac{0{,}5}{2{,}86} * \frac{1{,}216}{0{,}550} * \frac{1}{25} = 0{,}0155$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}02^{(Tw-20)} = 0{,}0155 * 1{,}02^{(10-20)} = 0{,}0127$$

Finalmente, el Noe para este tiempo de retención celular es:

$$TDN_{Tw} = \frac{Q * (Nox - Noe)}{VDN * MLSS} \longrightarrow 0{,}0127 = \frac{1074{,}24 * (39{,}44 - Noe)}{475{,}69 * 3500} \longrightarrow Noe = 19{,}76 \frac{mg}{l} N - N03$$

2. **Θ_{CT} = 30 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 15 días.**

$$\Delta n = 1{,}5 - 1{,}42YH + \frac{1{,}42 * K_d * Y_H * \theta CT}{1 + K_d * \theta CT} = 1{,}5 - 1{,}42 * 0{,}6 + \frac{1{,}42 * 0{,}08 * 0{,}6 * 30}{1 + 0{,}6 * 30} = 1{,}249$$

$$YNT = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta CT} + \frac{SSoF}{So} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 30} + \frac{96{,}77}{276{,}50} = 0{,}526$$

$$TDN_{20} = \frac{F}{2{,}86} * \frac{\Delta_n}{Y_{NT}} * \frac{1}{\theta_{CT}} = \frac{0{,}5}{2{,}86} * \frac{1{,}249}{0{,}526} * \frac{1}{30} = 0{,}0138$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}02^{(Tw-20)} = 0{,}0138 * 1{,}02^{(10-20)} = 0{,}0113$$

Finalmente, el Noe para este tiempo de retención celular es:

$$TDN_{Tw} = \frac{Q * (Nox - Noe)}{VDN * MLSS} \longrightarrow 0{,}0113 = \frac{1074{,}24 * (39{,}87 - Noe)}{684{,}94 * 3500} \longrightarrow Noe = 14{,}65\ \frac{mg}{l} N - N03$$

3. **Θ_{CT} = 35 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 20 días.**

$$\Delta n = 1{,}5 - 1{,}42YH + \frac{1{,}42 * K_d * Y_H * \theta CT}{1 + K_d * \theta CT} = 1{,}5 - 1{,}42 * 0{,}6 + \frac{1{,}42 * 0{,}08 * 0{,}6 * 35}{1 + 0{,}6 * 35} = 1{,}276$$

$$YNT = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta CT} + \frac{SSoF}{So} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 35} + \frac{96{,}77}{276{,}50} = 0{,}508$$

$$TDN_{20} = \frac{F}{2{,}86} * \frac{\Delta_n}{Y_{NT}} * \frac{1}{\theta_{CT}} = \frac{0{,}5}{2{,}86} * \frac{1{,}276}{0{,}508} * \frac{1}{35} = 0{,}0125$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}02^{(Tw-20)} = 0{,}0125 * 1{,}02^{(10-20)} = 0{,}0103$$

Finalmente, el Noe para este tiempo de retención celular es:

$$TDN_{Tw} = \frac{Q * (Nox - Noe)}{VDN * MLSS} \longrightarrow 0{,}0103 = \frac{1074{,}24 * (39{,}92 - Noe)}{884{,}40 * 3500} \longrightarrow Noe = 10{,}24 \frac{mg}{l} N - N03$$

A modo de conclusión en este apartado vemos que es el reactor con un tiempo de retención celular total de 35 días el primero que cumple con los valores en los parámetros de vertido de nitrógeno, estando por debajo de 15 mg/l.

A modo de resumen presentamos los valores de dicho reactor:

θCT = 35 días	θCN = 15 días	θCDN = 20 días
VT = 1547,70 m3	VN = 663,30 m3	VDN = 884,40 m3
TRH = 34,58 h	TRHn = 14,82 h	TRHdn = 19,76 h
Nox = 39,92 g	Noe = 10,24 mg/l	µ = 74,35 %
Nt = Noe + Ne = 10,74 mg/l		

2.2.1.4. AIREACIÓN

Ahora vamos a pasar a calcular el número, tipo y caudal de los difusores a instalar en el reactor para poder nutrir de aire y oxígeno al proceso de nitrificación, en concreto a las bacterias que procesan el nitrógeno amoniacal.

La formulación es la que sigue:

$$NcOX = 0{,}66 * Q * (So - S) + c * Q * Nox + b * V * MLSS - d * Q * (N - NO_3)\ kg/O_2/día$$

$$0{,}66 * 1074{,}24 * (0{,}2765 - 0{,}015) + 4{,}7 * 1074{,}24 * 0{,}03992 + 0{,}05 * 1547{,}70 * 3{,}5 - 2{,}6 * 1074{,}24 * 0{,}01024 = 629{,}20\ Kg/O_2/día$$

$$NcOX = 26{,}22\ Kg/O_2/h$$

Así pues, el caudal punta será:

$$Qpunta = 26{,}22 * 1{,}5 = 39{,}33\ Kg/O_2/h$$

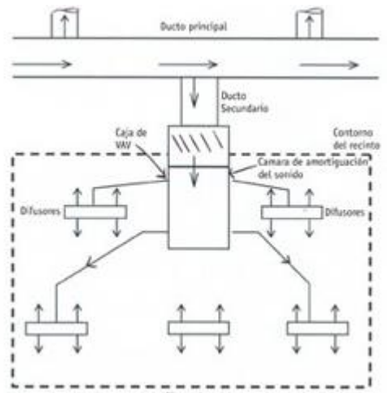
Este caudal sólo se refiere al oxígeno, por lo que, el caudal de aire a proporcionar por los difusores será de:

$$Qaire = \frac{Qpunta}{Er * Kg\ O_2/m^3} = \frac{39{,}33}{0{,}12 * 0{,}286} = 1.145{,}98 \frac{m^3}{h}$$

Siendo Er la eficiencia real de los difusores, que es igual a: Er = 0,2 * 0,6 = 0,12

En este caso dispondremos 3 bombas de 400 m3/h más 1 de reserva con el mismo caudal debido a posibles imprevistos. Las tuberías de las bombas tendrán el siguiente diámetro:

$$400 \frac{m^3}{h} * \frac{1}{3600} = \frac{\pi * \Phi^2}{4} * \frac{1\ m}{s} \longrightarrow\ \Phi\ = 0{,}376m \sim 40\ cm$$



ºPartiendo de que vamos a utilizar difusores de burbuja fina, que nos da un caudal por difusor de 5 m3/h, tal y como podemos ver en la tabla:

Modelo	AFD 270	AFD 350
Caudal de diseño	2 - 5 Sm³/h/dif.	2,5 - 8,3 Sm³/h/dif.
Caudal punta	7 m³/h/dif.	11 m³/h/dif.
Densidad de difusores	2 - 24 %	2 - 24 %
Ranuras	6.600	10.155
Área unitaria	0,0375 m²	0,066 m²
Diámetro difusor	270 mm. / 9''	350 mm. / 12''
Conexión	NPT ¾''/QCS	NPT ¾''/QCS
Temp. máx. del aire	100 ºC	100 ºC
SOTE	5 - 8 % x m	5 - 8 % x m

AFD

El número de difusores a disponer será de:

$$Nº\ de\ difusores = \frac{3 * 400 \frac{m^3}{h}}{5\ \frac{m^3}{h}} = 240\ difusores$$

Para conseguir la circulación dentro del canal de oxidación, se colocarán dos mezcladores en el reactor que muevan toda la masa. Se necesita una potencia de 8 W/m3.

$$Potencia\ de\ agitación = 0{,}008 \frac{KW}{m^3} * 1571{,}70\ m^3 = 12{,}57\ KW$$

Luego se utilizarán 2 agitadores de 6,5 KW cada uno.

2.2.1.5. RECIRCULACIÓN DE FANGOS

El objetivo de la recirculación de los fangos desde el decantador secundario, no es otro que el de conseguir una concentración suficiente y constante de biomasa, o fangos activos, en el reactor, de forma que se puedan alcanzar los rendimientos deseados.

En el caso que nos atañe, la recirculación dependerá de dos caudales a obtener, como son el caudal de recirculación (Qr), y el caudal de recirculación punta (Qrp), a obtener a continuación mediante las siguientes expresiones:

$$(Q + Qr) * SS = Qr * SSV$$

$$(Qp + Qrp) * SS = Qrp * SSV$$

Así pues, tengo que:

$$Qr * (SSV - SS) = Q * SS$$

Luego sabemos que la razón de recirculación es:

$$r = \frac{Qr}{Q} = \frac{SS}{SSV - SS} = \frac{3{,}5}{8 - 3{,}5} = 0{,}77$$

Por lo tanto, obtenemos el caudal de recirculación:

$$Qr = r * Q = 0{,}77 * 44{,}76 = 34{,}81\ \frac{m^3}{h}$$

Ahora, para obtener el caudal de recirculación punta:

$$\frac{Qrp}{Q} = Cp * r \longrightarrow r_p = Cp * r = 2{,}11 * 0{,}77 = 1{,}64$$

$$Qrp = r_p * Q = 1{,}64 * 44{,}76 = 73{,}40\ \frac{m^3}{h}$$

Para hacer circular este caudal, por tanto, tendremos que disponer de dos bombas de 40 m^3/h, más una adicional de reserva.

Las tuberías para la impulsión del fango dispondrán de las siguientes medidas:

$$73{,}40 * \frac{1}{3600} = \frac{\pi * \Phi^2}{4} * 1\frac{m}{s} \longrightarrow\ \Phi \sim 16\ cm$$

2.2.2. NITRIFICACIÓN-DESNITRIFICACIÓN

Ahora pasamos a dimensionar la segunda de las alternativas para la composición del reactor, este se trata del tipo nitrificación-desnitrificación, y que pasamos a describir y dimensionar a continuación:

2.2.2.1. ECUACIONES PARA LA NITRIFICACIÓN

Estas ecuaciones serán exactamente las mismas que las utilizadas para los canales de oxidación, sólo que empleará menores tiempos de retención celular por los motivos expuestos anteriormente.

2.2.2.2. ECUACIONES PARA LA DESNITRIFICACIÓN

TDN: tasa de desnitrificación exógena con entrada de DBO5.

$$TDN_{20} = 0{,}03\ {}^{gr\ N-NO3}/_{grDBO_5} * \frac{Qd * (So - S)}{VDN * MLSS}\ {}^{gr\ DBO_5}/_{gr\ SS * d} + 0{,}029\ {}^{gr\ N-NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}1^{(Tw-20)} = \frac{Qd * (NOx - Noe)}{VDN * MLSS}\ {}^{gr\ N-NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

En cuanto a la recirculación interna y el rendimiento de la desnitrificación (RDN):

$$RDN = 100 * \frac{NOx - Noe}{NOx} = 100 * \frac{Qre + Qri}{Qd + Qre + Qri} = 100 * \frac{1 + Qri}{2 + Qri}$$

2.2.2.3. VOLÚMENES NECESARIOS EN EL REACTOR

Utilizamos los mismos datos de partida que para los canales de oxidación, sólo que esta vez tantearemos tiempos de retención celular algo más bajos debido a que necesitamos un volumen para la desnitrificación menor.

Así pues, recordamos los datos de partida:

$$Q = 44{,}76\,\frac{m^3}{h} = 1.074{,}24\,\frac{m^3}{d}$$

$$\mu_{N,máx} = 0{,}5 * 10^{0{,}033*(T-20)} = 0{,}5 * 10^{0{,}033*(10-20)} = 0{,}234\ d^{-1}$$

$$K_N = 10^{(0{,}051*10-1{,}148)} = 0{,}230\,\frac{\text{mg}}{\text{l}}\,\text{N} - \text{NH4}$$

Ko = 0,5 mg/l O_2

ne = 0,5 mg/l $\text{N} - \text{NH4}$

$$\mu_N = 0{,}234 * \frac{0{,}5}{0{,}5+0{,}23} * \frac{1{,}5}{1{,}5+0{,}5} = 0{,}120\ d^{-1}$$

$$\theta_{CN} = \frac{1}{\mu_N} = \frac{1}{0{,}120} = 8{,}33\ días$$

$$\theta_{CNd} = \theta_{CN} * SF = 8{,}33 * 1{,}8 = 15\ días$$

En este caso los valores de los tiempos de retención celular a usar serán ligeramente inferiores, siendo estos 20,25 y 30 días.

Comenzamos por las ecuaciones de la nitrificación, que son exactamente las mismas que en los canales de oxidación:

1. **<u>Θ_{CT} = 20 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 5 días.</u>**

$$Y_{NH} = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta_{CT}} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 20} = 0{,}231\,\frac{g\ SSV}{g\ DBO5}$$

$$F_N = \frac{Y_{NN} * N_0}{Y_{NN} * N_0 + Y_{NH} * S_0} = \frac{0{,}15 * 46{,}08}{0{,}15 * 46{,}08 + 0{,}231 * 276{,}50} = 0{,}0976$$

$$NO_x = N_0 - N_e - F_N * Y_{NH} * (S_0 - S) = 46{,}08 - 0{,}5 - 0{,}0976 * 0{,}231 * (276{,}50 - 15)$$
$$= 39{,}68\ g\ N - NH4/m^3$$

$$VN = \frac{Q * \theta_{CNd} * [Y_{NH} * (So - Se) + Y_{NN} * NO_x + SSFo]}{MLSS}$$
$$= \frac{1074{,}24 * 15 * [0{,}231 * (276{,}50 - 15) + 0{,}15 * 39{,}68 + 96{,}77]}{3500} = 751{,}02\ m^3$$

$$VT = 751{,}02 * \frac{20}{15} = 1.001{,}37\ m^3$$

$$VDN = 250{,}35\ m^3$$

2. **<u>Θ_{CT} = 25 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 10 días.</u>**

$$Y_{NH} = \frac{Y_H}{1 + K_d * \theta_{CT}} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 25} = 0{,}2\,\frac{g\ SSV}{g\ DBO5}$$

$$F_N = \frac{Y_{NN} * N_0}{Y_{NN} * N_0 + Y_{NH} * S_0} = \frac{0{,}15 * 46{,}08}{0{,}15 * 46{,}08 + 0{,}2 * 276{,}50} = 0{,}111$$

$$NO_x = N_0 - N_e - F_N * Y_{NH} * (S_0 - S) = 46{,}08 - 0{,}5 - 0{,}111 * 0{,}2 * (276{,}50 - 15) = 39{,}77\ g\ N - NH4/m^3$$

$$VN = \frac{Q * \theta_{CNd} * [Y_{NH} * (So - Se) + Y_{NN} * NO_x + SSFo]}{MLSS}$$
$$= \frac{1074{,}24 * 15 * [0{,}2 * (276{,}50 - 15) + 0{,}15 * 39{,}77 + 96{,}77]}{3500} = 713{,}76\ m^3$$

$$VT = 713{,}76 * \frac{25}{15} = 1.189{,}61\ m^3$$

$$VDN = 475{,}85\ m^3$$

3. **<u>Θ_{CT} = 30 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 15 días.</u>**

$$Y_{NH} = \frac{0{,}6}{1 + 0{,}08 * 30} = 0{,}176\,\frac{g\ SSV}{g\ DBO5}$$

$$F_N = \frac{0{,}15 * 46{,}08}{0{,}15 * 46{,}08 + 0{,}176 * 276{,}50} = 0{,}124$$

$$NO_x = 46{,}08 - 0{,}5 - 0{,}124 * 0{,}176 * (276{,}50 - 15) = 39{,}87\ g\ N - NH4/m^3$$

$$VN = \frac{1074{,}24 * 15 * [0{,}176 * (276{,}50 - 15) + 0{,}15 * 39{,}87 + 96{,}77]}{3500} = 684{,}94\ m^3$$

$$VT = 684{,}94 * \frac{30}{15} = 1.369{,}88\ m^3$$

$$VDN = 684{,}94\ m^3$$

Ahora pasamos de nuevo a las ecuaciones de la desnitrificación, en donde tendremos que comprobar el nitrógeno residual en el efluente. Así pues:

1. **Θ_{CT} = 20 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 5 días.**

$$TDN_{20} = 0{,}03 * \frac{Qd * (So - S)}{VDN * MLSS} + 0{,}029 = 0{,}03 * \frac{1074{,}24 * (276{,}50 - 15)}{250{,}35 * 3500} + 0{,}029$$
$$= 0{,}0386\ {}^{gr\ N - NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}1^{(Tw-20)} = 0.0386 * 1{,}1^{-10} = 0{,}0149\ {}^{gr\ N - NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = \frac{Qd * (NOx - Noe)}{VDN * MLSS} \longrightarrow 0{,}0149 = \frac{1074{,}24 * (39{,}68 - Noe)}{250{,}35 * 3500} \longrightarrow Noe = 27{,}53\ \frac{mg}{l} N - NO3$$

2. **Θ_{CT} = 25 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 10 días.**

$$TDN_{20} = 0{,}03 * \frac{Qd * (So - S)}{VDN * MLSS} + 0{,}029 = 0{,}03 * \frac{1074{,}24 * (276{,}50 - 15)}{475{,}85 * 3500} + 0{,}029$$
$$= 0{,}0341\ {}^{gr\ N - NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}1^{(Tw-20)} = 0.0341 * 1{,}1^{-10} = 0{,}0131\ {}^{gr\ N - NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = \frac{Qd * (NOx - Noe)}{VDN * MLSS} \longrightarrow 0{,}0131 = \frac{1074{,}24 * (39{,}77 - Noe)}{475{,}85 * 3500} \longrightarrow Noe = 19{,}46 \frac{mg}{l} N - NO3$$

3. **Θ_{CT} = 30 días; Θ_{CN} = 15 días; Θ_{CDN} = 15 días.**

$$TDN_{20} = 0{,}03 * \frac{Qd * (So - S)}{VDN * MLSS} + 0{,}029 = 0{,}03 * \frac{1074{,}24 * (276{,}50 - 15)}{684{,}94 * 3500} + 0{,}029$$
$$= 0{,}0325\ {}^{gr\ N - NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = TDN_{20} * 1{,}1^{(Tw-20)} = 0.0325 * 1{,}1^{-10} = 0{,}0125\ {}^{gr\ N - NO3}/_{gr\ MLSS * d}$$

$$TDN_{Tw} = \frac{Qd * (NOx - Noe)}{VDN * MLSS} \longrightarrow 0{,}0125 = \frac{1074{,}24 * (39{,}87 - Noe)}{684{,}94 * 3500} \longrightarrow Noe = 11{,}97\ \frac{mg}{l} N - NO3$$

Luego para esta segunda opción nos encontramos con que la opción válida es la que presenta un tiempo de retención celular de 30 días, ya que es la única opción que cumple con los valores límites de nitrógeno XXXX.

A modo de resumen presentamos:

θ_{CT} = 30 días	θ_{CN} = 15 días	θ_{CDN} = 15 días
VT = 1369,88 m3	VN = 684,94 m3	VDN = 684,94 m3
TRH = 30,60 h	TRHn = 15,30 h	TRHdn = 15,30 h
Nox = 39,87 g	Noe = 11,97 mg/l	μ = 69,98 %
Nt = Noe + Ne = 12,47 mg/l		

2.2.2.4. AIREACIÓN

Ahora vamos a pasar a calcular el número, tipo y caudal de los difusores a instalar en el reactor para poder nutrir de aire y oxígeno al proceso de nitrificación, en concreto a las bacterias que procesan el nitrógeno amoniacal.

La formulación es la que sigue:

$$NcOX = 0{,}66 * Q * (So - S) + c * Q * Nox + b * V * MLSS - d * Q * (N - NO_3)\ kg/O_2/día$$

$$0{,}66 * 1074{,}24 * (0{,}2765 - 0{,}015) + 4{,}7 * 1074{,}24 * 0{,}03987 + 0{,}05 * 1369{,}88 * 3{,}5 - 2{,}6 * 1074{,}24$$
$$* 0{,}01197 = 593{,}00\ Kg/O_2/día$$

$$NcOX = 24{,}71\ Kg/O_2/h$$

Así pues, el caudal punta será:

$$Qpunta = 24{,}71 * 1{,}5 = 37{,}06\ Kg/O_2/h$$

Este caudal sólo se refiere al oxígeno, por lo que, el caudal de aire a proporcionar por los difusores será de:

$$Qaire = \frac{Qpunta}{Er * Kg\ O_2/m^3} = \frac{37{,}06}{0{,}12 * 0{,}286} = 1.079{,}84\frac{m^3}{h}$$

Siendo Er la eficiencia real de los difusores, que es igual a: Er = 0,2 * 0,6 = 0,12

En este caso dispondremos 3 bombas de 380 m3/h más 1 de reserva con el mismo caudal debido a posibles imprevistos. Las tuberías de las bombas tendrán el siguiente diámetro:

$$380\frac{m^3}{h} * \frac{1}{3600} = \frac{\pi * \Phi^2}{4} * \frac{1\ m}{s} \longrightarrow\ \Phi\ = 0{,}366m \sim 40\ cm$$

Partiendo de que vamos a utilizar difusores de burbuja fina, que nos da un caudal por difusor de 5 m3/h, el número de difusores a disponer será de:

$$Nº\ de\ difusores = \frac{3 * 380\frac{m^3}{h}}{5\ \frac{m^3}{h}} = 228\ difusores$$

Para conseguir la circulación dentro del canal de oxidación, se colocarán dos mezcladores en el reactor que muevan toda la masa. Se necesita una potencia de 8 W/m3.

$$Potencia\ de\ agitación = 0{,}008\frac{KW}{m^3} * 1571{,}70\ m^3 = 12{,}57\ KW$$

Luego se utilizarán 2 agitadores de 6,5 KW cada uno.

2.2.2.5. RECIRCULACIÓN DE FANGOS

Ahora vamos a calcular el volumen necesario de recirculación de fangos que, a diferencia con el apartado anterior, esta vez deberemos de disponer de una recirculación interna de los mismos.

Para este caso, la recirculación externa se supone de un 100 % del caudal de tratamiento, mientras que la interna se calcula mediante:

$$\mu = 0{,}6998 = \frac{1 + Q_{ri}}{2 + Q_{ri}} \longrightarrow Q_{ri} = 3{,}27 * Q = 1{,}33 * 44{,}76 = 59{,}58\frac{m^3}{h}$$

Siendo su caudal de diseño:

$$Qunitario, ri = 59{,}58 * 1{,}5 = 89{,}37\ \frac{m^3}{h}$$

Para hacer circulas este caudal dispondremos de una bomba más otra de reserva frente a posibles imprevistos.

Y la tubería que dará cabida a este caudal hasta la cabecera del reactor:

$$89{,}37 * \frac{1}{3600} = \frac{\pi * \Phi^2}{4} * 1\frac{m}{s} \longrightarrow\ \Phi \sim 20\ cm$$

En el caso de la recirculación externa, es decir, desde el decantador secundario, el caudal, como ya hemos mencionado será del 100 % del caudal de tratamiento. Así pues:

$$Qre = 100\%\ de\ Q = 44{,}76\frac{m^3}{h}$$

Siendo su caudal de diseño:

$$Qunitario, re = 44{,}76 * 1{,}5 = 67{,}14\frac{m^3}{h}$$

Para hacer circular este caudal nos bastará con una bomba, disponiendo a una adicional de reserva.

Las tuberías para la impulsión del fango dispondrán de las siguientes medidas:

$$67{,}14 * \frac{1}{3600} = \frac{\pi * \Phi^2}{4} * 1\frac{m}{s} \longrightarrow\ \Phi \sim 15\ cm$$

2.3. DECANTADOR SECUNDARIO

El óptimo diseño de los decantadores secundarios en los procesos biológicos es fundamental para el funcionamiento del proceso. Si los sólidos no son retenidos por el clarificador contribuirán a aumentar la DBO del efluente y modificarán la edad del fango en el reactor biológico. El decantador secundario, al mismo tiempo que clarifica el agua, debe conseguir un cierto espesamiento del fango, necesario para la operación de recirculación.

A la hora de dimensionar el decantador secundario hay que tener en cuenta una serie de restricciones expuestas en el libro del ISA, de la Universidad de Cantabria, por el cual se imponen cuatro condicionantes a la hora del diseño de este tipo de estructuras, dos en caudal medio y otras dos a caudal punta.

Por lo tanto, pasamos a detallar el proceso de cálculo del decantador secundario:

1. Velocidad ascensional (m/h):

$$\boldsymbol{V_{asc\,media} = \frac{Q_m}{S_h} < 0,5\,\frac{m}{h}}$$

$$\frac{44,76\,\frac{m^3}{h}}{S_h} < 0,5\,\frac{m}{h} \longrightarrow\ S_h > 89,52\ m^2$$

$$\boldsymbol{V_{asc\,punta} = \frac{Q_p}{S_h} < 0,9\,\frac{m}{h}}$$

$$\frac{94,74\,\frac{m^3}{h}}{S_h} < 0,9\,\frac{m}{h} \longrightarrow\ S_h > 105,3\ m^2$$

2. Carga de sólidos (CS) (Kg/m3/h):

$$\boldsymbol{CS_{media} = \frac{(Q_m + Q_r) * X}{S_h} < 2,8\,\frac{Kg\ SS}{m^2 * h}}$$

$$\frac{(44,76 + 34,81) * 3,5}{Sh} < 2,8\,\frac{Kg\ SS}{m^2 * h} \longrightarrow Sh > 99,46\ m^2$$

$$\boldsymbol{CSpunta = \frac{(Qp + Qrp) * X}{Sh} < 5\,\frac{Kg\ SS}{m^2 * h}}$$

$$\frac{(94,74 + 73,40) * 3,5}{Sh} < 5\,\frac{Kg\ SS}{m^2 * h} \longrightarrow Sh > 117,70\ m^2$$

De aquí se deduce que la superficie a considerar para el decantador secundario será Sh = 112 m2

Luego el diámetro del decantador, que tiene una superficie circular, será de:

$$118\ m^2 = \frac{\pi * \Phi^2}{4} \longrightarrow \Phi = 12\ m \longrightarrow Sh = 113,10\ m^2$$

Ahora que ya sabemos el diámetro y superficie horizontal del decantador, vamos a proceder a fijar su volumen mediante la siguiente restricción:

$$\frac{Vol}{Qd} \geq TRH = 4\ h \longrightarrow Vol \geq 4 * 44,76 = 179,04\ m^3$$

Ahora que ya sabemos el volumen y la superficie horizontal del decantador, podemos hallar la altura del mismo. Así pues:

$$h = \frac{Vol}{Sh} = \frac{179,04}{113,1} = 1,60\ m$$

Lo último que nos queda por calcular es la producción de fangos, que la calcularemos para un tiempo de retención celular igual a 30 días:

$$Pf = \frac{Vol * X}{\theta_{CT}} = \frac{1547,70 * 3,5}{30} = 180,56\,\frac{KgSS}{día}$$

$$Cf = 8\ kg/m^3$$

2.4. ESPESADOR Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS

Toda vez que hemos sido capaces de determinar la producción de fangos del decantador secundario, lo que tendremos que hacer es hacer circular a los mismos hasta un depósito en donde seamos capaces de compactar o espesar a los mismos, de tal forma que reduzcamos el volumen de estos fangos.

Posteriormente estos mismos fangos se irán almacenando en un depósito destinado a esta única función, el cual será vaciado con cierta periodicidad.

A continuación, recogemos los datos de partida necesarios para poder dimensionar estos elementos:

- Producción de fangos = 180,56 KgSS/día
- Concentración de fangos sin espesar = 8 Kg/m^3
- Caudal de fangos sin espesar = 22,57 m^3/día = 0,940 m^3/h

2.4.1. ESPESADOR

Para el cálculo de este apartado, necesitamos previamente considerar una concentración de los fangos una vez que estos sean espesados, escogiendo 25 Kg/m^3.

Al igual que el decantador secundario, vamos a partir de una serie de restricciones, dos en concreto, para el cálculo de la superficie horizontal del espesador. Así pues:

1. Carga de sólidos.

$$CS = \frac{Pf}{Sh} \leq 35\,\frac{KgSS}{m^2 * d} \longrightarrow \frac{180{,}56}{Sh} \leq 35 \longrightarrow Sh \geq 5{,}16\ m^2$$

2. Caga hidráulica.

$$CH = \frac{Qf}{Sh} \leq 0{,}45\,\frac{m}{h} \longrightarrow \frac{0{,}940}{Sh} \leq 0{,}45 \longrightarrow Sh \geq 2{,}09\ m^2$$

La más restrictiva de las dos condiciones es la que hace referencia a la carga de sólidos, siendo la superficie a considerar de 5,24 m^2. Así su diámetro será de:

$$5{,}16\ m^2 = \frac{\pi * \Phi^2}{4} \longrightarrow \Phi = 2{,}60\ m \longrightarrow Sh = 5{,}31\ m^2$$

Ahora pasamos a calcular el volumen de fangos en el espesador, para lo cual contamos con la condición de que el tiempo de retención de fangos tiene que ser igual o superior a un día, a través de la siguiente expresión:

$$TRf = \frac{Vf}{Qfe} \geq 1\ día$$

Pero para poder despejar esta ecuación primero hemos de conocer el caudal de los fangos espesados del efluente, conociendo su magnitud dado que hemos supuesto la concentración de los mismos a la salida:

$$Qfe = \frac{Pf}{Cfe} = \frac{180{,}56\,\frac{KgSS}{día}}{25\,\frac{Kg}{m^3}} = 7{,}22\,\frac{m^3}{día}$$

Una vez sabido esto, volvemos a la ecuación anterior para conocer el volumen de fangos:

$$\frac{Vf}{7{,}22\,\frac{m^3}{día}} \geq 1\ día \longrightarrow Vf \geq 7{,}22\ m^3$$

$$7{,}22\ m^3 = h * \frac{\pi * 2{,}60^2}{4} \longrightarrow h \sim 1{,}40\ m$$

Ahora pasamos a decidir la altura del espesador que, como sabemos, será la suma de:

$$Htotal = Hfangos + Hclarificado + Hseguridad = 1{,}40 + 1{,}40 + 1 = 3{,}80\ m$$

El caudal de entrada al espesador será el mismo caudal correspondiente a los fangos sin espesar, y que es de 22,57 m3/día, así que colocaremos una bomba de 10 m3/h, que esté trabajando algo más de 2 horas al día, y cuya misión será la de introducir los fangos en el espesador.

La tubería que deberemos disponer para dar servicio será de:

$$10\,\frac{m^3}{h} * \frac{1}{3600} = \frac{\pi * \Phi^2}{4} * 1\,\frac{m}{s} \longrightarrow \Phi = 6\ cm$$

2.4.2. TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Toda vez que hemos conseguido espesar los fangos, estos han de pasar a un tanque de almacenamiento, donde podamos recogerlos y almacenarlos durante un periodo a determinar de tiempo en donde, regularmente, sean recogidos y evacuados de la edar.

Nosotros hemos estipulado periodos de una semana de duración para la recogida de dichos fangos, así que, en base a esto, y al caudal de los fangos a la salida del espesador, tenemos:

$$Vol\ tanque = 7\ días * 7{,}22\ \frac{m^3}{día} = 50{,}54\ m^3$$

El volumen del tanque tiene que ser superior a la cantidad obtenida anteriormente, sabiendo que vamos a disponer de un depósito de base cuadrada de 4,5 metros de lado, pasamos a calcular la altura que deberá presentar dicho depósito.

$$50{,}54 = h * 4{,}5 * 4{,}5 \longrightarrow h = 2{,}5\ m$$

Por lo que el volumen definitivo del tanque será de:

$$Vol\ tanque = 50{,}625\ m^3$$

Aquí también debemos de tener en cuenta que hemos de someter al tanque a una pequeña aireación con el fin de prevenir la formación de malos olores. Para ello, el caudal de aire a suministrar será de:

$$Qaire = 0{,}5\ \frac{m^3\ aire}{h * m^3} * Vol\ tanque = 0{,}5 * 50{,}625 = 25\frac{m^3}{h}$$

2.5. ELIMINACIÓN DE FÓSFORO

En la edar proyectada, también habrá que eliminar la concentración de fósforo de nuestras aguas residuales. Esto se hará recurriendo a la vía química, mediante la adición de cloruro férrico (Cl3Fe).

Para poder dimensionar este apartado, vamos a tener que partir de unos datos iniciales, los cuales pasamos a describir a continuación:

- Caudal = 44,76 m^3/h
- Fósforo admisible en el efluente = 2 mg/l
- Aportación diaria de fósforo = 12,37 Kg P/día
- Relación molar Fe/P = 2 moles F/mol P
- Riqueza del Cl3Fe = 40 %
- Densidad Cl3Fe comercial = 1,425 Kg/l

2.5.1. CÁLCULO DE LA DOSIFICACIÓN

Fangos secundarios:

$$0{,}02\ \frac{Kg\ P}{Kg\ SS} * 180{,}56\frac{Kg\ SS}{día} = 3{,}61\frac{Kg\ P}{día}$$

Fósforo exigido en el efluente:

$$\frac{2\frac{mg}{l} * 1000\frac{l}{m^3} * 1074{,}24\frac{m^3}{día}}{10^6\frac{mg}{Kg}} = 2{,}15\frac{Kg\ P}{día}$$

Fósforo a eliminar por vía química:

$$12{,}37\frac{Kg\ P}{día} - 3{,}61\frac{Kg\ P}{día} - 2{,}15\frac{Kg\ P}{día} = 6{,}61\frac{Kg\ P}{día}$$

$$Fe\ necesario = 6{,}61 * 2 * \left(\frac{55{,}85\frac{Kg\ Fe}{mol_{Fe}}}{31\frac{Kg\ P}{mol_P}}\right) = 23{,}82\ Kg\ Fe$$

$$Cl3\ Fe\ puro = 23{,}82\ KgFe * \frac{162{,}2\ Kg\ Cl3Fe}{55{,}85\ Kg\ Fe} = 69{,}18\ Kg\ Cl3Fe$$

$$Cl3Fe\ comercial = \frac{69{,}18\ Kg\ Cl3Fe}{0{,}40} = 172{,}95\ Kg\ Cl3Fe$$

$$Cl3Fe\ comercial = \frac{172{,}95\ Kg\ Cl3Fe}{1{,}425\frac{Kg}{l}} = 121{,}37\frac{l}{día} = 4{,}97\frac{l}{h}$$

Ese será el caudal necesario de compuesto químico a la hora para conseguir la precipitación química del fósforo a través del cloruro férrico.

Para bombear esa cantidad, dispondremos de una bomba que de 5 l/h más otra de reserva de iguales características ante posibles imprevistos.

2.5.2. ALMACENAMIENTO CL3FE

Para dimensionar el tanque de almacenamiento del cloruro férrico, hemos de determinar en primer lugar el tiempo de funcionamiento autónomo de la estación depuradora, creyendo en este caso que un periodo de 30 días de autonomía es más que suficiente en este caso.

Así pues, y partiendo de que colocaremos un depósito de forma cilíndrica, las dimensiones del mismo serán las que siguen:

$$Vol = 5\frac{l}{h} * 24\frac{h}{día} * 30\ días = 3600\ l = 3{,}6\ m^3$$

Ahora, suponiendo una altura del tanque de dos metros (h = 2 m), obtenemos el diámetro del mismo:

$$3{,}6\ m^3 = \frac{\pi * \emptyset^2}{4} * 2\ m \longrightarrow \emptyset = 1{,}5\ m$$

2.5.3. AGITADORES

Para que la mezcla en el depósito de almacenamiento se realice correctamente, se colocarán unos agitadores a su entrada. La potencia de estos agitadores será:

$$\frac{Pot}{Vol} = 0{,}00094 * 1{,}087^{0,3} * \left(X\frac{mg}{l}\right)^{0,298} = 0{,}066$$

$$Potencia\ agitadores = 0{,}30\ kW$$

ANEJO Nº11 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Índice

1. Introducción 2

2. Descripción general 2

3. Criterios de diseño 2

4. Aliviaderos 3

5. Cálculos hidráulicos del colector y del emisario 3

6. Cálculos hidráulicos de la EDAR 4

6.1. Datos de partida 4

6.2. Metodología 4

6.2.1. Pérdidas por circulación 4

6.2.2. Pérdidas locales 5

6.2.3. Pérdidas por estructuras de control 5

6.3. Resultados obtenidos 6

7. Conclusiones 6

Apéndice I: CálculoS para el diseño del colector y del emisario 8

Apéndice II: Cálculo de línea piezométrica de la EDAR 10

ANEJO Nº11 – CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen los trabajos realizados para el dimensionamiento hidráulico de la estación depuradora, el colector, el emisario y los aliviaderos. También se calcula la línea de agua de la EDAR estableciéndose finalmente la línea piezométrica general de la estación.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las aguas residuales de Solares se recogen actualmente mediante una red unitaria de pluviales y aguas residuales, que vierte en el cauce del río Miera, en la misma zona donde hemos ubicado la estación depuradora.

Se definirán por tanto un único tramo de colector y uno de emisario:

- El tramo de colector recogerá las aguas residuales y pluviales (cuando existan) del núcleo urbano, que son conducidas por gravedad hasta un pozo en la zona baja del núcleo. De dicho pozo, el tramo de colector continúa hasta llevar las aguas a la EDAR proyectada.
- El emisario, por su parte, recogerá el efluente depurado en la EDAR (y la línea de by-pass) y lo conducirá hacia el punto de vertido final, ubicado en el mismo cauce del río Miera.

Los caudales de diseño del colector se han fijado en relación con el caudal medio de aportación, asignado en función de las características del núcleo y de su población equivalente. (Ver Tabla 1)

Caudal medio de A.R.U. (Qm)	**44,76 m^3/h**
Caudal punta de A.R.U. (Qp)	**94,74 m^3/h**

Tabla 1.- Caudales de diseño del colector y del emisario

Para el diseño, tanto del colector como del emisario, se ha considerado que ambos serán capaces de conducir un caudal igual a diez veces el caudal medio de diseño sin que lleguen a entrar en carga ni superando tampoco el límite máximo de un porcentaje de llenado del 75%.

Las velocidades mínima y máxima de referencia para dimensionar tuberías, obtenidas de la literatura existente, son:

- Con los caudales de las aguas residuales actuales, la velocidad mínima para asegurar la autolimpieza de los colectores debe ser de al menos 0,5 m/s; mientras que la velocidad máxima de manera que no se produzca erosión debe ser como máximo de 3,5 m/s.
- En el caso de los caudales de diseño de las aguas ya depuradas, se puede admitir una velocidad mínima igual a superior a 0,4 m/s y una velocidad máxima no superior a 4 m/s.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

Tanto para el colector como para el emisario, ambos en gravedad, se diseña un tubo de PEAD para saneamiento, de 500 mm de diámetro nominal, con pendientes adecuadas para que los caudales comprendidos entre el mínimo y máximo cumplan el rango de velocidades definidas en el apartado anterior. Este diámetro es el mínimo a adoptar por razones de mantenimiento y para evitar posibles atascos.

Los aliviaderos de inicio de cada colector se diseñan para evitar la llegada de caudales excesivos a la EDAR, limitándose el paso a diez veces el caudal medio, considerando que se produce una dilución suficiente para ser vertido sin producir daños al medio receptor y sin superar los límites fijados para los efluentes.

La cota del labio de vertido se fija, en principio, de forma que cuando comience el vertido, éste discurra por el nuevo colector con un caudal máximo de 10 x Qm sin que éste entre en carga ni se supere un porcentaje de llenado del 75%. Sin embargo, es recomendable un calado mínimo que facilite la autolimpieza de las conducciones y evite problemas de atascamientos.

A continuación, se citan los criterios de trazado en planta para el tramo de colector:

- Aprovechamiento de caminos y calles existentes, siempre y cuando sea posible y no suponga ejecutar tramos con bombeo, para facilitar el acceso durante las obras o en futuras reparaciones.
- Longitud mínima de trazado, con el fin de minimizar las pérdidas de carga y abaratar costes.
- Mínima afección a terceros, haciendo discurrir el mismo paralelamente a caminos, acequias y linderos entre parcelas y cercano a los mismos.

En cuanto a los criterios de trazado en alzado, estos son:

- Conducción por gravedad siempre que sea posible, pues resulta una solución mucho más económica y medioambientalmente sostenible que la impulsión, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Ajuste a las pendientes del terreno para evitar la excavación de zanjas de gran profundidad, siempre que se cumplan las velocidades mínima y máxima.
- Ajuste de las pendientes de forma que no se produzcan resaltos que induzcan a aumentos de calado en los puntos de cambio de pendiente.
- Coincidencia de los cambios de pendiente en alzado y los cambios de dirección en planta, con el objetivo de reducir la construcción de pozos intermedios.

4. ALIVIADEROS

Cuando se producen precipitaciones importantes, la red de fecales recoge, además del caudal habitual, el caudal procedente de la escorrentía superficial. Se dispondrá por esta razón un aliviadero en cabecera de cada tramo de colectores, previendo este exceso de caudal, mucho más diluido que el exclusivo de aguas fecales. De esta forma se limita la entrada de agua al colector.

Así mismo se proyecta un pozo de registro con aliviadero frontal. El vertedero se construirá en el fondo del pozo, y su altura será la correspondiente a la lámina de agua del caudal máximo que discurrirá por el nuevo colector. De este modo se asegura el desagüe del exceso de caudal cuando éste sea superior a 10 x Qm, evitando que lleguen a la nueva EDAR proyectada.

5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DEL COLECTOR Y DEL EMISARIO

Para llevar a cabo los cálculos hidráulicos del colector en gravedad así como del emisario (también en gravedad), se ha empleado la fórmula de Manning, una de las fórmulas empíricas del movimiento uniforme en canales y tuberías, la cual proporciona además resultados bastante exactos.

$$v = k * r^{2/3} * I^{1/2}$$

Donde:

- V: velocidad del agua por la tubería.
- K: coeficiente de rugosidad (para tuberías PE 1/k = 0,009)
- R: radio hidráulico
- I: pendiente en tanto por uno.

En el "Apéndice 1: Cálculos para el diseño del colector y el emisario" que se encuentra al final de este mismo anejo, pueden observarse todas las tablas de diseño del colector y del emisario para los caudales medio y máximo.

Para obtener los resultados reflejados en las tablas se ha utilizado la siguiente metodología: a partir de los datos del caudal de diseño, del diámetro interior de la tubería comercial y del coeficiente de rugosidad de Manning, se ha establecido la relación existente entre el calado de la tubería, la velocidad del fluido en esta y la pendiente.

Adicionalmente, para la elección de las pendientes del colector, se ha tenido en cuenta la adaptación del perfil longitudinal de la conducción a la superficie del terreno para ajustar a lo mínimo necesario la profundidad de la excavación de zanjas y pozos.

Las tuberías de aguas residuales procedentes de redes unitarias suelen diseñarse para un llenado a caudal máximo inferior al 75% de la sección de la conducción. El resguardo restante es necesario en las condiciones de funcionamiento normal, para que circule el aire. Así, el caudal de cálculo nunca hará entrar en carga al tubo y la evacuación se produce por gravedad. Además, se mantendrán las condiciones aerobias que beneficiarán las reacciones de la materia orgánica que transporte el fluido, lo que, además de evitar malos olores, favorece la conservación del tubo.

Atendiendo de este modo a los resultados obtenidos de las tablas del "Apéndice 1: Cálculos para el diseño del colector y el emisario", las pendientes máximas y mínimas adoptadas para el trazado del colector y el emisario son las siguientes (Ver Tabla 2):

Colector/Emisario	% mínimo	% máximo
Colector	0,50	3,31
Emisario	0,05 teórico 0,50 práctico	4,89

Tabla 2.- Pendientes adoptadas para el trazado del colector y el emisario.

De todos modos, se adoptará para el emisario una pendiente mínima del 0,5% {superior al 0,05% obtenido de manera teórica) para evitar dificultades constructivas, y se limitarán las pendientes máximas, tanto de colector como de emisario, siempre que lo permita la orografía del terreno, por razones constructivas y también de conservación y mantenimiento.

La obra de salida a cauce del emisario consistirá en la ejecución de un rastrillo de hormigón a la cota de la solera y unas aletas de protección de hormigón armado. Los taludes generados se estabilizarán con escollera, logrando así la protección del tubo y la integración de la obra de salida con el medio receptor.

Queda además comprobado que, con los caudales máximo de diseño, y adoptando las pendientes máximas y mínimas anteriores, no se alcanza en ningún caso el 75% de la sección llena, lo que garantiza que ni colector ni emisario entrarán en carga.

6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA EDAR

Los cálculos que se realizan a continuación servirán para definir la línea piezométrica que sigue el agua en la estación depuradora. Esto permitirá a su vez definir a posteriori el funcionamiento hidráulico de la misma y las cotas de coronación de la obra civil de cada uno de los elementos que forman parte del proceso.

6.1. DATOS DE PARTIDA

Para realizar cálculo, se parte de la máxima cota de vertido al cauce receptor, y se calculan las pérdidas de carga, tanto lineales como puntuales, que se van generando en la línea de agua a lo largo del proceso. De esta forma, se obtiene la línea piezométrica de toda la EDAR.

6.2. METODOLOGÍA

Para el cálculo de las conducciones cerradas interiores en la planta depuradora, que por sus características entrarán en carga con la circulación del agua, es preciso asumir una serie de hipótesis, las cuales se enumeran a continuación:

1. Sección llena.
2. Régimen estacionario.
3. Caudal uniforme.

Estas condiciones, aceptadas en los cálculos hidráulicos para estudios de la misma tipología, conducen a soluciones muy aproximadas a la realidad. Las tres condiciones se aplican imponiendo que la caída total de la línea de carga coincide con la caída de cota experimentada por la superficie libre del agua entre los recintos de salida y llegada, de manera que el cálculo se simplifica notablemente.

6.2.1. PÉRDIDAS POR CIRCULACIÓN

Con el fin de calcular la pendiente de la conducción se utilizará la formulación desarrollada por Manning para el flujo hidrodinámico en conducciones. Su definición se hace en función de la velocidad máxima y del caudal máximo, con la pendiente impuesta por la geometría en alzado de la línea de agua de la planta depuradora.

Esta formulación es válida tanto para los casos de flujo en lámina libre como para el caso de las conducciones en carga.

$$\Delta h = \frac{n^2 * V^2}{{R_H}^{4/3}} * L = \frac{n^2 * Q^2}{S^2 * R^{\frac{4}{3}}} * L$$

Donde:

- Δh = pérdidas (m)
- L = longitud (m)
- n = Coeficiente de Manning (ver tabla 3)
- V = velocidad de circulación (m/s)
- R_H = radio hidráulico (m)

Material	n
PVC	0,009
Hormigón	0,013
Acero revestido	0,012
Fundición dúctil nueva	0,011
Fundición dúctil antigua	0,014

Tabla 3.- Valores del coeficiente de Manning para algunos materiales

6.2.2. PÉRDIDAS LOCALES

Estas pérdidas se producen cuando se insertan mecanismos de control en el sistema de tuberías. De entro dichos mecanismos, las válvulas son uno de los más empleados.

Estas pérdidas también aparecen en las juntas, en las interconexiones, las expansiones y estrechamientos y en las entradas y salidas que existen en el sistema de conducciones. Por motivos prácticos, estas pérdidas generalmente se estiman como una fracción de la energía cinética:

$$\Delta h = k * \frac{V^2}{2 * g}$$

Donde:

- Δh = pérdida local de altura de la lámina de agua (m)
- k = coeficiente que depende del tipo de sistema de control y de la configuración del sistema de tuberías (m)
- v = velocidad media en la sección aguas debajo de la tubería (m/s)
- g = gravedad (9,81 m/s^2)

El valor del coeficiente "k" anterior dependerá del caso en que nos encontremos. Así, podemos tener los siguientes casos:

1. Ensanchamiento brusco:

$$k = \left[1 - \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2\right]^2$$

Siendo:

- D_1 = diámetro de entrada
- D_2 = diámetro de salida

2. Ensanchamiento singular:

$$\mathrm{k} = 1{,}20 * (1 + \cos\alpha)$$

La anterior, es la fórmula utilizada para el cálculo de las pérdidas en codos.

Utilizando dicha fórmula, obtenemos los siguientes valores de k (Ver Tabla 4)

Tipo	k
Embocadura	0,50
Codo 45º	0,35
Codo 90º	1,20
Desembocadura en depósito	1,00

Tabla 4.- Valores de k para elementos singulares

6.2.3. PÉRDIDAS POR ESTRUCTURAS DE CONTROL

Las estructuras de control más comunes y usadas, tanto en potabilización como en depuración, son compuertas para conseguir un determinado nivel de agua. La formulación más corriente para vertederos rectangulares y triangulares se presenta a continuación.

Vertedero rectangular

Se utiliza la ecuación de Francis:

$$Q = 1{,}84 * (L - 0{,}1 * n * h) * h^{\frac{3}{2}}$$

Donde:

- Q = caudal (m3/s)
- L = ancho del vertedero (m)
- n = número de contracciones
- h = altura de la lámina libre (m)

Vertedero triangular

Para triángulos de 90º la ecuación general es la siguiente:

$$Q = 0{,}55 * h^{3/2}$$

Donde:

- Q = caudal (m^3/s)
- h = altura de la lámina libre (m)

6.3. RESULTADOS OBTENIDOS

En el "Apéndice 2: Cálculo de la línea piezométrica de la EDAR", el cual se encuentra al final de este mismo anejo, pueden observarse todos los cálculos de la línea piezométrica.

A modo de resumen, y extrayendo los datos más importantes, se presentan a continuación (Ver Tabla 5), las cotas principales de la línea piezométrica de la EDAR:

Instalación	Cota
Desbaste antes tamizado	21,86 m
Desbaste después tamizado	21,73 m
Arqueta reparto a biológico	21,68 m
Reactor biológico	21,65 m
Decantador	21,63 m
Arqueta de salida de agua tratada	22,16 m
Pozo emisario 1	20,53 m

Tabla 5.- Cotas de la lámina de agua en la EDAR

7. CONCLUSIONES

Tanto el sistema de tuberías que conducirán las aguas residuales de Solares hasta la nueva EDAR, como el emisario que conducirá las aguas ya depuradas nuevamente al cauce, serán de polietileno de alta densidad (PEAD) de 500 mm de diámetro nominal.

Los trazados del colector y del emisario, ambos dos por gravedad, se han diseñado partiendo de las limitaciones de velocidades y pendientes máximas y mínimas; si bien por razones constructivas y de conservación y mantenimiento se ha intentado reducir las pendientes al mínimo posible, siempre y cuando lo ha permitido la orografía del terreno.

	Aguas residuales	Efluente depurado
Vmín (m/s)	0,5	0,4
Vmáx (m/s)	3,5	4

Tabla 6.- Velocidades máximas y mínimas adoptadas para el diseño del colector y el emisario

Los cálculos hidráulicos del colector y del emisario, realizados mediante la formulación de Manning, muestran los siguientes valores extremos (Ver Tabla 7):

Caudal	$I_{mín}$ (%)	$I_{máx}$ (%)	V (m/s)
Colector			
Q_m	0,50	-	0,90
$Q_{máx}$	-	3,31	3,48
Emisario			
Q_m	0,50	-	0,92
$Q_{máx}$	-	4,89	3,99

APÉNDICE I: CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL COLECTOR Y DEL EMISARIO

Para el cálculo de estos dos elementos utilizaremos la fórmula de Manning, que es la siguiente:

$$v = k * r^{2/3} * I^{1/2}$$

Donde:

v velocidad del agua por la tubería

k coeficiente de rugosidad

r radio hidráulico

i pendiente en tanto por uno

CÁLCULO DEL COLECTOR

DATOS DE PARTIDA

Qm (m3/h)	44.76	**Qm (m3/s)**	0.012433333
Qmax (m3/h)	447.6	**Qmax (m3/s)**	0.124333333
DN (m)	0.5	**Di(m)**	0.46
r (m)	0.23		
k	111	PEAD	
n	0.009	PEAD	

Rango de velocidades para agua residual (0,5 – 3,5 m/s)

Pendiente límite = 0,5 %

- A caudal medio:

% llenado	y (m)	α (º)	'α (rad)	Área (m2)	P (m)	R (m)	v (m/s)	i (tanto por uno)	i (%)
5.000%	0.023	51.68386553	0.902053624	0.0031066	0.20747233	0.01497357	4.0022312	0.35	35.23
10.000%	0.046	73.73979529	1.287002218	0.00864921	0.29601051	0.02921926	1.43751109	0.02	1.86
12.500%	0.0575	82.81924422	1.445468496	0.0119901	0.33245775	0.03606502	1.03696696	0.01	0.73
13.000%	0.0598	84.53716886	1.475451937	0.01269584	0.33935395	0.03741178	0.97932378	0.01	0.62
14.000%	0.0644	87.89103912	1.533988016	0.0141419	0.35281724	0.04008279	0.87918415	0.00	0.46
15.000%	0.069	91.145992	1.59079766	0.01563189	0.36588346	0.04272368	0.79538267	0.00	0.34
20.000%	0.092	106.2602047	1.854590436	0.02366192	0.4265558	0.05547203	0.52545757	0.00	0.11
20.500%	0.0943	107.6859836	1.879474972	0.02451225	0.43227924	0.05670467	0.50722937	0.00	0.10
20.750%	0.09545	108.39402	1.891832538	0.02494033	0.43512148	0.05731808	0.49852323	0.00	0.09
21.000%	0.0966	109.0989147	1.904135272	0.02537032	0.43795111	0.05792956	0.49007406	0.00	0.09

- A caudal máximo:

% llenado	y (m)	α (º)	'α (rad)	Área (m2)	P (m)	R (m)	v (m/s)	i (tanto por uno)	i (%)
5.000%	0.023	51.68386553	0.902053624	0.0031066	0.20747233	0.01497357	40.022312	35.23	3522.56
10.000%	0.046	73.73979529	1.287002218	0.00864921	0.29601051	0.02921926	14.3751109	1.86	186.36
15.000%	0.069	91.145992	1.59079766	0.01563189	0.36588346	0.04272368	7.9538267	0.34	34.38
17.500%	0.0805	98.91679625	1.72642378	0.01953357	0.39707747	0.04919335	6.36511018	0.18	18.24
20.000%	0.092	106.2602047	1.854590436	0.02366192	0.4265558	0.05547203	5.25457566	0.11	10.59
25.000%	0.115	120	2.094395102	0.03249038	0.48171087	0.06744788	3.82677392	0.04	4.33
26.000%	0.1196	122.629196	2.140283229	0.03433489	0.49226514	0.06974877	3.62119504	0.04	3.71
26.500%	0.1219	123.9314069	2.163011098	0.03526591	0.49749255	0.07088731	3.52559565	0.03	3.44
26.750%	0.12305	124.5795559	2.174323431	0.03573354	0.50009439	0.07145359	3.47945749	0.03	3.31
27.000%	0.1242	125.225785	2.185602257	0.03620256	0.50268852	0.07201788	3.43437952	0.03	3.19

RESULTADOS

	COLECTOR PRINCIPAL	
Qm	% mín	0,50
Qmáx	% máx	3,31

CÁLCULO DEL EMISARIO

DATOS DE PARTIDA

Qm (m3/h)	44.76	**Qm (m3/s)**	0.012433333
Qmax (m3/h)	447.6	**Qmax (m3/s)**	0.124333333
DN (m)	0.5	**Di(m)**	0.46
r (m)	0.23		
k	111	PEAD	
n	0.009	PEAD	

Rango de velocidades para agua residual (0,5 – 3,5 m/s)

Pendiente límite = 0,5 %

- A caudal medio:

% llenado	y (m)	α (º)	'α (rad)	Área (m2)	P (m)	R (m)	v (m/s)	i (tanto por uno)	i (%)
5.000%	0.023	51.68386553	0.902053624	0.0031066	0.20747233	0.01497357	4.0022312	0.35	35.23
10.000%	0.046	73.73979529	1.287002218	0.00864921	0.29601051	0.02921926	1.43751109	0.02	1.86
15.000%	0.069	91.145992	1.59079766	0.01563189	0.36588346	0.04272368	0.79538267	0.00	0.34
17.500%	0.0805	98.91679625	1.72642378	0.01953357	0.39707747	0.04919335	0.63651102	0.00	0.18
20.000%	0.092	106.2602047	1.854590436	0.02366192	0.4265558	0.05547203	0.52545757	0.00	0.11
20.500%	0.0943	107.6859836	1.879474972	0.02451225	0.43227924	0.05670467	0.50722937	0.00	0.10
20.750%	0.09545	108.39402	1.891832538	0.02494033	0.43512148	0.05731808	0.49852323	0.00	0.09
21.000%	0.0966	109.0989147	1.904135272	0.02537032	0.43795111	0.05792956	0.49007406	0.00	0.09
22.500%	0.1035	113.2659741	1.976864178	0.02798894	0.45467876	0.06155762	0.44422306	0.00	0.07
24.000%	0.1104	117.335497	2.047890752	0.0306703	0.47101487	0.06511536	0.40538669	0.00	0.05
24.500%	0.1127	118.6723405	2.071223073	0.03157721	0.47638131	0.06628557	0.39374395	0.00	0.05

- A caudal máximo:

% llenado	y (m)	α (º)	'α (rad)	Área (m2)	P (m)	R (m)	v (m/s)	i (tanto por uno)	i (%)
1.000%	0.0046	22.95668191	0.400669685	0.00028129	0.09215403	0.00305234	442.018414	35814.39	3581439.11
5.000%	0.023	51.68386553	0.902053624	0.0031066	0.20747233	0.01497357	40.022312	35.23	3522.56
10.000%	0.046	73.73979529	1.287002218	0.00864921	0.29601051	0.02921926	14.3751109	1.86	186.36
15.000%	0.069	91.145992	1.59079766	0.01563189	0.36588346	0.04272368	7.9538267	0.34	34.38
20.000%	0.092	106.2602047	1.854590436	0.02366192	0.4265558	0.05547203	5.25457566	0.11	10.59
22.500%	0.1035	113.2659741	1.976864178	0.02798894	0.45467876	0.06155762	4.44223057	0.07	6.59
23.000%	0.1058	114.6327223	2.000718435	0.028876	0.46016524	0.06275137	4.30576723	0.06	6.03
23.500%	0.1081	115.9890903	2.024391523	0.02976985	0.46561005	0.06393729	4.17648562	0.06	5.54
24.000%	0.1104	117.335497	2.047890752	0.0306703	0.47101487	0.06511536	4.05386688	0.05	5.09
24.250%	0.11155	118.00509	2.059577355	0.03112296	0.47370279	0.06570145	3.99490703	0.05	4.89
24.500%	0.1127	118.6723405	2.071223073	0.03157721	0.47638131	0.06628557	3.93743946	0.05	4.69

RESULTADOS

	EMISARIO	
Qm	% mín teórica	0,05
Qm	% mín práctica	0,50
Qmáx	% máx	4,89

APÉNDICE II: CÁLCULO DE LÍNEA PIEZOMÉTRICA DE LA EDAR

- **POZO DE CAÍDA EMISARIO**

Cota colector llegada emisario → 20,53 m

- **TUBO DE SALIDA DEL DEPÓSITO DE AGUA TRATADA**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	12,43
Q (m^3/s)	0,01243
Diámetro (mm)	500
1/n (Manning)	110
Longitud (m)	10,00

CÁLCULOS

$S = \pi * P^2 = 0{,}196\ m^2$

$V = \frac{Q}{S} = 0{,}0634\ m/s$

$i = \text{Planos} = 0{,}1634$

$h_1 = 1{,}5 * \frac{v^2}{2 * g} = 0{,}00031\ m$

$h_2 = L * i = 1{,}634\ m$

$h_{TOTAL} = 1{,}6343$

Cota de solera del depósito	21,46 m
Cota de agua en el depósito	22,46 m

- **TUBO DE SALIDA DEL DECANTADOR**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	3,11
Q (m^3/s)	0,00311
Diámetro (mm)	200
1/n (Manning)	75
Longitud (m)	7,70

CÁLCULOS

$S = \pi * P^2 = 0{,}0314\ m^2$

$V = \frac{Q}{S} = 0{,}0990\ m/s$

$i = V^2 * \frac{n^2}{Rh^{\frac{4}{3}}} = 0{,}0000388$

$h_1 = 1{,}5 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}000307\ m$

$h_2 = L * i = 0{,}000299\ m$

$h_3 = 3 * 0{,}3 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}000184\ m$ → Unión o injerto

Resguardo en el tubo	0,175 m
h_{TOTAL}	0,1755 m
Cota rasante tubería	21,46 m
Cota agua en tubería	21,63 m

- **VERTEDERO DEL DECANTADOR SECUNDARIO**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	3,11
Q (m^3/s)	0,00311
Número de ramas	1
Número de vertederos (triangulares)	100
Q unitario (l/s)	0,0311
Q unitario (m^3/s)	0,000311
a	0,09

CÁLCULOS

$h_1 = \left(\frac{Q*\tan a}{1{,}32}\right)^{0,4} = 0{,}0027$ m

h_{TOTAL}	0,0027 m
Altura máx. de lámina de agua	0,0027 m
Cota de agua en dec. Secundario	21,63 m

- **REACTOR BIOLÓGICO**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	12,43
Q (m^3/s)	0,01243
Sección	0,020
Velocidad	0,238
µ	0,620

CÁLCULOS

$h_1 = \frac{1}{\mu^2} * \frac{V^2}{2*g}$	0,0751 m
Resguardo	0,01 m
H_{TOTAL}	0,01751 m
Cota agua reactor	21,65 m
Cota solera reactor	16,57 m

- **ARQUETA DE REPARTO A REACTOR BIOLÓGICO**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	12,43
Q (m3/s)	0,01243
Diámetro (mm)	200
1/n (Manning)	110
Longitud (m)	6,5

CÁLCULOS

$S = \pi * P^2 = 0{,}031\ m$

$V = \frac{Q}{S} = 0{,}40\ m/s$

$i = V^2 * \frac{n^2}{Rh^{\frac{4}{3}}} = 0{,}000718$

$h_1 = 1{,}5 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}0122\ m$

$h_2 = L * i = 0{,}00467\ m$

$h_3 = 4 * 0{,}3 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}00979\ m$

H_{TOTAL} 0,0267 m

Cota fondo arqueta 21,28 m

Cota de agua en arqueta 21,68 m

- **PRETRATAMIENTO POST-TAMIZADO**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	12,43
Q (m3/s)	0,01243
Diámetro (mm)	200
1/n (Manning)	110
Longitud (m)	13,5

CÁLCULO

$S = \pi * P^2 = 0{,}0314\ m^2$

$V = \frac{Q}{S} = 0{,}0990\ m/s$

$i = V^2 * \frac{n^2}{Rh^{\frac{4}{3}}} = 0{,}0000388$

$h_1 = 1{,}5 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}000307\ m$

$h_2 = L * i = 0{,}00415\ m$

$h_3 = 4 * 0{,}3 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}000599\ m$

$h_4 = 0{,}65 * \frac{v^2}{2*g} = 0{,}000325\ m$

h_{TOTAL} 0,00538 m

Cota de agua tras tamizado 21,73 m

- **TAMIZADO DE FINOS**

DATOS DE ENTRADA

Q (l/s)	12,43
Q (m3/s)	0,01243
Ancho (A) (m)	0,35
Calado (y) (m)	0,25
1/n (Manning)	110
Longitud (m)	3,60
Ángulo b (º)	75
B	200
s/b	0,70

CÁLCULOS

$R = \frac{S}{P} = 0{,}0370\ m$

$S = A * y = 0{,}0875\ m^2$

$i = V^2 * \frac{n^2}{Rh^{\frac{4}{3}}} = 0{,}000135$

$V = \frac{Q}{S} = 0{,}142\ \frac{m}{s}$

$h_1 = 1{,}5 * \frac{V^2}{2*g} = 0{,}00154\ m$

$h_2 = L * i = 0{,}000486\ m$

$h_3 = \frac{\beta * V^2 * \left(\frac{s}{b}\right)^{4/3}}{2*g*\sin b} = 0{,}1323\ m$

$h_{TOTAL} = 0{,}1343\ m$

Cota de agua	21,86 m

ANEJO Nº12 – PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Índice

1. Introducción 2

2. Desbroce 2

3. Replanteo 2

4. Movimiento de tierras general 2

5. Ejecución de las instalaciones de la EDAR 3

5.1. Descripción general 3

5.2. Proceso constructivo 3

6. Obras de urbanización 5

ANEJO Nº12 – PROCESOS CONSTRUCTIVOS

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el de describir los procedimientos constructivos necesarios para acometer las obras descritas en el Proyecto de la EDAR en Solares.

Estos procesos constructivos pueden desglosarse tal y como sigue:

- Desbroce
- Replanteo
- Movimiento de tierras general
- Ejecución de colectores
- Ejecución de las instalaciones de la EDAR
- Obras de urbanización

Es preciso recalcar que, durante el periodo de ejecución de las obras, no se prevén afecciones importantes al tráfico, por lo que no será necesario realizar cortes o desviaciones de este.

2. DESBROCE

La primera tarea que debe realizarse en la zona es la de desbroce. Esta tarea consiste en la extracción y retirada, de la zona donde se van a llevar a cabo las obras, de árboles, plantas, malas hierbas, residuos, basuras y cualquier otro material no deseado que se encuentre en la zona de ejecución de las obras.

3. REPLANTEO

Una vez los terrenos en los cuales se ejecutarán las obras han sido desbrozados y se encuentran despejados, es preciso realizar un replanteo de la zona, comenzando por el inicio del colector principal en la parte baja del núcleo; y llegando hasta la parcela donde se realizará la explanación para la planta y hasta el punto de vertido.

En este replanteo de las obras se tendrán en cuenta en todo momento las definiciones geométricas establecidas en el presente proyecto.

4. MOVIMIENTO DE TIERRAS GENERAL

Dentro del movimiento de tierras general se incluyen la totalidad de las tareas a realizar en el terreno para la correcta ejecución de la obra. Este movimiento de tierras puede llevarse a cabo de forma mecánica o manual, si bien por norma general se harán por medios mecánicos con la maquinaría adecuada en cada caso.

Para las tareas de movimiento de tierras deberán tenerse en cuenta varios aspectos, los cuales han sido ya analizados en los anejos anteriores de este mismo proyecto. Dichos aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

- Características del terreno (cohesión, densidad, compacidad, etc.), las cuales influirán en el rendimiento de la maquinaría.
- Factores intrínsecos del terreno como podría ser el caso de asentamientos, nivel freático, zonas plásticas, etc.
- Factores ajenos al terreno como serían los factores climáticos, líneas aéreas o subterráneas, tránsito, etc. dichos factores también pueden ralentizar el proceso de movimiento de tierras.

Conocidos ya los aspectos anteriores que pueden influir en el movimiento de tierras, y teniendo en cuenta que ya se han realizado las tareas de desbroce, se procederá en primer lugar a la excavación de la tierra vegetal con el fin de eliminar la materia vegetal y evitar su posible rebrote. Deberá además preverse la ubicación de rampas para la entrada y salida de los camiones; siendo necesario delimitar el área de actuación.

A continuación, se procederá a realizar las excavaciones necesarias, teniendo en cuenta la cota final de excavación para dejar de este modo las tierras excavadas a un nivel óptimo para su acceso posterior. Con estas mismas tierras excavadas, se realizará el rasanteo y la nivelación. La extensión finalmente se hará mediante motoniveladora y rodillo autopropulsado.

En cuanto al caso particular del movimiento de tierras necesario para la explanación de la parcela, se ha creído oportuno llevarlo a cabo mediante la ejecución de desmonte y terraplén. La decisión de esta elección se ha basado tanto en criterios económicos, al resultar ser esta mucho más económica que la ejecución de un muro de contención, como en criterios de impacto ambiental y visual, al considerar el impacto de un terraplén, al cual se

le aplicará una capa vegetal y una hidrosiembra adecuadas al clima de montaña en el que se encuentra la parcela, y el cual en unos años estará completamente integrado con el terreno montañoso que lo rodea, menor que el de un muro perimetral de contención con alturas comprendidas entre 3 y S metros.

Así de este modo, y teniendo en cuenta los factores y criterios anteriormente descritos, se ha calculado el movimiento de tierras necesario y óptimo y compensado para la parcela donde se ubicará la EDAR proyectada, teniendo en cuenta que el material de la propia excavación es adecuado para el terraplenado con taludes 3:2.

5. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA EDAR

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha proyectado para la depuración de las aguas residuales del núcleo urbano de Selaya un sistema de fangos activados con mezcla completa y eliminación de nitrógeno (canal de oxidación). Este proceso cuenta con las siguientes instalaciones:

- Pozo de gruesos
- Pozo de bombeo
- Canales de desbaste
- Reactor biológico y decantador secundario+
- Espesador de fangos
- Arqueta de salida del agua tratada

5.2. PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo de las unidades anteriormente citadas y que forman parte del proceso de depuración seleccionado para la EDAR de Solares es muy similar para todas ellas, por lo que se describirá de manera conjunta.

El proceso constructivo constará de las siguientes fases:

- **Excavación**

Por norma general, los movimientos de tierras que deberán ejecutarse para la ejecución de los elementos que componen la EDAR, no presentarán grandes dificultades en cuanto a superficie, aumentando estas en cuanto a profundidad.

Las excavaciones pertinentes se ejecutarán mediante retroexcavadora y camiones bañera, haciendo uso del martillo neumático si fuera necesario.

Del material excavado, una parte se acopiará en la zona de obra destinada a estos usos para su utilización en el posterior relleno y el resto será llevado al vertedero establecido.

- **Ejecución de la estructura**

Una vez ya se han realizado las excavaciones hasta la cota necesaria se preparará el fondo de la excavación con una capa de hormigón de limpieza HM-1S.

A continuación, se procederá a montar el armado de la solera, manteniendo esperas para el posterior levantamiento del armado de los muros. Esta operación se hará en frío, a velocidad moderada y preferiblemente por medios mecánicos.

Tras haber realizado el armado de la solera se efectuará el hormigonado de esta de una sola vez, al ser las dimensiones de todos los elementos en planta inferiores a 10x20 metros. Deberá realizarse el encofrado tradicional recto de los laterales de la solera para evitar sobreanchos del hormigón.

Una vez armada y hormigonada la solera, se llevará a cabo la armadura de los muros, solapada con las esperas que se han mantenido en el armado de la solera.

Tras haber armado los muros, estos deberán ser encofrados y hormigonados.

El encofrado se hará por medio de paneles de madera, módulos metálicos, o bien una combinación de ambos, siempre aprobada por la Dirección de Obra. Estos módulos deberán, en todo caso, estar correctamente alineados y sujetos entre sí para garantizar una correcta adaptación a las curvas de diseño y para evitar posibles movimientos durante el vertido y compactación del hormigón. Además, en el caso de los módulos metálicos, estos

precisarán de una limpieza (para eliminar restos de óxido, aceites, pinturas, etc.) antes de su colocación para una correcta puesta en obra del hormigón.

Se utilizarán separadores de ferralla contra el encofrado con el fin de asegurar los recubrimientos establecidos y separadores interiores que aseguren la correcta colocación de las barras durante el hormigonado. El desencofrado se efectuará a los días marcados por la EHE-08.

En cuanto al hormigonado de los muros, este se efectuará por tramos máximos de 2 metros de altura con el fin de evitar la segregación del hormigón y permitir las operaciones de vibrado. Cada tramo se verterá y compactará antes de que comience el endurecimiento del tramo precedente (aproximadamente una hora desde el vertido}. Se realizará siempre el curado del hormigón.

En caso de producirse una junta forzosa, esta será tratada adecuadamente con una lechada de mortero o resina recomendada.

El vibrado se realizará siempre y en todo caso sobre el hormigón, y nunca sobre las armaduras o el encofrado.

- Puesta en obra del hormigón

Dedicamos un pequeño apartado dentro de la ejecución de las estructuras de la EDAR a la puesta en obra del hormigón.

El vertido y colocación del hormigón se efectuará de manera que se evite la disgregación de la mezcla, para lo que deberá asegurarse un correcto vibrado y una adecuada velocidad de hormigonado que evite presiones excesivas sobre el encofrado.

El vertido del hormigón podrá hacerse mediante cubilote o por medio de bomba.

En el caso de efectuar el vertido por medio de cubilote ha de tenerse en cuenta que existe un mayor peligro de disgregación cuanto más grueso es el árido empleado y más discontinua es su granulometría. El vertido por cubilote se dirigirá con canaletas, deberá efectuarse a una altura de un metro como máximo, en caída libre y vertical y evitando además desplazamientos horizontales de la masa.

En el caso de efectuar la puesta en obra del hormigón por medio de bomba, ha de tenerse en cuenta que el contenido de cemento de este no deberá ser menos a 300 kg/m3 y que el árido grueso no sea de picada ni exceda en tamaño a 1/4 del diámetro de la tubería si esta es metálica, o 1/3 si esta es de plástico. En ningún caso deben utilizarse tuberías de aluminio, ya que reaccionan con los alcalinos del cemento.

Será además conveniente, en caso de utilizar la puesta en obra de hormigón por bombeo, utilizar plastificantes o fluidificantes que otorguen consistencias plásticas- blandas al hormigón.

Por último, en el caso de hormigonar por medio de bomba, debe evitarse la proyección directa del hormigón sobre las armaduras y el encofrado, vigilando además que este no salga segregado por causa del aire comprimido.

- **Impermeabilización**

La impermeabilización es una operación que resulta muy importante en los proyectos de depuradoras, debido al papel que en ellos juega el agua.

Con la impermeabilización se pretende, tanto evitar la pérdida de fluidos del interior de las instalaciones de la EDAR hacia el exterior, como impedir la entrada de líquidos externos al proceso de tratamiento.

De esta manera será necesario impermeabilizar los siguientes elementos:

- Las juntas forzosas en el hormigón mediante juntas de estanqueidad
- Las superficies de los elementos de la EDAR
- Los puntos singulares

La impermeabilización de las juntas forzosas en el hormigón se hará mediante el uso de bandas de PVC expansivas, o bien mediante juntas hidroexpansivas de bentonita.

En el caso de utilizar juntas de PVC expansivas, estas se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante homologado, respetando además siempre que sea posible los siguientes aspectos:

- Utilizar la misma anchura de junta en toda la obra
- Evitar la formación de juntas que formen ángulos agudos
- La compactación del hormigón alrededor de las juntas deberá hacerse de tal manera que se evite la formación de cavidades o zonas porosas.

En el caso de necesitar unir dos juntas, estas se acoplarán por soldadura térmica con el equipo recomendado por el fabricante.

Si para la unión forzosa de juntas en el hormigón se opta por juntas de bentonita hidroexpansiva, estas se aplicarán sobre una acanaladura realizada sobre el hormigón fresco con el fin de recibir mejor el cordón de bentonita.

Para la impermeabilización de superficies cabe distinguir entre superficie interior y exterior de los elementos de la EDAR. De esta manera, las superficies interiores de las instalaciones del proceso de depuración se impermeabilizarán mediante pinturas o resinas de poliuretano; mientras que la impermeabilización de las superficies exteriores a las instalaciones se hará a base de pinturas bituminosas.

- **Relleno**

Una vez terminada la ejecución de la estructura del elemento de la EDAR se procederá al relleno, aprovechando para ello el material excavado anteriormente, y el cual ha sido acopiado en la zona de la obra destinada a este uso.

El relleno se efectuará por capas de 25 centímetros que serán compactadas al 98% del Proctor Modificado mediante el uso de vibradores, rodillos mecánicos o de manera manual si las dimensiones lo permiten.

6. OBRAS DE URBANIZACIÓN

La primera operación a la hora de urbanizar la parcela de la EDAR, y tras haber ejecutado ya todas las instalaciones del proceso de depuración, es la colocación de los elementos de drenaje (arquetas, tuberías, imbornales, etc.)

Una vez colocados estos elementos se procederá a la pavimentación y al acondicionamiento de las superficies de la parcela definidas.

De esta manera se pavimentarán y acondicionarán las superficies distinguiendo entre:

- **Zona accesible a vehículos**

Se trata de la zona de la EDAR a la que acceden los vehículos estándar y vehículos pesados, y la cual se pavimentará con una capa de 20 centímetros de espesor de Hormigón HF-4, la cual contará con una pendiente longitudinal de un 1% y transversal de un 2% con el fin de poder evacuar las aguas pluviales.

- **Zona no accesible a vehículos**

Es el resto de la parcela de la EDAR, excluyendo los márgenes exteriores de plantación arbustiva. Esta zona se acondicionará con una capa de 10 centímetros de grava sobre material geotextil antigerminación, a la cual se le otorgará también una pendiente longitudinal de un 1% y transversal de un 2% para la evacuación de las aguas pluviales.

En el límite entre las dos superficies anteriormente citadas se dispondrá de un bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm.

- **Límites de la parcela**

En los límites de las superficies anteriores se dispondrá un cerramiento ejecutado con malla galvanizada de simple torsión y de dos metros de altura, con postes de tubo de acero galvanizado distribuidos cada cuatro metros en toda la superficie ocupada por la EDAR.

Para el acceso a la planta depuradora se diseña a su vez una puerta metálica de S metros de longitud de apertura manual.

Por último, y tal y como se ha mencionado anteriormente, con el fin de disminuir el impacto ambiental que generará la ocupación de una superficie rural para la construcción de la EDAR, y además de la revegetación de la zona por la que discurren los colectores, se plantará vegetación por la zona exterior a la valla galvanizada anteriormente descrita.

ANEJO Nº14 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Índice

1. Introducción 2

2. Bases de diseño 2

2.1. Normativa 2

2.2. Clases de exposición 2

2.3. Características de los materiales utilizados 2

2.4. Materiales y control de ejecución 2

2.4.1. Hormigón 3

2.4.2. Acero 3

2.5. Hipótesis de carga para los depósitos 3

2.5.1. Casos de carga 3

3. Reactor biológico 4

3.1. Datos de partida 4

3.2. Paredes del reactor 4

3.2.1. Comprobación a cortante 4

3.2.2. Armado de las paredes del reactor 5

3.3. Solera del reactor 6

3.3.2. Armadura inferior 6

3.3.3. Armadura superior 7

4. Arqueta de salida de agua tratada 7

4.1. Datos de partida 7

4.2. Paredes de la arqueta de salida de agua tratada 8

4.2.1. Comprobación a cortante 8

4.2.2. Armado de las paredes 8

4.3. Solera de la arqueta de salida de agua tratada 10

4.3.1. Armadura inferior 10

4.3.2. Armadura superior 10

Apéndice I: Tablas para el dimensionamiento estructural 2

ANEJO Nº14 – CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del presente anejo se va a proceder a justificar los dimensionamientos estructurales adoptados para la ejecución de algunas de las obras civiles correspondientes a la estación depuradora. Además, se definirán también las características resistentes de los materiales a emplear en la ejecución de las obras.

De esta manera, y teniendo siempre presente el carácter académico del presente proyecto, se dimensionarán las instalaciones correspondientes al reactor biológico y a la arqueta de salida de agua tratada.

Los dimensionamientos, los que corresponden a los reactores biológicos y a la arqueta de salida de agua tratada, se dimensionarán a partir del método establecido en el Capítulo 25: "Depósitos" del libro "Hormigón Armado" de los autores Montoya-Meseguer-Morán.

Es también preciso recalcar que, al realizarse estos cálculos y dimensionamientos a mano, puede cometerse un error, el cual en todo caso no excede del 5% con respecto a los errores que se pueden cometer mediante el cálculo por medio de software informático especializado para el cálculo de estructuras.

2. BASES DE DISEÑO

2.1. NORMATIVA

La normativa empleada es la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Esta Normativa se ha empleado para la definición de la clase de exposición, el nivel de control de ejecución, los coeficientes de mayoración de cargas, las características de los materiales, las armaduras y cuantías geométricas mínimas, etc.

Además, y tal y como se ha comentado anteriormente en la introducción, el modelo que se ha seguido para el dimensionamiento y cálculo de las armaduras del reactor y del depósito de agua tratada es el que se obtiene del Capítulo 25 del libro Jiménez Montoya, P. García Meseguer, A. y Morán Cabré, F. "Hormigón Armado". Ed. Gustavo Gili, 2000.

De todas formas, el modelo para el cálculo de depósitos de dicho libro está basado también en la EHE- 08, pero ajustado al código modelo y al eurocódigo. Esto implica que todas las hipótesis y cálculos que se realicen según dicho modelo estarán de igual manera dentro de lo establecido por la Instrucción de hormigón Estructuras.

Todas las tablas, graficas, etc. empleadas a lo largo del presente anejo se encuentran recogidas en el "Apéndice 1: Tablas para el dimensionamiento estructural" de este mismo anejo.

2.2. CLASES DE EXPOSICIÓN

Según lo establecido en el artículo 8 de la EHE-08, la clase general de los elementos estructurales de hormigón armado de esta obra será de clase IV en todos los elementos puesto que contendrán agua, posiblemente con cloruros de origen diferente al marino (la instrucción cita como ejemplos de aplicación de clase IV las estaciones de tratamiento de aguas). Además, la clase específica de exposición será de agresividad química media (Qb}, caso en el que se cita también como ejemplo de aplicación las instalaciones de conducción y tratamiento de aguas residuales con sustancias de agresividad.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

- De acuerdo con el artículo 37.3.2 de la EHE-08, se adoptará una resistencia característica del hormigón igual a 30 N/mm2 para el hormigón armado.
- Atendiendo a lo establecido en el artículo 32.2 de la EHE-08, el acero de las armaduras será del tipo B-5005, con límite elástico igual a 500 N/mm2.
- En todos aquellos elementos hormigonados in-situ, el recubrimiento de las armaduras será como mínimo el establecido por el artículo 37.2.4 de la EHE- 08, el cual es de 45mm.
- Según lo establecido en el apartado inmediatamente anterior y en conformidad con lo establecido en el artículo 39.2 de la EHE-08, la tipificación del hormigón a emplear en los elementos estructurales del diseño de los elementos tipo depósito será HA-30/P/20/IV+Qb.
- Las cuantías geométricas mínimas a aplicar serán las establecidas en el artículo 42.3.5 de la EHE-08.

2.4. MATERIALES Y CONTROL DE EJECUCIÓN

El nivel de control de ejecución será normal. De este modo, y según el artículo 12 de la EHE-08, el coeficiente de mayoración de cargas permanentes debe ser de 1,5 y el de cargas permanentes de valor no constante y variables debe ser de 1.

- Mayoración de las acciones permanentes: 1,5
- Mayoración de las acciones variables: 1,6
- Minoración del hormigón: 1,5
- Minoración del acero: 1,15

2.4.1. HORMIGÓN

Tal y como se ha descrito en el apartado anterior, la tipificación del hormigón será: HA- 30/P/20/IV+Qb.

Por tanto, las características del hormigón considerado son las siguientes:

- La máxima relación agua/cemento será de 0,5
- El contenido mínimo en cemento será de 350 kg/m3
- Resistencia característica (fck): 30 N/mm2
- Resistencia de cálculo (fcd}: 23,3 N/mm2
- Módulo de elasticidad {Ec}: 40.000 N/mm2

2.4.2. ACERO

El acero en barras para armaduras será del tipo B-5005, tal y como ha sido descrito en el apartado anterior.

Las principales características de este tipo de acero son las siguientes:

- Resistencia característica (fyk): 500 N/mm2
- Resistencia de cálculo (fyd): 435 N/mm2

La armadura de tracción se diseñará a fisuración de acuerdo con lo establecido en el artículo 49 de la EHE-08.

2.5. HIPÓTESIS DE CARGA PARA LOS DEPÓSITOS

De acuerdo con lo indicado por J. Montoya en su libro "Hormigón armado", Capítulo 25 Depósitos, para depósitos de tamaño pequeño, como es el caso particular de la estación depuradora para el núcleo urbano de Piedrafita de Jaca, la organización estructural del vaso de depósito se hace de mediante una estructura monolítica formada por placas empotradas entre sí. Por tanto, las paredes y la solera formarán un solo bloque solidario y los muros no se considerarán de forma independiente, por lo que no será necesario estudiar la estabilidad de los mismos.

Las acciones que es necesario considerar para el cálculo de los depósitos son los empujes de tierras, la presión hidrostática y, eventualmente, otras sobrecargas que pueden actuar sobre el terreno adyacente al depósito o incluso en la estructura del mismo.

2.5.1. CASOS DE CARGA

El comportamiento laminar de las paredes de estas estructuras permite una clara separación de los esfuerzos de membrana, especialmente la tracción horizontal de los esfuerzos de flexión.

El método usado para el armado consiste en determinar de forma independiente las armaduras de flexión de las de tracción simple y luego sumarlas, tal y como se indica en el método desarrollado por Jiménez y Montoya en el libro "Hormigón Armado".

Para el cálculo de los distintos elementos de obra civil que integran la línea de tratamiento se ha considerado la situación que mayores empujes generaba de las dos situaciones pésimas siguientes:

- Empuje en reposo del relleno de tierras al depósito
- Empuje del contenido de agua del depósito a su máximo nivel antes de que el relleno en el trasdós se haya realizado.

A continuación, se describen los dos casos de carga anteriores para el cálculo de los depósitos que se dimensionarán a lo largo de este anejo:

- **Depósito vacío:**

En el caso de depósito vacío es cuando se producen los mayores esfuerzos de empuje de tierras hacia el depósito.

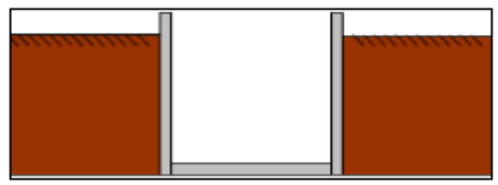


Ilustración 1.- Depósito vacío

La combinación de esfuerzos considerada será 1,60 veces los esfuerzos generados por el empuje de tierras.

- **Depósito lleno:**

En el caso de depósito lleno se producirán los mayores esfuerzos de empuje hidrostático.

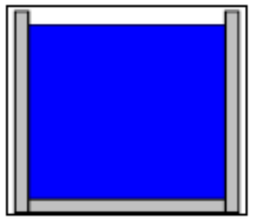


Ilustración 2.- Depósito lleno

La combinación de esfuerzos considerada en este caso será de 1,60 veces el esfuerzo generado por el empuje hidrostático.

3. REACTOR BIOLÓGICO

Para su dimensionamiento se utilizará la metodología y recomendaciones del apartado 1 del Capítulo 25 "Depósitos de planta rectangular" del libro "Hormigón armado" de J. Montoya-Meseguer-Moran, aunque la planta no sea rectangular se asumirá esta simplificación.

3.1. DATOS DE PARTIDA

Se detallan a continuación las dimensiones del reactor, obtenidas anteriormente en el "Anejo 11: Dimensionamiento de la EDAR" de este mismo documento:

- Altura (h): 5,00m Ancho (a): 9,00m Longitud (b): 35,00m Espesores:
  - Pared: e= 0,30m > 0,20m {Recomendación EHE-08)
  - Solera: e'= 0,40m > e
- Resistencia de proyecto del hormigón: 30 N/mm2 Acero B-500S
- Coeficientes de seguridad: ϒc =1,5; ϒs =1,15
- fcd = 20 N/mm2
- fyd = 435 N/mm2 Recubrimiento:
  - Paredes: c = 50 mm
  - Solera: c = 50 mm
- Obertura máxima de fisura: w = 0,1 mm
- Peso específico del líquido a tratar: 6 = 10 kN/m3 = 1 Tn/m3

Atendiendo a la Normativa de la EHE-08, La cuantía geométrica mínima por cara y dirección para el reactor biológico, cuyos espesores son de 0,300 metros, es de 1 mm2/mm. La armadura equivalente prevista, optimizando la cantidad de acero empleada, resulta ser de ϕ16 cada 20 cm, lo que supone 1,005 mm2/mm.

3.2. PAREDES DEL REACTOR

3.2.1. COMPROBACIÓN A CORTANTE

A continuación, se va a proceder a comprobar que el espesor de las paredes del reactor es suficiente para resistir los esfuerzos cortantes sin necesidad de armadura transversal.

La comprobación se efectúa de acuerdo con el artículo 44.2.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Según este artículo debe cumplirse la siguiente condición:

$$\gamma_f * V_{máx} \leq V_u$$

El valor del cortante máximo debido a la presión hidrostática viene dado por:

$$V_{máx} = \alpha_v * q * h$$

Por otro lado, el valor del cortante último se calcula según la fórmula:

$$V_u = 0{,}12 * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) * \sqrt{100 * \rho * f_{ck}} * d$$

Donde:

- γ_f = 1,5
- α_v = 0,334 (Tabla 25.2 del apéndice 1 para h/b = 0,83)

- h = 5,00 m
- q = h*δ =50 kN/m^2
- d = canto útil (d = e-c-φ/2 = 0,3-0,05-0,016/2 = 0,242 m = 242 mm)
- $\rho = \frac{A_s}{b_0 * d} = \frac{1{,}005 * 5000}{6000 * 242} = 0{,}004$

$$V_{máx} = \alpha_v * q * h = 83{,}5\ kN$$

$$V_u = 0{,}12 * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) * \sqrt{100 * \rho * f_{ck}} * d = 192{,}05\ kN$$

Queda por tanto verificado que:

$$\gamma_f * V_{máx} \leq V_u$$

Quedando así demostrada la resistencia a cortante de la sección, por lo que no será necesario la introducción de armadura a cortante.

3.2.2. ARMADO DE LAS PAREDES DEL REACTOR

La comprobación a fisuración constituye el principal problema de cálculo de las paredes de depósitos. Para dicha comprobación se empleará el método de estado límite de abertura de fisuras. La abertura máxima de fisuras admitida será $w_{máx}$ = 0,1 mm.

El cálculo de las armaduras de flexión se determinará por medio de las consideraciones de fisuración.

- **Armadura vertical**

Para la armadura vertical del empotramiento de la pared se calculará el momento vertical (m_{ve}) con la siguiente fórmula:

$$m_{ve} = \alpha_{ve} * q * h^2$$

Conociendo el empuje hidrostático, q, y la altura de agua, h, la Tabla 25.2, contenida en el apéndice 1, proporciona el valor de α_{ve} para h/b = 0,8 y h/b = 0,9. Interpolando para h/b = 0,83, obtenemos α_{ve} = 0,0439.

Por lo tanto:

$$m_{ve} = \alpha_{ve} * q * h^2 = 54{,}88\ kN * m/m$$

Para la determinación de la armadura de flexión necesaria para las condiciones de fisuración, se determinará en primer lugar el módulo de fisuración k, mediante la siguiente expresión:

$$k = \frac{0{,}75 * m_{ve}}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4} = 0{,}042\ kN/m^3$$

A partir del ábaco de la Figura 25.9, contenida en el apéndice 1 de este mismo anejo, para $w_{máx}$ = 0,1 mm, la armadura necesaria para el valor de k obtenido es ϕ 16 cada 15 cm. Esto significa un área total sobre la longitud de 6,00 metros igual a AT = 80,4 cm2.

Esa cuantía es superior a la cuantía geométrica mínima.

Para la armadura vertical del resto de la pared se obtiene un momento, que corresponde a la armadura mínima de 0,565 mm2/mm. Esta resulta, sin embargo, menor que la cuantía geométrica mínima de 1 mm2/mm, por lo que se adoptará ϕ 16 cada 20 cm.

- *Comprobación de rotura de la sección*

Es necesaria la comprobación de la sección a rotura, debiendo resultar un coeficiente de seguridad (γ_f) no inferior a 1,4.

- Coeficiente de seguridad: $\gamma_f = \frac{m_u}{m_{ve}}$
- Momento último: $m_u = \mu * b * d^2 * f_{cd}$ (N*m)
- Canto útil: $d = e - c - \frac{\emptyset}{2}$
- Momento flector: $m = m_{ve}$
- Momento reducido: $\mu = \omega * (1 - 0{,}6 * \omega)$
- Cuantía mecánica: $\omega = \frac{A_T * f_{yd}}{b * d * f_{cd}}$

Dado la formulación anterior, y conocidos A_T (cm^2), d(cm) se obtiene que ω = 0,0796 y μ = 0,0758.

Y en consecuencia, m_u = 532,70 kN*m, que, sobre la longitud de la pared de 6,00 m, dará un momento por metro lineal de m_u = 88,78 kN*m/m y, por tanto, $\gamma_f = \frac{m_u}{m_{ve}}$ = 1,62 > 1,4.

Por lo tanto, el coeficiente resultante es mayor que 1,4 cumpliéndose así con las condiciones de seguridad mínimas exigidas.

- **Armadura horizontal**
  - *Flexión en empotramiento*

Análogamente, atendiendo a la Tabla 25.2 del apéndice 1 de este mismo anejo, se obtiene α_{he}, y de ahí, con el ábaco, k y ϕ. Esto permitirá efectuar el cálculo del área total de acero necesaria.

- α_{he}= 0,037
- m_{he} = 46,25 kN*m/m
- k = 0,035
- ϕ = 16 mm
- s = 20 cm
- A = 1,005 mm^2/mm

  - *Empuje hidrostático*

A esta última armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático. Estas armaduras para soportar el empuje hidrostático se calculan con una tensión baja del acero, σs,adm = 100 N/mm2, y pueden disponerse uniformemente distribuidas, la mitad en cada cara de la placa.

Para h/a = 0,55, interpolando en los valores de la Tabla 25.3 del apéndice 1, se obtiene el valor de βp = 0,215.

Para σs,adm = 100 N/mm2 = 10 kN/cm2, se requiere una armadura paralela al lado, por unidad de ancho, de:

$$A_{bp} = \frac{\beta_p * a * h * \delta}{2 * \sigma_{s,adm}} = 4{,}8375\ cm^2/m$$

Esta armadura, tal y como se ha dicho anteriormente, se distribuirá entre las dos caras de la pared del reactor.

Por lo tanto, resultará un área de acero necesaria en las armaduras horizontales por metro lineal, en dirección vertical de A = 10,05 cm2/m + 4,8375/2 cm2/m = 12,47 cm2/m; siendo el área total de acero necesaria para toda la altura de la pared de AT = 62,35 cm2.

Por lo que la armadura a utilizar será ϕ 16 cada 15 cm, dando un AT = 13,40 cm2/m.

  - *Flexión y empuje hidrostático en el resto de la pared*

La armadura a flexión en el resto de la pared se obtiene de forma análoga a partir del momento, obteniéndose nuevamente la armadura mínima de 0,565 mm2/mm, que corresponde a ϕ 12 cada 20 cm. Además, a esta cuantía hay que añadirle la armadura debida a la tracción debida al empuje hidrostático.

Aun así, y nuevamente, esta armadura resulta menor que la cuantía geométrica mínima establecida por normativa, por lo que se dispone ϕ 16 cada 20 cm por cara.

3.3. SOLERA DEL REACTOR

3.3.2. ARMADURA INFERIOR

La armadura inferior de la solera del reactor biológico se calcula a partir de los momentos unitarios originados por el propio peso de las paredes del tanque (p = 33,75 kN/m).

Así, el momento unitario es m_{ae} = 0,1*p*(a+b) = 50,625 kN*m/m. EL módulo de fisuración vendrá dado por la siguiente expresión:

$$k = \frac{0{,}75 * m_{ae}}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4} = 0{,}039\ kN/m^3$$

Se opta de este modo por la cuantía de ϕ20 cada 20 cm, lo que representa una cuantía de acero de 1,571 mm2/mm.

A esta armadura mínima es necesario sumarle ahora la de tracción simple debida al empuje hidrostático.

Echando mando de la Tabla 25.3 del apéndice 1, para h/a conocido e igual a 0,55, se obtiene un valor de β para el fondo de depósito de 0,57; que unido a los valores ya conocidos de σs,adm = 100 N/mm2 = 10 kN/cm2, hace que el valor del área sea igual a:

$$k = \frac{\beta_{fb} * a * h * \delta}{2 * \sigma_{s,adm}} = 12{,}825\ cm^2/m$$

De este modo y resumiendo, las armaduras totales y el área del acero serán de:

$$A_b = 15{,}71 + \frac{12{,}825}{2} = 22{,}12\frac{cm^2}{m} \longrightarrow A_{b\ total} = A_b * a = 199{,}08\ cm^2$$

Así pues, se obtienen unas armaduras inferiores de ϕ25 cada 18 cm. Esta cuantía de armadura es superior a la cuantía geométrica mínima establecida por normativa, por lo que se dispondrá la primera.

3.3.3. ARMADURA SUPERIOR

Las armaduras superiores de la placa de la solera se determinan a partir de los mismos momentos, m_{ve}, de las paredes adyacentes, ya que ambos momentos han de equilibrarse.

Por lo tanto, conociendo que m_{ve} = 54,88 kN*m/m, el módulo de fisuración valdrá:

$$k = \frac{0{,}75 * m_{ve}}{(1{,}39 - e') * e'^2 * 10^4} = 0{,}026\ kN/m^3$$

Optamos, de esta manera, por ϕ20 cada 16 cm, lo que representa una cuantía de acero de 19,63 cm2/m.

A esta armadura mínima es necesario nuevamente sumarle la de tracción simple debida al empuje hidrostático, calculadas para el caso de la armadura inferior.

Finalmente, las armaduras totales y el área total de acero son las siguientes:

$$A_b = 19{,}63 + \frac{12{,}825}{2} = 26{,}04\ \frac{cm^2}{m} \longrightarrow A_{b\ total} = A_b * a = 234{,}36\ cm^2$$

Las armaduras superiores para la solera del reactor finalmente escogidas son de ϕ25 cada 18 cm.

Esta cuantía de armadura es superior a la cuantía geométrica mínima establecida por normativa, por lo que se dispondrá de la primera.

4. ARQUETA DE SALIDA DE AGUA TRATADA

La metodología seguida en este caso es la de un depósito rectangular. Debido a que se trata de un depósito rectangular de lados iguales sólo se dimensionará una pared.

4.1. DATOS DE PARTIDA

Se detallan a continuación las dimensiones de la arqueta (depósito rectangular) de salida de agua tratada:

- Altura (h): 1,00 m
- Ancho (b): 1,00 m
- Longitud (b): 1,00 m
- Espesores:
  - Pared: e = 0,25 m > 0,20 m (Recomendación EHE-08)
  - Solera: e' = 0,30 m > e
- Resistencia de proyecto del hormigón: 30 N/mm2
- Acero: B-500S
- Coeficientes de seguridad: Ɣc =1,5; Ɣs =1,15
- fcd = 20 N/mm2
- fyd = 435 N/mm2 Recubrimiento:
  - Paredes: c = 50 mm
  - Solera: c = 50 mm
- Obertura máxima de fisura: w = 0,1 mm
- Peso específico del líquido a tratar: 6 = 10 kN/m3 = 1 Tn/m3

Atendiendo a la Normativa de la EHE-08, la cuantía geométrica mínima por cara y dirección para la arqueta de salida de agua tratada, cuyos espesores son de 0,25 metros para las paredes y de 0,30 metros para la solera, es de 5 cm2/m para las paredes y de 6 cm2/m para la solera. La armadura equivalente prevista, optimizando la cantidad de acero empleada, resulta ser de ϕ12 cada 22 cm (5,14 cm2/m) para las paredes y de ϕ12 cada 18 cm (6,28 cm2/m) para la solera.

4.2. PAREDES DE LA ARQUETA DE SALIDA DE AGUA TRATADA

4.2.1. COMPROBACIÓN A CORTANTE

Se va a comprobar en este subapartado que el espesor de las paredes de la arqueta de agua tratada es suficiente para resistir los esfuerzos cortantes sin necesidad de armadura transversal.

Igual que en el caso del reactor, la comprobación se efectúa de acuerdo con el artículo 44.2.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Según este artículo debe cumplirse la siguiente condición:

$$\gamma_f * V_{máx} \leq V_u$$

El valor del cortante máximo debido a la presión hidrostática viene dado por:

$$V_{máx} = \alpha_v * q * h$$

Por otro lado, el valor del cortante último se calcula según la fórmula:

$$V_u = 0{,}12 * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) * \sqrt{100 * \rho * f_{ck}} * d$$

Donde:

- γ_f = 1,5
- α_v = 0,295 (Tabla 25.2 del apéndice 1 para h/b = 1,00)
- h = 1,00 m
- q = h*δ =10 kN/m^2
- d = canto útil (d = e-c-φ/2 = 0,3-0,05-0,012/2 = 0,244 m = 244 mm)
- $\rho = \frac{A_s}{b_0 * d} = \frac{0{,}5 * 1000}{1000 * 244} = 0{,}002$

$$V_{máx} = \alpha_v * q * h = 2{,}95\ kN$$

$$V_u = 0{,}12 * \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right) * \sqrt{100 * \rho * f_{ck}} * d = 136{,}65\ kN$$

Queda por tanto verificado que:

$$\gamma_f * V_{máx} \leq V_u$$

Quedando así demostrada la resistencia a cortante de la sección, por lo que no será necesario la introducción de armadura a cortante.

4.2.2. ARMADO DE LAS PAREDES

Como ya se ha dicho a la hora de calcular el armado de las paredes del reactor, la comprobación a fisuración constituye el principal problema de cálculo de las paredes de depósitos. La abertura máxima de fisuras admitida será $w_{máx}$ = 0,1 mm.

El cálculo de las armaduras de flexión se determinará por medio de las consideraciones de fisuración.

- **Armadura vertical**

Para la armadura vertical del empotramiento de la pared se calculará el momento vertical (m_{ve}) con la siguiente fórmula:

$$m_{ve} = \alpha_{ve} * q * h^2$$

Conociendo el empuje hidrostático, q, y la altura de agua, h, la Tabla 25.2, contenida en el apéndice 1, proporciona el valor de α_{ve} para h/b = 1, obteniendo α_{ve} = 0,0350.

Por lo tanto:

$$m_{ve} = \alpha_{ve} * q * h^2 = 0{,}35\ kN * m/m$$

Para la determinación de la armadura de flexión necesaria para las condiciones de fisuración, se determinará en primer lugar el módulo de fisuración k, mediante la siguiente expresión:

$$k = \frac{0{,}75 * m_{ve}}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4} = 0{,}00037\ kN/m^3$$

A partir del ábaco de la Figura 25.9, contenida en el apéndice 1 de este mismo anejo, para $w_{máx}$ = 0,1 mm, la armadura necesaria para el valor de k obtenido es ϕ 12 cada 20 cm. Esto significa un área total sobre la longitud de 1,00 metro igual a AT = 5,65 cm2.

Esa cuantía es superior a la cuantía geométrica mínima.

Para la armadura vertical del resto de la pared se obtiene un momento, que corresponde a la armadura mínima de 5,65 cm2/m. En este caso resulta ser mayor que la cuantía geométrica mínima de 5 cm2/m, por lo que se adoptará ϕ 12 cada 20 cm.

- *Comprobación de rotura de la sección*

Es necesaria la comprobación de la sección a rotura, debiendo resultar un coeficiente de seguridad (γ_f) no inferior a 1,4.

- Coeficiente de seguridad: $\gamma_f = \frac{m_u}{m_{ve}}$
- Momento último: $m_u = \mu * b * d^2 * f_{cd}$ (N*m)
- Canto útil: $d = e - c - \frac{\phi}{2}$
- Momento flector: $m = m_{ve}$
- Momento reducido: $\mu = \omega * (1 - 0{,}6 * \omega)$
- Cuantía mecánica: $\omega = \frac{A_T * f_{yd}}{b * d * f_{cd}}$

Dado la formulación anterior, y conocidos A_T (cm^2), d(cm) se obtiene que ω = 0,0335 y μ = 0,0328.

Y, en consecuencia, m_u = 39,06 kN*m, que, sobre la longitud de la pared de 1,00 m, dará un momento por metro lineal de m_u = 39,06 kN*m/m y, por tanto, $\gamma_f = \frac{m_u}{m_{ve}}$ > 1,4, cumple.

Por lo tanto, el coeficiente resultante es mayor que 1,4 cumpliéndose así con las condiciones de seguridad mínimas exigidas.

- **Armadura horizontal**
  - *Flexión en empotramiento*

Análogamente, atendiendo a la Tabla 25.2 del apéndice 1 de este mismo anejo, se obtiene α_{he}, y de ahí, con el ábaco, k y ϕ. Esto permitirá efectuar el cálculo del área total de acero necesaria.

- α_{he}= 0,030
- m_{he} = 0,30 kN*m/m
- k = 0,00031
- ϕ = 12 mm
- s = 20 cm
- A = 5,65 cm^2/m

- *Empuje hidrostático*

A esta última armadura horizontal es necesario sumarle la de tracción debida al empuje hidrostático. Estas armaduras para soportar el empuje hidrostático se calculan con una tensión baja del acero, σs,adm = 100 N/mm2, y pueden disponerse uniformemente distribuidas, la mitad en cada cara de la placa.

Para h/a = 1,00, en los valores de la Tabla 25.3 del apéndice 1, se obtiene el valor de βp = 0,32.

Para σs,adm = 100 N/mm2 = 10 kN/cm2, se requiere una armadura paralela al lado, por unidad de ancho, de:

$$A_{bp} = \frac{\beta_p * a * h * \delta}{2 * \sigma_{s,adm}} = 1{,}6\ cm^2/m$$

Esta armadura, tal y como se ha dicho anteriormente, se distribuirá entre las dos caras de la arqueta.

Por lo tanto, resultará un área de acero necesaria en las armaduras horizontales por metro lineal, en dirección vertical de A = 5,65 cm2/m + 1,6/2 cm2/m = 6,45 cm2/m; siendo el área total de acero necesaria para toda la altura de la pared de AT = 6,45 cm2.

Esta área se puede obtener con barras de diferentes diámetros, dependiendo del número de barras introducidas. De esta manera, se propone un armado de ϕ12 cada 15 cm con una separación recomendada en el Capítulo 25 de J.Montoya de s ≤ 0,25 m.

Esta armadura resulta ser superior a la cuantía geométrica mínima establecida anteriormente, por lo que la armadura horizontal que se dispondrá será de ϕ12 cada 15 cm por cara.

- *Flexión y empuje hidrostático en el resto de la pared*

La armadura a flexión en el resto de la pared se obtiene de forma análoga a partir del momento, obteniéndose nuevamente la armadura mínima de 5,65 cm2/m, que corresponde a ϕ 12 cada 20 cm. Además, a esta cuantía hay que añadirle la armadura debida a la tracción debida al empuje hidrostático.

Aun así, y nuevamente, esta armadura resulta menor que la cuantía geométrica mínima establecida por normativa, por lo que se dispone ϕ 16 cada 15 cm por cara.

4.3. SOLERA DE LA ARQUETA DE SALIDA DE AGUA TRATADA

4.3.1. ARMADURA INFERIOR

La armadura inferior de la solera del reactor biológico se calcula a partir de los momentos unitarios originados por el propio peso de las paredes del tanque (p = 11,25 kN/m).

Así, el momento unitario es mae = 0,1*p*(a+b) = 2,25 kN*m/m. EL módulo de fisuración vendrá dado por la siguiente expresión:

$$k = \frac{0{,}75 * m_{ae}}{(1{,}39 - e) * e^2 * 10^4} = 0{,}002\ kN/m^3$$

Se opta de este modo por la cuantía de ϕ12 cada 20 cm, lo que representa una cuantía de acero de 5,65 cm2/m.

A esta armadura mínima es necesario sumarle ahora la de tracción simple debida al empuje hidrostático.

Echando mando de la Tabla 25.3 del apéndice 1, para h/a conocido e igual a 1,00, se obtiene un valor de β para el fondo de depósito de 0,40; que unido a los valores ya conocidos de σs,adm = 100 N/mm2 = 10 kN/cm2, hace que el valor del área sea igual a:

$$k = \frac{\beta_{fb} * a * h * \delta}{2 * \sigma_{s,adm}} = 0{,}20\ cm^2/m$$

De este modo y resumiendo, las armaduras totales y el área del acero serán de:

$$A_b = 5{,}65 + \frac{0{,}20}{2} = 5{,}75 \frac{cm^2}{m} \longrightarrow A_{b\ total} = A_b * a = 5{,}75\ cm^2$$

Así pues, se obtienen unas armaduras inferiores de ϕ12 cada 20 cm. Esta cuantía de armadura es superior a la cuantía geométrica mínima establecida por normativa, por lo que se dispondrá la primera.

4.3.2. ARMADURA SUPERIOR

Las armaduras superiores de la placa de la solera se determinan a partir de los mismos momentos, mve, de las paredes adyacentes, ya que ambos momentos han de equilibrarse.

Por lo tanto, conociendo que mve = 0,35 kN*m/m, el módulo de fisuración valdrá:

$$k = \frac{0{,}75 * m_{ve}}{(1{,}39 - e') * e'^2 * 10^4} = 0{,}00055\ kN/m^3$$

Optamos, de esta manera, por ϕ12 cada 20 cm, lo que representa una cuantía de acero de 5,65 cm2/m.

A esta armadura mínima es necesario nuevamente sumarle la de tracción simple debida al empuje hidrostático, calculadas para el caso de la armadura inferior.

Finalmente, las armaduras totales y el área total de acero son las siguientes:

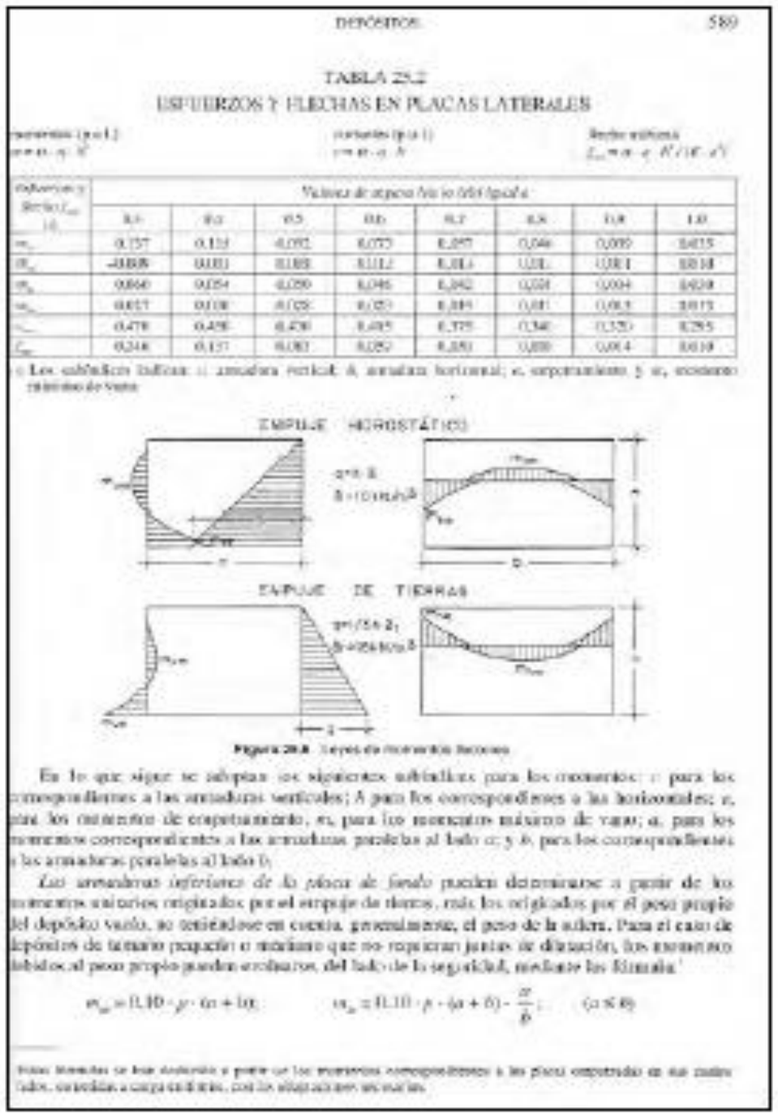
$$A_b = 5{,}65 + \frac{0{,}20}{2} = 5{,}75\ \frac{cm^2}{m} \longrightarrow A_{b\ total} = A_b * a = 5{,}75\ cm^2$$

Las armaduras superiores para la solera del reactor finalmente escogidas son de ϕ12 cada 20 cm.

Esta cuantía de armadura es superior a la cuantía geométrica mínima establecida por normativa, por lo que se dispondrá de la primera.

APÉNDICE I: TABLAS PARA EL DIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

1. TABLA 25.2



DEPÓSITOS 589

TABLA 25.2

ESFUERZOS Y FLECHAS EN PLACAS LATERALES

Esfuerzos y flechas	Valores de α para b/a igual a:							
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
m_x	0,157	0,133	0,092	0,073	0,057	0,046	0,039	0,035
m_y	0,035	0,031	0,033	0,032	0,031	0,031	0,031	0,031
m_{y_0}	0,060	0,054	0,050	0,046	0,042	0,038	0,034	0,029
m_{x_1}	0,057	0,048	0,038	0,027	0,019	0,013	0,009	0,006
r_{x_0}	0,478	0,458	0,430	0,405	0,375	0,340	0,320	0,295
r_{y_0}	0,248	0,237	0,183	0,092	0,050	0,030	0,014	0,010

a) Los subíndices indican: x, armadura vertical; y, armadura horizontal; o, empotramiento y 1, momento máximo de vano.

EMPUJE HIDROSTÁTICO

EMPUJE DE TIERRAS

Figura 25.8 Leyes de momentos flectores

En lo que sigue se adoptan los siguientes subíndices para los momentos: x para los correspondientes a las armaduras verticales; y para los correspondientes a las horizontales; o, para los momentos de empotramiento; m, para los momentos máximos de vano; a, para los momentos correspondientes a las armaduras paralelas al lado a; y b, para los correspondientes a las armaduras paralelas al lado b.

Las armaduras inferiores de la placa de fondo pueden determinarse a partir de los momentos unitarios originados por el empuje de tierras, más los originados por el peso propio del depósito vacío, no considerándose en cuenta, generalmente, el peso de la solera. Para el caso de depósitos de tamaño pequeño o mediano que no requieran juntas de dilatación, los momentos debidos al peso propio pueden evitarse, del lado de la seguridad, mediante las fórmulas:

$$m_{y_0} = 0{,}10 \cdot p \cdot (a + b) \qquad m_{x_0} = 0{,}10 \cdot p \cdot (a + b) \cdot \frac{a^2}{b^2} \qquad (a \leq b)$$

Estos momentos se han deducido a partir de los momentos correspondientes a las placas empotradas en sus cuatro lados, sometidas a carga uniforme, con las simplificaciones usuales.

2. FIGURA 25.9

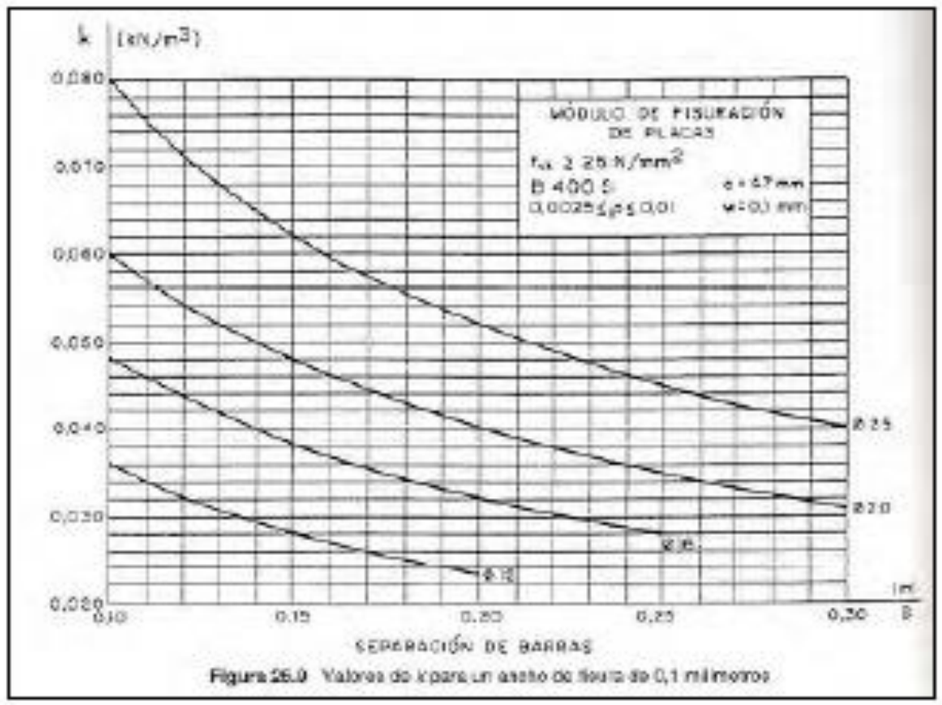


Figura 25.9 Valores de k para un ancho de fisura de 0,1 milímetros

3. TABLA 25.3

TABLA 25.3
ESFUERZOS DE TRACCIÓN Y VALORES DE β

Armadura paralela al lado b ↓	Esfuerzo total $N_b = \frac{\gamma \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			Esfuerzo pared $N_{bp} = \frac{\beta_p \cdot a \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			Esfuerzo $N_{bf} = \frac{\beta_f \cdot a \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$
b/a →	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
Fondo β_f =	0,89	0,70	0,60	0,54	0,48	0,45	0,42
Pared β_p =	0,10	3,15	0,20	0,23	0,26	0,275	0,29
b/a →	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90
↑ Armadura paralela al lado a	$N_a = \frac{\alpha \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			$N_{ap} = \frac{\beta_p \cdot h \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			$N_{af} = \frac{\beta_f \cdot h \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$
	Esfuerzo total			Esfuerzo pared			Esfuerzo

4. TABLA 25.5: ARMADURAS NECESARIAS PARA EJEMPL DE DEPÓSITO RECTANGULAR.

TABLA 25.5
ARMADURAS NECESARIAS (ver figura 25.11)

PLACA	Armadura (ver fig. 25.11)	Momento de cálculo (kNm/m)	Por flexión: h	Por flexión: A (cm²)	Por tracción: N (kN/m)	Por tracción: A (cm²)	Armadura total: A (cm²/m)	Armadura total: Ø / s (cm)
nivel superior 1 × 5 = 5 × 4	1	$m_x = 5,1$	0,005	mín.	—	—	7,00	Ø12 – 16
idem	2	—	—	mín.	—	—	7,00	Ø12 – 16
idem	3	$m_x = 58,9$	0,005	11,49	—	—	11,49	Ø16 – 16
medio 5 × 5 / 4 = 8	4	$m_x = 26,4$	0,014	mín.	36,0/2	1,80	9,80	Ø16 – 20
idem	5	enlace	—	—	—	—	—	Ø16 – 20
idem	6	26,4	0,014	mín.	36,0/2	1,80	9,80	Ø16 – 20
nivel inferior 1 × 5 = 5 × 4	7	$m_x = 17,9$	0,011	mín.	27,5/2	1,38	8,38	Ø12 – 13
idem	8	$m_x = 32,0$	0,019	mín.	27,5/2	1,38	8,38	Ø12 – 13
idem	9	refuerzo	—	—	—	—	—	Ø12 – 13
nivel superior 1 × 5 = 5 × 4	1	$m_x = 3,3$	0,005	mín.	—	—	7,00	Ø12 – 16
idem	2	—	—	mín.	—	—	7,00	Ø12 – 16
idem	3	$m_x = 39,4$	0,017	mín.	—	—	7,00	Ø12 – 16
medio 5 × 5 / 4 = 5	4	$m_x = 45,5$	0,021	mín.	45,0/2	2,40	10,40	Ø16 – 20
idem	5	enlace	—	—	—	—	—	Ø16 – 20
idem	6	39,4	0,021	mín.	45,0/2	2,40	10,40	Ø16 – 20
nivel inferior 1 × 5 = 5 × 4	7	$m_x = 10,9$	0,006	mín.	32,0/2	1,60	8,60	Ø12 – 13
idem	8	$m_x = 24,3$	0,011	mín.	32,0/2	1,60	8,60	Ø12 – 13
idem	9	refuerzo	—	—	—	—	—	Ø12 – 13

Armadura mínima en paredes: $0,002 \times 100 \times 35 = 7,00$ cm²/m.
Armadura mínima en el fondo: $0,002 \times 100 \times 40 = 8,00$ cm²/m

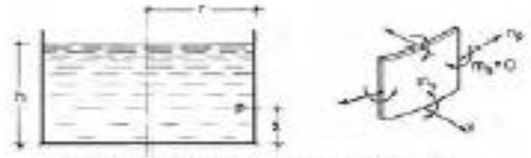


Figura 25.12 Esfuerzos en la pared de un depósito cilíndrico.

5. FIGURA 25.11: DISPOSICIÓN DE ARMADURA PARA EL EJEMPLO DE DEPÓSITO RECTANGULAR.

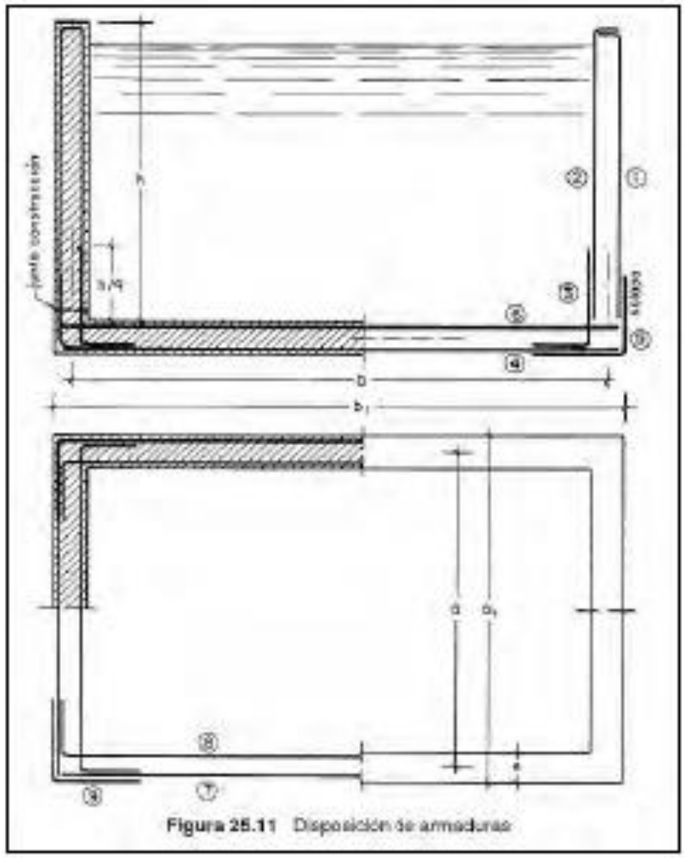


Figura 25.11 Disposición de armaduras

ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

1. Introducción 2

2. Descripción de las obras 2

3. Definición del entorno 3

3.1. Medio físico 4

3.1.1. Climatología 4
3.1.2. Calidad atmosférica 4
3.1.3. Geología y geotecnia 4
3.1.4. Situación fónica 5
3.1.5. Hidrología superficial 5
3.1.6. Hidrogeología 5

3.2. Medio biológico 5

3.2.1. Vegetación 5
3.2.2. Fauna 6
3.2.3. Paisaje 7
3.2.4. Espacios naturales protegidos 8

3.3. Medio Humano 8

3.3.1. Socioeconomía 8
3.3.2. Usos del suelo 8
3.3.3. Patrimonio histórico-artístico 9
3.3.4. Planeamiento urbanístico 9

4. Medidas correctoras 11

4.1. Medidas preventivas 11

4.1.1. Excavaciones 11
4.1.2. Movimientos de vehículos y maquinaria 11
4.1.3. Acopio de materiales 11
4.1.4. Extracción y acopio de la tierra vegetal 11
4.1.5. Trabajos en la zona de ribera 11

4.2. Medidas de corrección. Revegetación 11

ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de impacto ambiental tiene por objeto la valoración de los posibles efectos e impactos que la implantación de una estación depuradora de aguas residuales en el pueblo de Solares dentro del término municipal de Medio Cudeyo.

El marco legal básico para el desarrollo de estos trabajos corresponde a la Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria, publicado en el Boletín Oficial del Estado a nº15, de 17 de enero de 2007 en la página 2357, que regula las Evaluaciones de Impacto Ambiental, trasladando los principios básicos establecidos por la Directiva 85/333/CE y la legislación básica del Estado (Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio y Real Decreto 1331/1988, de 30 de septiembre).

El presente informe consta de lo siguiente:

- En primer lugar, se describen las obras objeto del proyecto, analizando las principales características ambientales del entorno de la obra, tanto humanas, como relativas al medio físico y biológico.
- A continuación, se realiza una valoración e identificación de esas posibles afecciones y se proponen medidas correctoras.
- Finalmente, se establece un Programa de Vigilancia Ambiental, orientado a controlar desde el punto de vista medioambiental, tanto en la fase de obras como en las de explotación, el posterior funcionamiento de las instalaciones diseñadas.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La zona de estudio está constituida principalmente por pequeños núcleos rurales, siendo estos en concreto Ceceñas, Hermosa, Anaz, San Vitores, Sobremazas y Valdecilla. Aparte de estos pequeños pueblos de la comarca, nos encontramos con la localidad de Solares, que es el núcleo principal de la zona estudiada.

El diseño del trazado debe contemplar, en primer lugar, la recogida de los vertidos actuales de los núcleos de población afectados, que en nuestro caso son los mencionados anteriormente, situados aguas arriba del principal núcleo de población, que es Solares.

Debe discurrir, por tanto, por las vías principales del núcleo de Solares, con un trazado más o menos lineal, e ir recogiendo mediante un colector principal los vertidos correspondientes, que se incorporarán al principal mediante colectores secundarios.

Es importante prever también los futuros puntos de vertido que el desarrollo urbano e industrial puedan ocasionar en más adelante con el fin de interferir lo menos el medio ambiente del entorno.

De esta forma, el trazado de las tuberías principales debe constituir unos ejes vertebradores de los saneamientos actuales que permita la conexión de saneamientos futuros y que facilite el crecimiento de la zona.

En cuanto a los condicionantes de ubicación de la depuradora, además de los estrictamente funcionales, propios de un sistema de saneamiento, están los sociales y los ambientales.

La construcción y explotación de una depuradora, trae consigo una serie de afecciones tales como la emisión de olores y ruidos que inciden negativamente en su aceptación social. Por ello, además de las medidas de diseño y de integración que deben adoptarse en su concepción, para minimizar estos efectos negativos, el emplazamiento debe respetar las poblaciones existentes y disponerse más o menos alejado de las mismas.

A continuación, se muestran las acciones asociadas a la construcción y explotación de la depuradora que se han considerado susceptibles de causar algún impacto.

- **Fase de construcción**
  - Ruido procedente tanto de instalaciones de obra como de la circulación de camiones.
  - Contaminación atmosférica por aumento principalmente de sólidos en suspensión como consecuencia de la denudación de suelos, labores de extracción de materiales y el transporte de los mismos.
  - Alteración de la vegetación y de la fauna y de los usos del suelo colaterales a la zona de obras.

- Contaminación del agua por vertidos accidentales o de infraestructuras necesarias para la construcción.
- Alteración paisajística por aparición de casetas, pistas y acopio de materiales.

- **Fase de explotación:**

Dentro de esta fase podemos distinguir dos clases de impactos, en función del agente causante de dichos impactos. Así pues, tenemos:

- Impactos producidos por la EDAR:
  - Presencia de ruidos por el funcionamiento de los equipos que componen la E.D.A.R.
  - Malos olores.
  - Contaminación de aguas superficiales o subterráneas.
  - Contaminación atmosférica producida por aerosoles.
  - Posibilidad de proliferación de determinados insectos.
  - Problemas generados por el uso de fangos activados (bulking, espumas Nocardia, espumas blancas, detergentes...).
  - Alteración de las costumbres y hábitos de las aves.
  - Fangos resultantes del proceso de depuración.
  - La presencia de la infraestructura proyectada producirá una afección sobre el paisaje.

- Impactos producidos por el vertido depurado:

Para determinar los impactos producidos por el vertido, deben analizarse los distintos parámetros hidrogeológicos que caracterizan el medio mediante campañas de muestreo en un amplio marco, tanto temporal como espacial, para ello se recopilarán, analizarán y contrastarán datos referidos al clima, calidad del agua, batimetría, inventario de vertidos, comunidades naturales, composición de los sedimentos superficiales, etc.

Los impactos ocasionados por el efluente se deben a la alteración de los distintos parámetros ya mencionados. Entre los impactos producidos pueden citarse:

- Atrapamiento de los vertidos por debajo de la termoclima, debido a la diferencia de densidades entre el vertido y el agua del cauce receptor.
- Deterioro de la calidad de las aguas debido a la presencia de oxígeno disuelto, materia orgánica, coliformes, estreptococos fecales, nutrientes, turbidez, etc. es el efluente.
- Problemas de salubridad por incorporación de algunos contaminantes (amonio, metales pesados...) en el agua y a las redes tróficas del ecosistema.
- Cambio en las comunidades de organismos debido al incremento en el grado de eutrofia, al aumento de la turbidez.

3. DEFINICIÓN DEL ENTORNO

Los dos elementos fundamentales en la elaboración de los estudios o informes de Impacto Ambiental y que definen finalmente el impacto causado son, la obra a realizar y el medio en el que éste va a ser realizado. En el punto anterior se han descrito las obras objeto del Pliego a estudio y las acciones que provoca, en tanto que en este apartado se va a abordar la descripción del medio en el cual se inscribe la obra.

Se tratará en este apartado el estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, definiendo el estado pre operacional o estado “cero” de todos aquellos factores ambientales que puedan verse afectados de alguna manera.

Entendemos el medio no sólo como la suma de sus componentes, sino como un sistema de relaciones, por lo que el estudio atenderá tanto a los componentes como las relaciones entre ellos. A pesar de ello, y con objeto de facilitar su tratamiento, se ha dividido el medio en subsistemas, todos ellos evidentemente interrelacionados, que son el Medio Físico, el Medio Biológico y el Medio Humano. El primero de ellos agrupa la Climatología, la Calidad Atmosférica, la Situación Fónica, la Geología y la Geotecnia, la Hidrología Superficial y la Hidrología Subterránea; el Medio Biológico incluye la Vegetación, la Fauna, el Paisaje y los Espacios Protegidos y los, por último, dentro del Medio Humano, en el que se encuentran la Socioeconomía, el Uso del Suelo, el Patrimonio Histórico-Artístico y el Planeamiento Urbanístico.

Se aborda pues, en este punto, una descripción del medio que permitirá, en el punto siguiente, una fiable identificación de los impactos que provocará la construcción y explotación del Saneamiento y Depuración de Solares sobre el medio en el que se inscribe.

3.1. MEDIO FÍSICO

Vamos ahora a pasar a describir el Medio Físico de nuestra área de estudio, entendiéndose como tal el territorio y sus recursos, tal y como se encuentra en la actualidad, excluyendo los componentes vivos.

En el presente informe de impacto ambiental se van a incluir en este apartado seis factores ambientales, como son la Climatología, la Calidad Atmosférica, la Situación Fónica, la Geología y Geotecnia, la Hidrología Superficial y la Hidrología Subterránea. En suma, comprende todos los factores que en Ecología conforman el denominado biotopo sobre el que más tarde se asentarán las poblaciones de organismos vivos, cuya descripción se abordará en el siguiente apartado.

3.1.1. CLIMATOLOGÍA

Este factor se puede resumir en lo siguiente:

Desde el punto de vista térmico, el gradiente mensual es muy homogéneo. Existe un mínimo poco acusado en la estación invernal. La primavera y el otoño son transiciones suaves, sin saltos importantes. La oscilación mensual es, por tanto, pequeña con evolución moderada.

La precipitación media es elevada pero también sigue una distribución mensual homogénea, alcanzando su máximo en noviembre y diciembre y su valor mínimo en el mes de julio, por norma general. Las precipitaciones en las zonas de alta montaña son valores de alrededor 2000 mm/año.

Los días de nieve pueden darse en el primer trimestre, los granizos entre noviembre y mayo se pueden manifestar. La niebla es muy frecuente y bastante irregular. También es abundante la formación del rocío, mientras que la escarcha se genera entre noviembre y marzo.

No se encuentra un periodo seco como tal, aunque el mes más caluroso es el de julio y presenta un cierto riesgo de estiaje.

3.1.2. CALIDAD ATMOSFÉRICA

En Cantabria, tanto debido a su orografía y a su clima oceánico (alta nubosidad y elevados niveles de precipitación: un mínimo de 1000 mm de media anual), nubes y viento circulan sin grandes obstáculos, haciendo muy fácil la dispersión de la contaminación por todo el territorio. Por otro lado, debido a las cadenas montañosas que la aíslan del resto de la Península, puede ser considerada una región “cerrada” en la que las importaciones y exportaciones de contaminantes atmosféricos son mínimas.

En concreto en este municipio no se encuentra ninguna actividad industrial ni ninguna otra que altere la contaminación del aire.

En el área de estudio los principales focos de contaminación atmosférica provienen del intenso tráfico existente debido a la presencia en la zona de una vía con un alto nivel de tráfico como es la autovía del Cantábrico A-8, que provoca en sus proximidades un empeoramiento de la calidad atmosférica debida a la emisión de los motores de combustión de los tubos de escape. Los elementos contaminantes que presentan valores más elevados son CO, NOx, SO2 y partículas.

3.1.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La zona de estudio se sitúa, desde el punto de vista geológico, en la zona norte-central de la comunidad autónoma de Cantabria, caracterizada por el gran desarrollo de materiales mesozoicos.

Concretamente destacan la existencia de materiales plásticos del Triásico (arcillas, yesos y sales de Keuper).

Desde el punto de vista geomorfológico destaca la morfología suave de los terrenos triásicos y aluviales que contrasta con los abruptos relieves que constituyen las areniscas del Weald y las calizas Cretácicas, que se erosionan con mayor dificultad. En estos relieves predomina la dinámica de laderas mientras que en la mayor parte de la zona de estudio destaca la actividad fluvial del río Miera.

3.1.4. SITUACIÓN FÓNICA

El área de estudio se caracteriza por tener unos niveles de ruido propios de una zona semiurbana con una arteria de comunicación de tráfico rodado como es la autovía del cantábrico (A-8).

3.1.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio objeto del presente proyecto se circunscribe al área ocupada por el núcleo urbano de Solares en el término municipal de Medio Cudeyo, además del río Miera, que es el cauce de mayor entidad situada dentro del área de estudio.

Los focos de contaminación que afectan significativamente a la cuenca baja del río Miera es precisamente el núcleo urbano de Solares.

3.1.6. HIDROGEOLOGÍA

El área comprendida en este estudio pertenece al denominado “Sistema nº6: zona oriental de Santander” y dentro de este sistema, este pertenece más concretamente al “Subsistema 6B: unidad de Alisa-Ramales”.

Los materiales que afloran en la zona corresponden al Trías (arcillas y yesos de diapiros), al Jurásico (calizas con intercalaciones margosas) y, fundamentalmente, al Cretácico, cuyas calizas, con potencia de hasta 1.500 m, muy fisuradas y karstificadas, constituyen el acuífero principal. El sistema, en el que se distinguen las subunidades de Alisas-Ramales y de Ajo, se recarga por infiltración de agua de lluvia a través de los afloramientos calizos, por percolación desde algunos tramos de recubrimiento y por la filtración de aguas superficiales de los ríos que atraviesan el sistema a través de sumideros de sus cauces por los que, en ocasiones, desaparece la totalidad del agua circulante.

La descarga se realiza a través de manantiales (La Cuvera, 22 hm3/año; Fuente Valles 6 hm3iaño; Fuente de la Punta el Praduco, 43 hm3/año etc.), de los ríos (Miera, Aguanaz, Asón, Gándara, etc.) y al mar.

3.2. MEDIO BIOLÓGICO

Este nuevo subapartado define en qué situación se encuentra el área de estudio en lo referente a los factores vivos del ecosistema, es decir, la biocenosis, de la que en este caso se excluye el Medio Humano, ya que será estudiado aparte en el subapartado posterior, dado su importancia esencial.

Se ha dividido a su vez, este subapartado, en cuatro factores ambientales relacionados con el medio biológico o biótico. Los dos primeros, Fauna y Vegetación, que constituyen los dos clásicos que componen la biocenosis. También se han incluido aquí otros dos factores tal como Paisaje y Espacios Protegidos.

La introducción del factor Paisaje en este subapartado obedece primordialmente a razones de tipo metodológico. Se entiendo Paisaje, por tanto, no como factor ambiental del medio, sino como la expresión externa y perceptible del conjunto del resto de los factores ambientales del área de estudio. Si bien algunos autores prefieren individualizarlo definiendo para ello el Medio Perceptual, formado únicamente por el Paisaje, aquí se ha incluido dentro del Medio Biológico, habiéndolo analizado como un recurso cada vez más escaso, difícilmente renovable y fácilmente despreciable.

El último de los factores de este subapartado es el de Espacios Protegidos, factor en el que se estudian los espacios naturales que, por sus especiales características de fauna, flora y paisaje, se encuentran bajo la protección de alguna de las figuras en la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre.

3.2.1. VEGETACIÓN

El poblamiento de la zona ha influido secularmente, y de manera muy acusada en los últimos tiempos en la cubierta vegetal. De tal manera que el paisaje vegetal que corresponde a la potencialidad del territorio se encuentra muy desvirtuado por combinación de influencias de tipo tradicional (obtención de tierras para la agricultura y la ganadería, obtención de madera y leñas de montes autóctonos y expansión de cultivos forestales de especies foráneas como pinares, eucaliptales y cultivos de mínima entidad de otras especies), y por otras influencias de tipo urbano-industrial (expansión del poblamiento y de la red de infraestructuras y equipamientos: polígonos industriales, carreteras y líneas férreas, tendidos eléctricos, edificaciones, vertederos, viveros, etc).

La cuestión de la vegetación se puede resumir de la siguiente manera, yendo a lo practico por orden de extensión e importancia de las unidades afectadas:

- **Praderías:** Las unidades más amplias y mejor representadas son las praderías de siega: extensiones de vegetación espontánea, menos frecuentemente sembrada, de porte herbáceo que se mantienen en tal estado mediante siegas y o aprovechamientos a diente por el ganado. Requieren poca atención humana a condición de que sea frecuente. La intervención humana se limita a dos siegas al año (verano-otoño) combinada con el aprovechamiento a diente de la fitomasa por el ganado y a la fertilización mineral y mediante estercoladuras. Los prados ocupan, generalmente, terrenos con alguna limitación para el cultivo, aunque en ocasiones, factores de otro tipo como la proximidad a la vivienda rural, hace que algunas tierras de labor se aprovechen como praderías, incluso únicamente a diente.
- **Matorrales:** Salpican el área de estudio más o menos extensas de tojales resultantes de áreas de cultivo de eucaliptos taladas o quemadas.
- **Bosques:** Existen en toda el área de estudio formaciones boscosas autóctonas dignas de mención. Restos de estas formaciones configuran setos arbolados a veces muy pequeños basados en robles y contados rodales de mínima entidad superficial. Los bosques ribereños de alisos y sauces tienen una buena representación en el área de estudio, pero a menudo se encuentran alterados, en unos casos reducidos a saucedas, en otros sustituidos por chopos, casi siempre con notables discontinuidades. En las zonas más llanas casi han desaparecido por la presión agrícola, que aprovechando la falta dependiente puso en producción todo el espacio útil, llegando a despejar las márgenes.
- **Cultivos forestales:** Principalmente de eucaliptos y de manera ocasional mezcladas con pinos aislados que salpican algunas de las masas anteriores.
- **Núcleos rurales y urbanizaciones:** La vegetación existente en los núcleos y urbanizaciones presentes en el área de estudio es la denominada vegetación ruderal. Caracterizada por su amplia distribución y su presencia sobre suelos alterados. Está constituida únicamente por un sustrato herbáceo discontinuo. Son plantas habituales el cardo mariano, la ortiga… Las alteraciones producidas por la ocupación cada vez mayor del territorio por las instalaciones y actividades humanas favorece la instalación de las comunidades que componen este tipo de vegetación.

3.2.2. FAUNA

La descripción de la fauna como factor ambiental se realizará describiendo las comunidades faunísticas más importantes, realizando una caracterización global de la situación faunística del espacio considerado.

COMUNIDADES DE FAUNA

Las distintas comunidades vegetales presentes en la zona condicionan la existencia de animales pertenecientes a distintas unidades de fauna. Las unidades más importantes son:

- Comunidad de prados y cultivos.
- Comunidad de bosques de frondosas.
- Comunidad de eucaliptales.
- Comunidad de bosque de ribera.

De entre ellas, las comunidades más importantes en cuanto a extensión en el área de estudio son: la comunidad de prados y cultivos, y la comunidad de eucaliptales. A continuación, se describen en detalle cada uno de estos ecosistemas.

3.2.2.1. COMUNIDAD DE PRADOS Y CULTIVOS

La comunidad de prados y cultivos es la más abundante en la zona de estudio, siendo a la vez la más influenciada por el hombre, dado que las praderas constituyen un hábitat creado y mantenido por la acción antrópica directa.

Así, las siegas en las praderas y la roturación de tierras de cultivo mantienen la vegetación en una etapa serial primaria y simple, con especies de ciclos vitales cortos (anuales y bianuales) de gran productividad primaria neta que deja a disposición de la fauna una notable biomasa (utilizada de forma principal en la alimentación de los herbívoros domesticados por el hombre). La fauna propia de esta comunidad se puede agrupar en varios tipos:

- Consumidores primarios: Animales de vida subterránea: rata de agua norteña, topo común, topillo oscuro, etc.

- Animales de superficie: Topillo campesino, ratón de campo, ratilla agreste, ratón espigero, rata campestre, etc.

3.2.2.2. COMUNIDAD DE BOSQUES DE FRONDOSAS

El ecosistema de bosques mixtos de frondosas (caducifolias y perennifolias) constituye la formación vegetal clímax de esta zona de baja altitud, sin que exista una clara predominancia de ninguna de ellas.

Este ecosistema sirve como zona de nidificación a gran cantidad de aves, así como de refugio para los mamíferos presentes en la zona (de entre los que cabe destacar al corzo y jabalí) que encaman durante el día en el interior de ellos.

En el área de estudio no se encuentran grandes superficies forestales autóctonas sino pequeños bosquetes o rodales sin continuidad. Los grandes mamíferos como el corzo o el jabalí no tienen, por tanto, su área de distribución en el entorno de la obra, sino en los montes que la rodean, el pico de Vizmaya, el alto del Bosque y Peña Cabarga, entre otros.

3.2.2.3. COMUNIDAD DE EUCALIPTALES

No existe una comunidad de fauna propia de los eucaliptales debido fundamentalmente al carácter alóctono de las especies y la incapacidad de la fauna autóctona de aprovechar su biomasa. Por otra parte, el carácter de plantación desprovee de un estrato arbustivo y consecuentemente de la comunidad de fauna que se desarrolla en el mismo. La fauna asociada es de carácter oportunista, generalmente de paso, y de amplia distribución (compuesta fundamentalmente por diversos tipos de aves) y carece de especial interés.

3.2.2.4. COMUNIDAD DE BOSQUE DE RIBERA

Desde el punto de vista de la fauna es la unidad con mayor biodiversidad, se caracteriza por la presencia de gran cantidad de anfibio de diversos tipos y de aves como la garza real y otras aves riparias.

La unidad está formada por especies que ocupan las corrientes permanentes y las riberas asociadas.

En las riberas se encuentra una elevada diversidad de aves ligadas a los sotos, sobre todo en los tramos con mayor diversidad de vegetación. Los sotos, actúan como refugios para la fauna cuando se encuentran rodeados de espacios abiertos como ciertas especies de mamíferos que encuentran rodeados de espacios abiertos como ciertas especies de mamíferos que encuentran refugio entre la cobertura vegetal.

Las especies de anfibios (sapo común, salamandra común, tritón palmeado, rana común, etc.) tienen una movilidad de tipo periódico asociado a la necesidad de encontrar los hábitats necesarios para completar su ciclo vital: alimentación, invernada y reproducción. Los hábitats necesarios para la reproducción son acuáticos, principalmente charcas y zonas de arroyos remansadas.

3.2.2.5. ZONAS RURALES, URBANAS E INFRAESTRUCTURAS

Esta unidad se encuentra ampliamente repartida por el ámbito e incluye las zonas urbanizadas, los pueblos, las infraestructuras y las zonas degradadas.

Principalmente constituyen el área de refugio y nidificación para muchas especies que también centran su actividad en otras unidades limítrofes.

El valor de la fauna de esta unidad es muy bajo. Las especies que ocupan este biotopo son muy comunes y abundantes, y se encuentran fuera de peligro.

3.2.3. PAISAJE

El paisaje puede definirse como un elemento aglutinador de toda una serie de componentes del medio físico (geología, agua, aire, vegetación, fauna, componente humano, etc.), los cuales conforman en su conjunto una peculiar morfología y unas características paisajísticas concretas.

Orográficamente, la zona de estudio se enclava en la cuenca del río Miera, enclavado en su llanura aluvial entre dos importantes macizos montañosos, y justo en el límite del comienzo de la franja costera del cantábrico.

Desde el punto de vista de los usos del suelo, el paisaje en el área de estudio se encuentra claramente dominados por el uso urbano, dominado por la localidad de Solares, y por los usos agropecuarios del suelo, sobre todo pastos para su uso por parte del sector ganadero local.

3.2.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

El área de estudio no se encuentra dentro de ninguno de los 7 espacios naturales protegidos dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Sin embargo, sí que existe un parque que se encuentra ubicado muy cercano a la zona de ubicación de la depuradora, tratándose el mismo del Parque Natural del Macizo de Peña Cabarga.

Sin embargo, este espacio se encuentra lo suficientemente alejado del área de estudio como para resultar afectado por las acciones que se puedan llevar a cabo.

3.3. MEDIO HUMANO

El Medio Humano ostenta una importancia singular en cualquier estudio ambiental. Su intensa relación con los medios Físico y Biológico ya descritos se manifiesta comportándose a la vez como un sistema receptor de alteraciones producidas en ambos ámbitos y como generados de modificaciones en esos medios.

Con objeto de exponer la situación del medio Humano con mayor claridad se ha dividido en cuatro apartados, socioeconomía, usos de suelo, patrimonio histórico y artístico y planeamiento urbanístico.

El primero de ellos trata los aspectos demográficos y económicos. La población es el receptor último de las variaciones y alternaciones derivadas de los otros componentes del medio. En el segundo se analizan los usos de suelo, determinantes de la compatibilidad con el medio Físico del área de estudio.

El tercer punto aborda la descripción del patrimonio histórico y artístico, que incluye elementos que, bien por el específico que le otorgan los habitantes del ámbito de estudio o bien por su declarado interés para el resto de la colectividad, merecen tratamiento y consideración particular.

El último punto comprendido dentro de este subapartado y que cierra el mismo, se trata de la descripción del medio actual o planeamiento urbanístico, en el que se realiza un análisis de la clasificación del suelo en el área de estudio con apoyo en los Planes de Ordenación Urbana del municipio afectado.

3.3.1. SOCIOECONOMÍA

El proyecto de la construcción de una depuradora en el término municipal de Medio Cudeyo, más concretamente en la localidad de Solares.

La correspondencia con la población de la localidad ya se realizó en el correspondiente anejo de población del presente proyecto. La evolución de la población se presenta en la siguiente tabla:

Solares (años)	Población (hab.)
2000	2974
2001	3054
2002	3152
2003	3314
2004	3430
2005	3617
2006	3775
2007	3957
2008	4008
2009	4059
2010	4009
2011	3978
2012	3984
2013	3992
2014	4002
2015	3958

En esta tabla se puede observar el estancamiento de la población en los últimos años coincidiendo con la época de recesión. Este estancamiento se debe a dos motivos, por un lado, la emigración de la población local a grandes ciudades españolas para poder desarrollar un empleo y por otra parte la llegada de población procedente de Santander, buscando zonas más baratas en su periferia metropolitana.

3.3.2. USOS DEL SUELO

Como ya hemos comentado en estos documentos, en nuestra área de estudio predomina el suelo urbano de la localidad de Solares, algún punto con uso industrial, sobre todo en el parque empresarial ubicado en la zona y, sobre todo, el uso destinado hacia un aprovechamiento pecuario.

3.3.3. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

Dentro del patrimonio histórico y artístico de la localidad de Solares podemos destacar las siguientes, aunque cabe mencionar que en ningún caso se verán afectadas por la construcción de la estación depuradora en el municipio. Podemos destacar el siguiente patrimonio:

- Casa natal de D. Ramón Pelayo, marqués de Valdecilla.
- Casa principal y edificaciones anexas del Marqués de Valdecilla.
- Casa solariega de los Cueto.
- Palacio de los Marqueses de Valbuena.
- Torre de Alvarado.
- Villa Arras.
- Yacimiento altomedieval del Pico del Castillo.

3.3.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Tras la descripción realizada en los puntos anteriores, se pasa a definir en este punto la relación entre las obras objeto de este proyecto y el medio ambiente.

Esta fase resulta crucial en el proceso, debiéndose predecir la naturaleza de las interacciones de las obras con el entorno. Estas relaciones no son simples, sino que, frecuentemente, existe una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc., que arrancan en la acción de la obra y terminan en la salud y el bienestar de los ecosistemas y el hombre.

La ejecución del saneamiento y depuración de Solares repercutirá, una vez en funcionamiento, positivamente sobre su entorno de acogida. En primer lugar, porque el saneamiento y depuración de aguas residuales contribuye a la recuperación ambiental de la cuenca del Miera y, posteriormente, al medio fluvial del río Miera, del cual se abastecen los núcleos de población situados a lo largo de toda la cuenca del mismo.

Durante el proceso de construcción pueden aparecer efectos negativos debidos al desbroce y al movimiento de tierras para las instalaciones tanto de tuberías como de la propia instalación depuradora. También puede darse un incremento de la turbidez de las aguas como consecuencia del paso de la maquinaria y la instalación de los colectores paralelos a los cauces. En cualquier caso, serán de caracteres temporales y, por tanto, irreversibles.

El emplazamiento de la depuradora tendrá un efecto de carácter permanente, por ello, los impactos asociados a la misma serán de carácter permanente.

La identificación y valoración de los impactos se realizará siguiendo el mismo esquema que el usado en la descripción del medio, es decir, dividiendo el conjunto del medio ambiente en Medio Físico, Medio Biológico y Medio Humano y detallando los impactos que la ejecución y explotación de la obra causará sobre cada uno de los factores ambientales incluidos en esos subsistemas de estudio.

Los impactos una vez identificados, se valorarán de acuerdo con la jerarquización que establece la legislación autonómica: NADA SIGNIFICATIVO, SIGNIFICATIVO, POCO SIGNIFICATIVO O MUY SIGNIFICATIVO.

MEDIO FÍSICO

Climatología

Los factores y variables de los que depende el clima están evidentemente muy lejos de ser alterados por las acciones derivadas de la construcción, ejecución y explotación de la depuradora objeto de este proyecto, por lo que no se ejercerá ningún tipo de modificación, ni impacto sobre esta variable, que depende de factores externos y de distinto carácter a los que se tratan aquí.

Tampoco se propondrán medidas correctoras debido a la inexistencia de afecciones a esta variable de estudio.

Calidad atmosférica

En cuanto a la atmósfera, el posible impacto pudiera tener afección sobre la calidad del aire, pero tampoco de manera significativa o grave a largo plazo.

FASE DE CONSTRUCCIÓN: durante la realización de las obras se produce emisión de polvo por el movimiento de tierras y el paso de vehículos por vías y caminos provisionales. Por otra parte, el funcionamiento

de los motores de la maquinaria genera una serie de contaminantes gaseosos como el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxido de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx). Además de estos, también se produce la emisión de partículas como el carbono, compuestos de plomo, gotas de aceite y partículas de caucho.

Las principales zonas de afección serán las más próximas al colector o a la depuradora:

- Núcleo urbano de Solares.
- Zona de ubicación de la depuradora.

Este tipo de alteraciones con la aplicación de medidas preventivas son de escasa importancia y de carácter temporal, desapareciendo una vez finalizadas las obras. Por ello, la magnitud del impacto puede valorarse como NADA SIGNIFICATIVO PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN.

La red de colectores no altera la calidad del aire, salvo por salida de gases a través de instalaciones complementarias, que en todo caso tienen una mínima incidencia sobre esta.

En cuanto a los olores que se pudiera originar en la depuradora hay que decir que estos pueden llegar a constituir una fuente de impacto si no se adoptan las medidas adecuadas pudiendo llegar a suponer una disminución de la calidad de vida en las cercanías de la depuradora, y siendo, hoy por hoy el motivo principal para el rechazo por parte de la población a su instalación en un entorno próximo al núcleo.

Los olores generados durante el tratamiento de las aguas residuales se producen como consecuencia del proceso de descomposición de la materia orgánica. Las etapas que, dentro del proceso general de depuración de las aguas, presentan mayor problemática en cuanto al desarrollo de los olores son: la obra de llegada, el pretratamiento y el posible espesamiento de fangos si en su caso hubiera.

Este fenómeno tiene especial importancia en la zona de recepción del efluente en la EDAR, dependiente del tiempo de retención de las aguas en la red de colectores, en las líneas de tratamiento primario y en la unidad de producción de fangos.

La depuradora a instalar deberá contemplar las últimas tecnologías, tanto en depuración como en la minimización de este tipo de afecciones, por lo que no se prevé que el impacto sea importante.

En cuanto a la producción de fangos, el destino previsto para ellos será la unidad de compostaje del vertedero donde se tratarán junto con la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos. Por ello no se producirán olores que afecten a la calidad del aire.

SITUACIÓN FÓNICA

Fase de construcción

En general, todas las operaciones de la obra en conjunto conllevan un incremento de nivel sonoro, tanto de forma continua como puntual. Entre las primeras destacan el trabajo de la maquinaria pesada y el tráfico rodado y entre las segundas están las posibles voladuras. Este incremento de los niveles sonoros afecta sobre todo al bienestar de la población. Sin embargo, hay que tener en cuenta el carácter temporal de estas acciones que disminuye la magnitud de su efecto.

Las principales zonas de afección serán de nuevo las mismas que en el apartado anteriormente citado.

Las emisiones de ruido en este tipo de obras son inevitables, siendo la única manera de atenuar su afección, el sincronizar la ejecución de las obras a los horarios de las diversas actividades que las zonas de inmediación pudieran desarrollar.

Asimismo, durante las obras de construcción de la EDAR, el movimiento de maquinaria de obra puede producir un impacto apreciable sobre el núcleo de Solares, por lo que durante el transcurso de las mismas se establecerá un camino alternativo que evite el paso por las calles de los núcleos mencionados.

La afección a la situación fónica será temporal y la magnitud no excederá el grado de POCO SIGNIFICATIVO.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación de la depuradora los mecanismos de accionamiento que requieren consumo o disipación de energía son una fuente de ruido constante. Estos aparecen principalmente en la fase de pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamientos bacteriológicos. Sin embargo, su intensidad es baja, por lo que el incremento de los niveles sonoros es de muy baja consideración.

Respecto a la red de colectores no se prevé ningún tipo de incidencia en la situación fónica porque los elementos que pueden producir ruidos (bombeos) irán enterrados.

Por tanto, se puede valorar la magnitud de la afección como temporal e irreversible, pero en cualquier caso, POCO SIGNIFICATIVA.

4. MEDIDAS CORRECTORAS

La ausencia de afecciones significativas determina la sencillez de las medidas correctoras. No obstante, se adoptarán medidas de carácter preventivo con el fin de evitar la aparición de afecciones evitables, así como la revegetación de superficies alteradas.

4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1.1. EXCAVACIONES

En el caso de que la Sección de Museos, Bienes Muebles y Arqueología del Gobierno de Cantabria lo determinara, durante las excavaciones puede ser necesaria la presencia de un arqueólogo a pie de obra.

4.1.2. MOVIMIENTOS DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Se realizará sobre las vías de paso que deberán señalizarse previamente a las obras. Esta señalización será imprescindible para los trabajos a realizar en la ribera del río Miera.

En la ribera del cauce, además de delimitar físicamente las zonas de paso, se deberán proteger los árboles que queden próximos a ellas y que pudieran verse de alguna manera afectados. Si las ramas obstaculizaran el movimiento de las máquinas se realizará el corte previo de las mismas.

4.1.3. ACOPIO DE MATERIALES

Previamente a las obras se delimitarán las zonas de acopio de materiales de excavación de los de aporte exterior (zahorras, material granular) y de otros elementos (tubos, etc.).

4.1.4. EXTRACCIÓN Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL

En toda la superficie de las obras, en el momento de la excavación se decapará una primera capa de tierra vegetal en un espesor de 30 cm, que será acopiada independientemente del resto de los materiales de excavación. El acopio se realizará en la zona de obra, pero de tal modo que no se produzca paso de maquinaria sobre la misma.

4.1.5. TRABAJOS EN LA ZONA DE RIBERA

Además de las medidas ya indicadas, en estas zonas se tendrá especial atención en evitar el vertido de áridos en el cauce, así como no realizar trabajos de mantenimiento o reparación de maquinaria.

4.2. MEDIDAS DE CORRECCIÓN. REVEGETACIÓN

Se consideran como tales las actuaciones en relación con la reconstrucción de los terrenos y las plantaciones de arbolado y arbustos. Las primeras incluyen la aplicación de la tierra vegetal previamente decapada y acopiada y la restitución final de los terrenos y cuyo presupuesto se incluye en el proyecto de construcción, así como la preparación del terreno en las superficies a revegetar.

Las plantaciones se realizarán en la orilla alterada del cauce fluvial del río Miera.

ANEJO Nº16.1 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA

Índice

1. Introducción 2

2. Normativa legal de aplicación 2

3. Descripción de la obra y situación 2

3.1. Datos de identificación 2

3.2. Descripción de las obras 3

3.3. Descripción del método de ejecución 4

3.3.1. Construcción de los emisarios de entrada y salida de la E.D.A.R. 4

3.3.2. EDAR 4

3.3.3. Líneas eléctricas y red de distribución 4

3.4. Urbanización de la planta 4

3.5. Identificación de las actividades a realizar 4

3.6. Interferencias y servicios afectados 5

3.7. Maquinaria y medios 5

3.7.1. Maquinaría a emplear 5

3.7.2. Medios auxiliares 5

4. Reconocimientos médicos, evacuación de accidentados y primeros auxilios 5

5. Información y formación en prevención 6

6. Identificación de riesgos y medidas preventivas 6

7. Plazo de ejecución 8

ANEJO Nº16.1 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es la definición y valoración de las medidas y actividades, relativas a la prevención de riesgos laborales y profesionales, que deben contemplarse durante la ejecución de las obras a realizar para el Emisario y E.D.A.R. en el Municipio de Solares.

Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo trabajo especialmente peligroso en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren en la misma.

Para ello será necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma.

Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos disminuir su número y sus consecuencias.

Para su puesta en práctica es necesario conocer los riesgos existentes en cada fase del proceso constructivo, en cada máquina, en cada puesto de trabajo y en cada zona de la obra, conocer la forma de realizar las tareas de manera que su realización no implique riesgo, para lo cual se actuará dotando a la obra de las protecciones colectivas necesarias y se cuidará de su mantenimiento en perfecto estado, se obligará a los trabajadores al uso de las protecciones personales que sean necesarias en cada momento y se les explicará la mejor y más segura forma de realizar los trabajos.

Servirá este Estudio para realizar una valoración de las actividades a realizar y de los medios necesarios a implantar por el Contratista de las Obras.

Asimismo, se dan en este estudio una serie de directrices que permitirán al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

2. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

Sin perjuicio de las condiciones que señale el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Económicas, serán de aplicación los Reglamentos, Normas, Pliegos, Instrucciones y Leyes siguientes:

- Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos del Estado, (B.O.E. nº 119 de 19 de mayo de 1995).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971 B.O.E. de los días 16 y 17 de marzo de 1971) con las subsiguientes modificaciones.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997 Reglamento para los servicios de prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 773/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley de Contratos de trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono y obrero.
- Estatuto de los trabajadores. Ley de 23 de marzo de 1995 (B.O.E. nº 75 de 29 de marzo)
- Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica (O.M. de 28 de agosto de 1970 B.O.E. de los días 5, 7, 8 y 9 de septiembre de 1970).
- Reglamento del Ministerio de Industria para Instalaciones de Baja Tensión. Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre (B.O.E. nº 242 de octubre del 1973). Instrucciones Complementarias O.M. de 31 de octubre de 1973 (B.O.E. nº 310 de 27 de diciembre de 1973).

3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

a) Denominación de la obra:

La obra en cuestión lleva como denominación "SOLARES. E.D.A.R.".

b) Situación:

La población de Solares se localiza en el centro norte de la Provincia de Cantabria.

c) Propietario:

El promotor de la obra es la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Cantabria.

d) Presupuesto de Contrata:

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de dicha obra asciende a 1.031.674,03 €.

e) Plazo de Ejecución:

El plazo previsto de ejecución de la obra es de OCHO (8) MESES desde su inicio real.

f) Número de trabajadores:

Se prevé, si bien la carga de personal es variable, en el período de máxima actividad se tendrán 10 trabajadores.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución propuesta consiste en el tratamiento conjunto de los vertidos del municipio de Medio Cudeyo.

Se estima el emisario de partida para una capacidad de dilución 1/6, por lo que se asumen obras existentes para la evacuación de las aguas sobrantes antes de la conexión a los emisarios, asimismo la capacidad de dilución del emisario desde el ultimo aliviadero hasta la EDAR se proyecta con la misma dilución 1/6.

El emisario se proyecta en tubería de PVC doble pared (corrugada exterior y lisa interior) siendo el diámetro y la pendiente los indicados en los planos correspondientes.

La situación de los terrenos donde se ubicará la EDAR está próxima al río Miera en la zona norte al paso de la autovía A-8, en una zona donde actualmente se encuentran una serie de campos destinados a la actividad agropecuaria, no siendo esta una zona inundable, o con riesgo de ser inundada.

Básicamente el tratamiento previsto para la EDAR es como se describe a continuación:

LINEA DE AGUA

- Aliviadero de crecidas anterior a la entrada a la EDAR, para eliminar los excesos de caudal en tiempo de lluvia que no pueden ser tratados en la planta, puede funcionar como by-pass general.
- Pozo de gruesos y bombeo, provisto de rejas y 2 (1+1) bombas de elevación de agua bruta.
- Desasarenado y aglomeración de grasas en un desarenador aireado. Las arenas acumuladas se extraen con una bomba, especial para agua/arena, se transfieren a un contenedor especial de separación para su transporte posterior al vertedero. Las grasas aglomeradas y los flotantes se purgan de forma intermitente, se concentran en un separador/contenedor de grasas especial y se transportan posteriormente al vertedero, conjuntamente con las arenas y con los residuos de las rejas.
- Medición del caudal total de los vertidos "en línea" por vía electromagnética, para aguas pretatadas y para aguas tratadas a la salida del decantador secundario. Dichos caudalímetros están dotados de transmisor, indicador, registrador y totalizador en panel.
- Eliminación del 95 % de la D.B.O. residual de los vertidos, incluyendo nitrificación y desnitrificación completas, en un sistema de tratamiento biológico por fangos activados de carga másica pequeña, en un reactor rectangular de flujo pistón. El oxígeno necesario para el proceso se suministra por difusores de aire, alimentados por soplantes. En las zonas anóxicas, la biomasa se mantiene en suspensión con la ayuda de un agitador horizontal sumergible.
- Separación de la biomasa (fangos activados) del efluente del sistema biológico en un decantador secundario circular. Dicha biomasa se sedimenta y acumula en el fondo del decantador y se barre a una poceta central. Espumas y otros flotantes se barren a una tolva superficial de recogida y se bombean a la cabecera de la planta.

LÍNEA DE FANGOS

- Los fangos activados acumulados en el fondo del decantador secundario se conducen a un pozo de bombeo, de donde se recirculan, de forma constante y contínua, al reactor de aireación del sistema de tratamiento biológico, para empezar un nuevo ciclo. La biomasa en exceso se bombea un espesador por gravedad, para su espesamiento y compactación. Las aguas sobrenadantes se conducen a la cabecera de la planta, por bombeo automático.
- Deshidratación mecánica de los fangos activados espesados, previo acondicionamiento con polielectrolito, en una máquina centrífuga. El agua separada se conduce a la cabecera de la planta, conjuntamente con el agua sobrenadante del espesador de fangos. La torta de fangos se almacena en una tolva, para su disposición posterior en vertedero.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EJECUCIÓN

El conjunto de obras e instalaciones que comprenda la EDAR proyectada se definen en el conjunto de planos, el diagrama de flujo y demás documentos del proyecto y se describen a continuación:

Dentro de este capítulo distinguiremos los siguientes apartados:

3.3.1.- CONSTRUCCIÓN DE LOS EMISARIOS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA E.D.A.R.

3.3.2.- EDAR

3.3.3.- LÍNEAS ELÉCTRICAS Y RED DE DISTRIBUCIÓN

que pasamos a describir.

3.3.1. CONSTRUCCIÓN DE LOS EMISARIOS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA E.D.A.R.

Estos colectores se proyectan en tubería de P.V.C. y diámetro 200, 300 y 500 mm., el procedimiento de ejecución es el tradicional de excavación en zanja, nivelación y compactación de la subrasante, colocación de lecho de gravillas tamaño máximo menor de 18 mm, asentamiento y nivelación de los tubos y posterior relleno del mismo material hasta 30 cm por encima de la clave y relleno hasta la cota del terreno con material seleccionado de la propia excavación. Solamente indicar que se ha previsto entibación cuajada en los tramos en los que la excavación supere 1,50 metros. Se construirán los pozos de registro necesarios para inspección y limpieza cada 50 ó 60 metros y siempre en los cambios de alineación.

3.3.2. EDAR

El lugar destinado a su ubicación está situado en una mies situada aguas debajo de la localidad de Solares, justo al norte de la autovía A-8. En la zona nos encontramos con árboles situados en la ribera del río Miera, por lo que previamente se procederá al talado y destoconado de ellos en toda la superficie de ocupación, desbrozando los primeros veinte (20 cm) centímetros de tierra vegetal procediéndose a su nivelación y posterior compactación, colocando un dren perimetral en un contorno con salida al río Miera. Sobre la superficie anterior se construirá un terraplén de un metro de altura cuya superficie compactada será la explanada de la futura E.D.A.R. Los distintos elementos que la componen se construirán "in situ" excavando los huecos necesarios y construyendo los distintos aparatos (pozo de gruesos, de bombeo, desarenador, decantador secundario, espesador y edificio de control) de forma tradicional, es decir: muros de carga, forjados y demás elementos, mediante la aplicación de los encofrados necesarios ferrallado en obra y colocación de hormigón "in situ" procedente de central debidamente controlada. La explanada se urbaniza totalmente formado playas con pavimento de hormigón para el depósito de contenedores, viales y aceras para la circulación interior tanto de vehículos como de peatones.

El cerramiento de la planta se efectúa con un vallado tipo Fax-II lacada en verde o similar y tendrá una puerta de 4 metros y 2 vanos.

3.3.3. LÍNEAS ELÉCTRICAS Y RED DE DISTRIBUCIÓN

Se ejecutarán siguiendo las condiciones del Reglamento de Baja y Media Tensión. Ésta obra como parte fundamental para la construcción de la E.D.A.R. la representaremos como partida alzada al no ser el objeto de este proyecto.

Para llevar la energía eléctrica a la E.D.A.R., es necesario hacer una derivación de una línea de Media Tensión Subterránea de unos 400 m de longitud. Esta línea finalizará con el correspondiente transformador situado junto a la caseta de control.

Se incluyen también el centro de control de motores, el cuadro sinóptico de la Planta y el alumbrado general, todos ellos situados en el interior de la caseta de control, así como los demás controles de la E.D.A.R como es el caso del indicador digital del medidor de caudales, etc.

3.4. URBANIZACIÓN DE LA PLANTA

Formada por las puertas de acceso, cerramientos perimetrales mediante Vallas tipo FAX-11 lacada en verde de 2 m. de altura. El saneamiento de la planta queda asegurado por las adecuadas pendientes, así como con los sumideros dispuestos junto a bordillos, que conducirán el agua de escorrentía hasta el mismo colector que descarga el agua tratada en el río Miera.

3.5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

Las principales actividades son:

- Movimiento de tierras.
- Montaje de tuberías

- Realización de cimentaciones y estructuras de obra civil.
- Realización de las cubiertas de obra de fábrica.
- Realización de las labores de albañilería, cerramientos, terminaciones e instalaciones auxiliares (electricidad, fontanería, aire acondicionado, etc.).
- Montaje de los equipos electromecánicos (bombas, cuadro de mando, etc.).

3.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

De acuerdo con lo previsto en el proyecto, las obras no afectarán a ningún servicio.

3.7. MAQUINARIA Y MEDIOS

3.7.1. MAQUINARÍA A EMPLEAR

La maquinaria que al menos el contratista pondrá a disposición de la obra será:

- Retroexcavadoras.
- Compactadoras.
- Camiones de movimiento de tierras.
- Camiones grúas.

3.7.2. MEDIOS AUXILIARES

- Andamios metálicos.
- Escaleras de mano.
- Borriquetas.
- Herramientas manuales.
- Etc. Instalaciones de higiene y bienestar.

Durante la ejecución de la obra, se dispondrá de vestuarios, servicio higiénico y comedor debidamente dotado.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán como mínimo un lavabo y una ducha, con agua fría y caliente, por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de los locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

4. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS, EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS

De acuerdo a lo establecido y a las exigencias de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal que trabaje en las obras se someterá a los reconocimientos médicos planificados con una periodicidad anual.

Para la realización de los posibles primeros auxilios, en la obra existirá personal que habrá recibido formación en Primeros Auxilios, disponiendo en obra o en los vehículos de un botiquín que permita la realización de estos primeros auxilios.

En caso de producirse un accidente que haga necesario el traslado del accidentado al Centro Asistencial más próximo de los indicados más adelante, el traslado se realizará en el vehículo de obra, o si las lesiones sufridas lo hacen desaconsejable, se avisará a los Servicios de Emergencia para que procedan a su evacuación.

Para facilitar la evacuación y la comunicación de emergencias, en un lugar visible de la obra se colocará un cartel donde se indiquen los teléfonos y direcciones de emergencias y centros asistenciales siguientes:

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

- Bomberos 080
  942 333 888
- Policía (Urgencias) 091
- Guardia Civil 062

AMBULANCIAS Y CENTROS ASISTENCIALES

- Urgencias y emergencias sanitarias 112
- Hospital MARQUÉS DE VALDECILLA
  Av. Valdecilla,25 Telf. 942 20 25 20

5. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN EN PREVENCIÓN

El Jefe de Obra, en colaboración con el Servicio de Prevención, informará y formará a los trabajadores, antes del inicio de las actividades, de los riesgos y medidas preventivas que se deben adoptar en las distintas fases de la obra.

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, se especifican los riesgos y las medidas preventivas que se deben adoptar en todas y cada una de las actividades indicadas en el apartado 2.3.

ACTIVIDAD	EXPOSICIÓN/RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
1.- <u>EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO</u>	Caídas de personal, materiales o maquinaria.	Señalizar/proteger los bordes de la excavación.
	Desprendimientos de los bordes laterales.	No se permitirá acopiar materiales a menos de 1 m de los bordes, ya que podrían provocar desprendimientos por sobrecarga. En los casos en los que se detecten posibilidad de derrumbamientos/ desprendimientos, se procederá a taluzar o reforzar los bordes de la excavación.
	Desprendimientos de material dentro del radio de acción de las máquinas, así como atropellos y golpes de las mismas al personal.	Prohibición de que circule personal dentro del radio de acción de las máquinas de excavación cuando estén en funciona-miento. Uso de vallas de delimitación y protección, cintas de balizamiento, así como uso de señales acústicas y luminosas de aviso en la maquinaria. Como medida primaria, asegurarse de que todos los conductores de estas máquinas sean poseedores del Permiso de Conducir, así como que han recibido la formación necesaria. Utilización de cascos, botas y guantes de seguridad.
	Proyección de partículas a los ojos. Problemas de asfixia y oculares por el polvo generado.	Utilización de gafas y máscaras con filtros.
	Ruidos.	Uso de protectores auditivos.
2.- <u>EXCAVACIONES DE ZANJAS</u>	Caídas de personal o de maquinaria el interior de la zanja.	Señalizar/proteger los bordes de la zanja. Asimismo, para la bajada/subida de personal a zanjas de profundidad superior a 1 m se utilizarán escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja y que estén amarradas firmemente al borde superior de coronación.
	Desprendimientos de las paredes laterales.	No se permitirá acopiar materiales a menos de 1 m de los bordes, ya que podrían provocar desprendimientos por sobrecarga. En los casos en los que se detecten posibilidad de desprendimientos, se procederá a

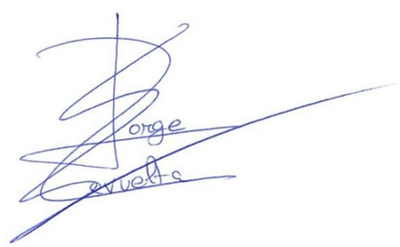
		entibar las paredes de la zanja. Uso de cascos y botas de seguridad.
	Proyección de partículas a los ojos. Problemas de asfixia y oculares por el polvo generado.	Utilización de gafas y máscaras con filtros.
3.- <u>TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, HORMIGONES, CUBIERTAS, ALBAÑILERÍA Y OTROS OFICIOS</u>	Caída/desprendimientos de material acopiado.	Acopiar el material correctamente, ordenándolo por tamaños y no ocupando sitios de pasos en los cuales pudiera recibir golpes y caer.
	Caídas a distinto y al mismo nivel.	El ascenso y descenso de personal a los encofrados y otros lugares elevados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias. Si la altura del punto de trabajo lo hiciese obligatorio, utilización de barandillas, cinturones de seguridad, etc. Orden y limpieza en el tajo para evitar tropiezos.
	Pisadas sobre clavos. Pisadas de maderas u otros materiales.	Los clavos existentes en las maderas ya usadas, se sacarán o remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo. Para evitar pisar las maderas lo que podría ocasionar torceduras u otras lesiones, éstas se acopiarán correctamente en lugares adecuados. Orden y limpieza en el tajo.
	Proyección de partículas a los ojos. Problemas de asfixia y oculares por el polvo generado.	Utilización de gafas y máscaras con filtros.
	Ruidos	Uso de protectores auditivos.
	Cortes y golpes.	Uso de los E.P.I.'s necesarios (cascos, calzado de seguridad, guantes, etc.).
	Dermatosis por contacto con el cemento y cal.	Uso de guantes protectores.
	Quemaduras en impermeabilizaciones.	Uso de botas, polainas, mandiles y guantes de cuero.
	Contactos eléctricos directos.	Uso de guantes dieléctricos. Distancia de seguridad a líneas eléctricas.
	Contactos eléctricos indirectos	Cuadros eléctricos de obra con interruptores diferenciales
4.- <u>TRABAJOS EN HIERROS</u>	Caídas de materiales en operaciones de carga y descarga.	El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados lo suficiente para que la carga permanezca estable.

	Tropiezos y torceduras.	Se evitará asimismo la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
	Caídas a distinto nivel.	Las barras se almacenarán ordenadamente no interceptando el paso y colocándolas sobre durmientes por capas ordenadas. El ascenso y descenso de personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias. Si la altura del encofrado lo hiciese obligatorio, utilización de barandillas, cinturones de seguridad, etc.
5.- <u>IZADO DE CARGAS</u>	Cortes y golpes.	Uso de los E.P.I.'s necesarios (cascos, calzado de seguridad, guantes, etc.).
	Caídas de materiales.	Se revisarán antes de iniciar los trabajos, todos los elementos que van a ser sometidos a esfuerzos, comprobando que estén en correcto estado y que su resistencia nominal es mayor que la carga a levantar.
	Aplastamiento en las operaciones de carga y/o descarga.	Se estudiará previamente a iniciar la maniobra, la forma correcta de sujetar la carga. Prohibición de que circule personal dentro del radio de acción de las máquinas cuando estén en funcionamiento. Asimismo, cada maniobra será dirigida por una sola persona.
	Electrocución por contacto de la grúa/eslingas/carga con conductores eléctricos con tensión.	Si hay alguna línea eléctrica en las cercanías del lugar en el que se realiza la maniobra, se desconectará si es posible mientras se realiza la maniobra; si no es posible, se vigilará que se respeten las distancias de seguridad marcadas por el nivel de tensión.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

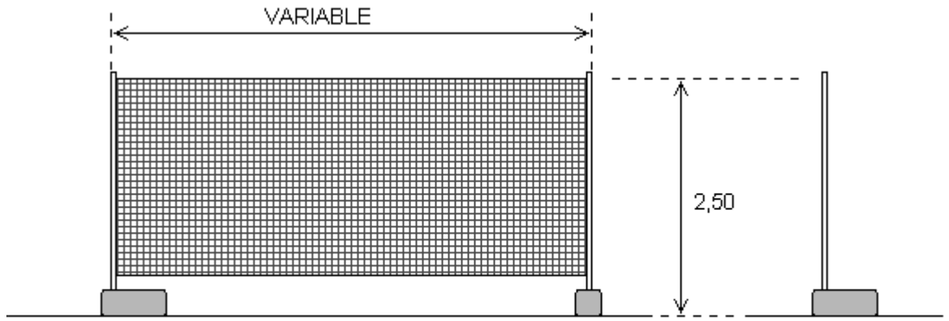
El plazo de ejecución, según se refleja en el cronograma adjunto en la página siguiente, es de OCHO (8) MESES.

En Santander, a junio de 2017.

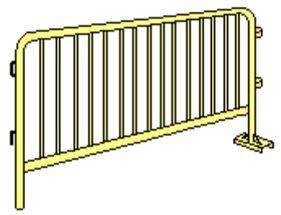


Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

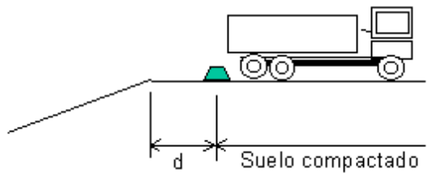
ANEJO Nº16.2 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

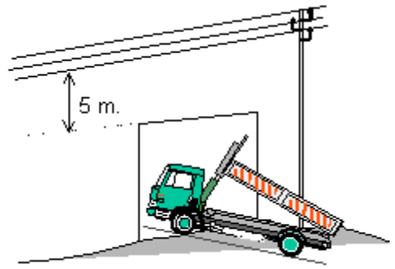


VALLA DE DELIMITACIÓN Y CERRAMIENTO DE LA OBRA (Tipo)

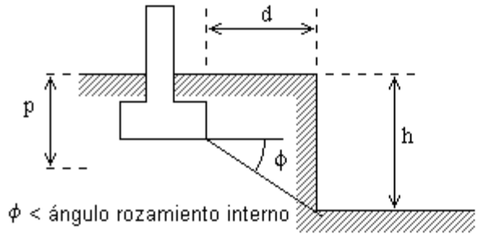


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 1



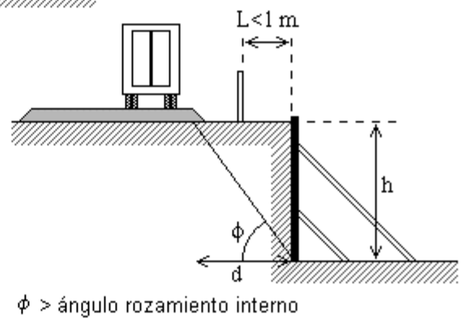


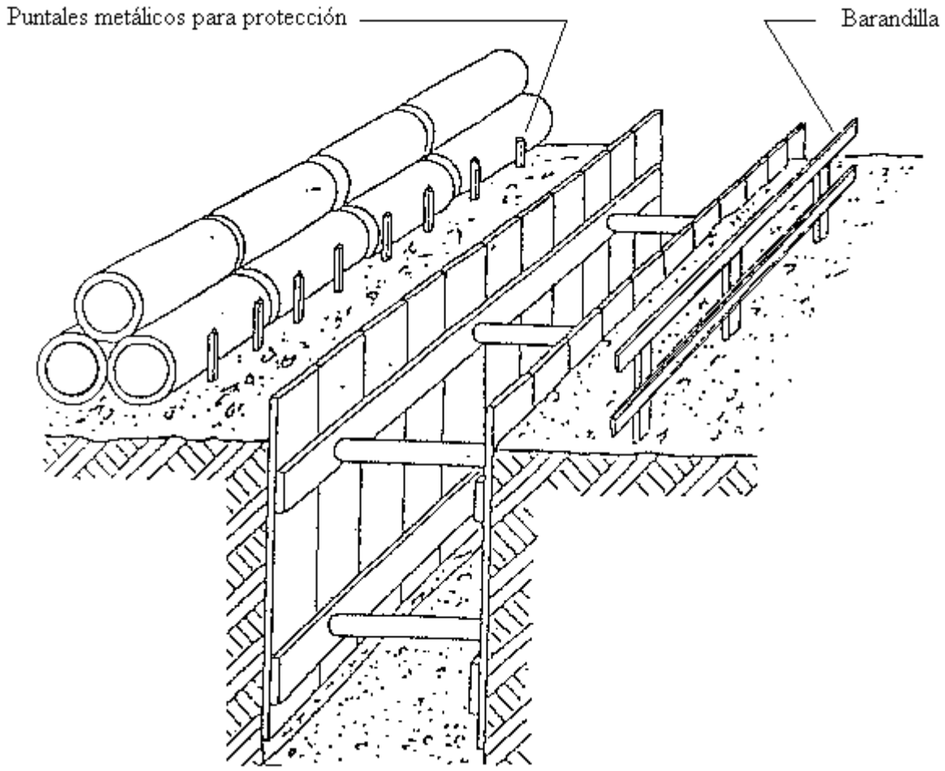
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 2



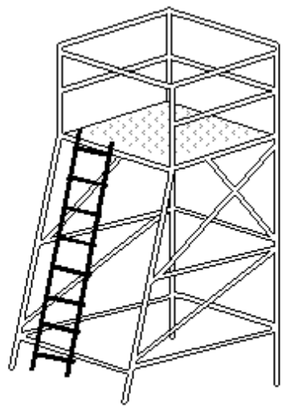
CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)

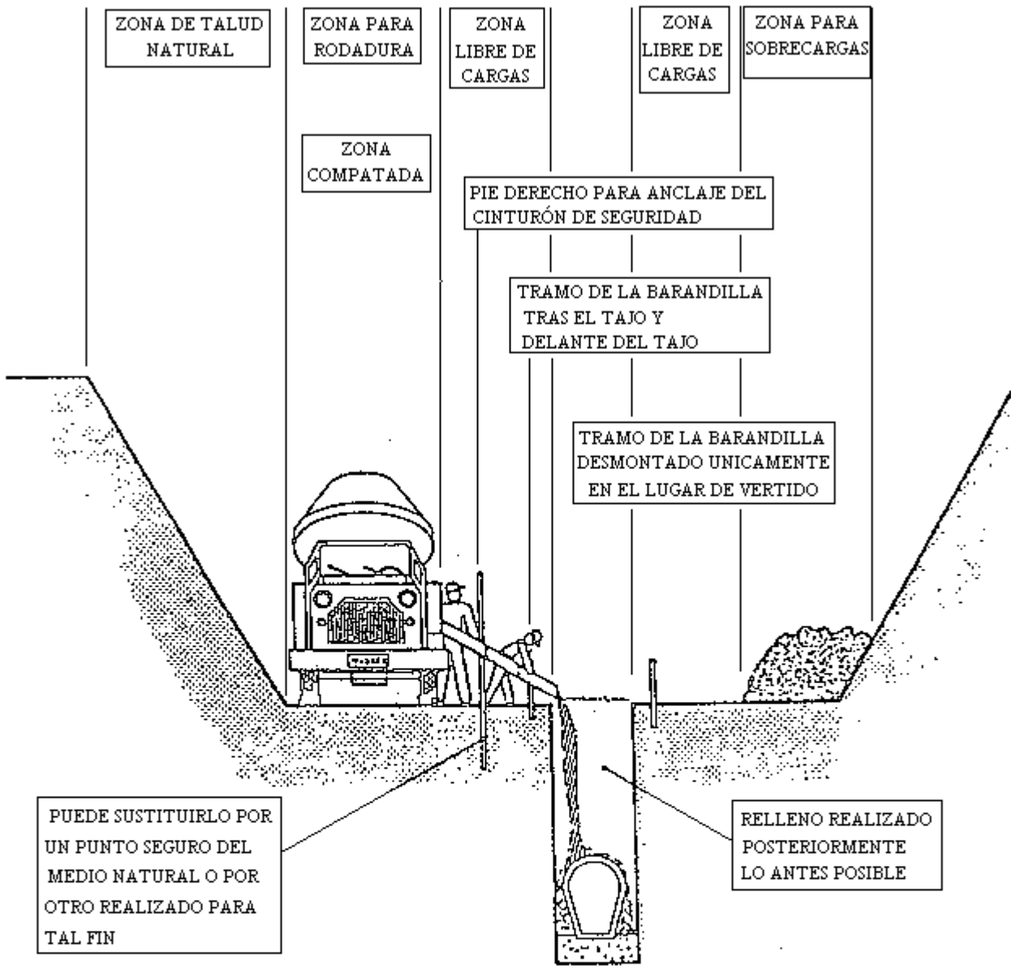




ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 3



CASTILLETE METÁLICO

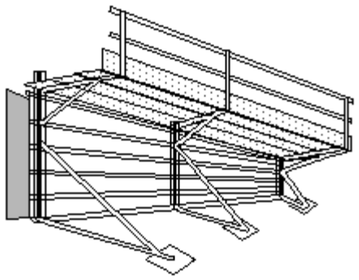


* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

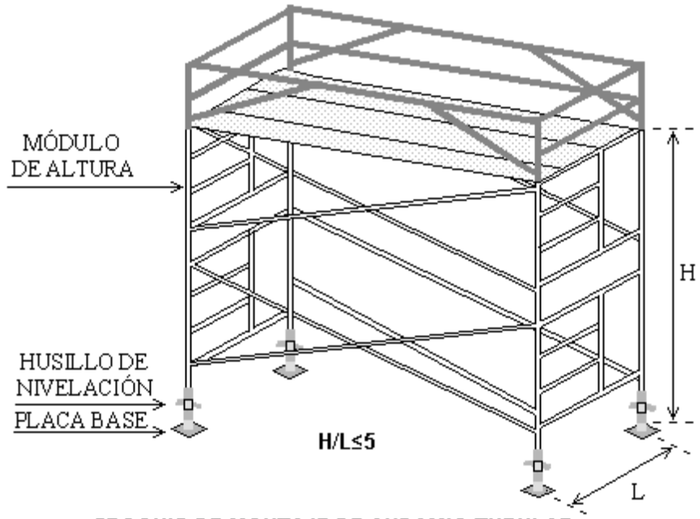
* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 4

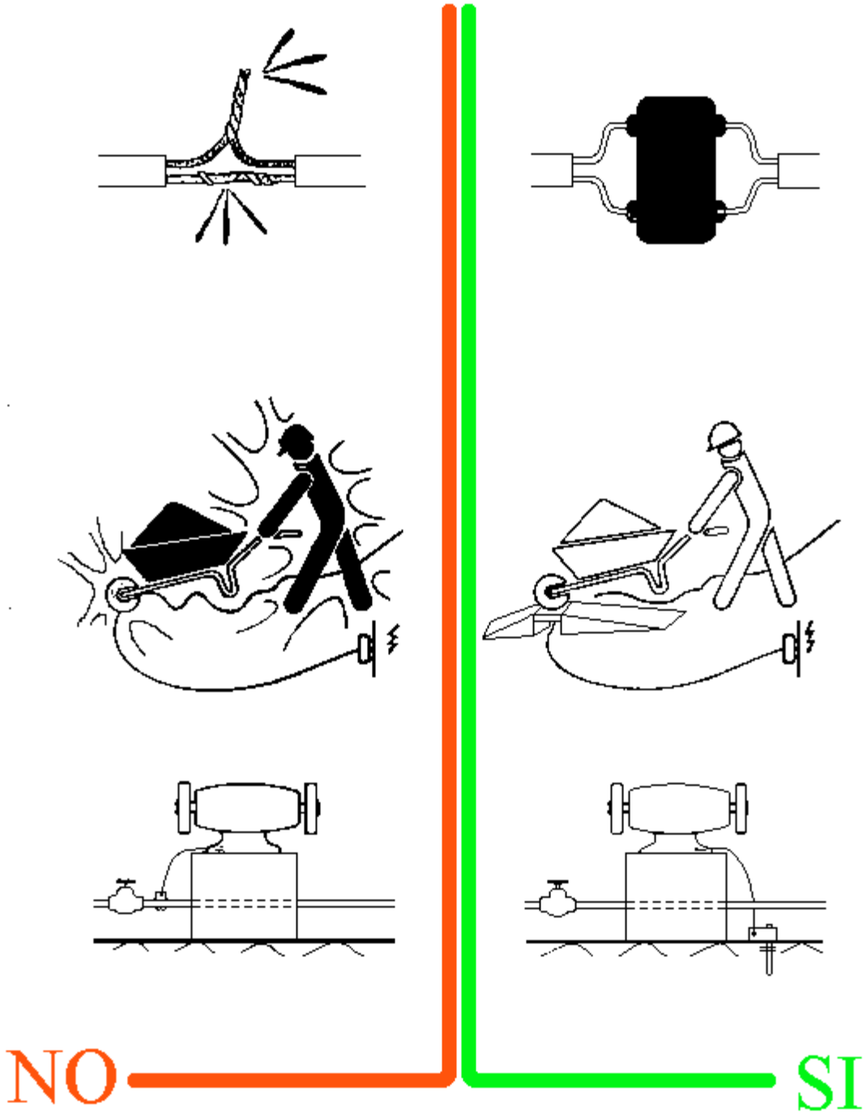


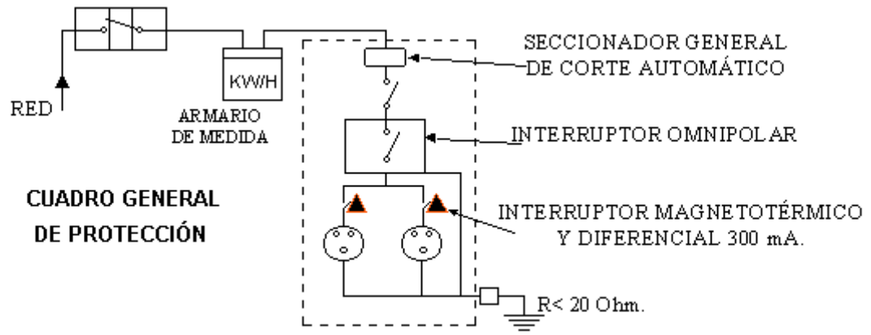
PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS



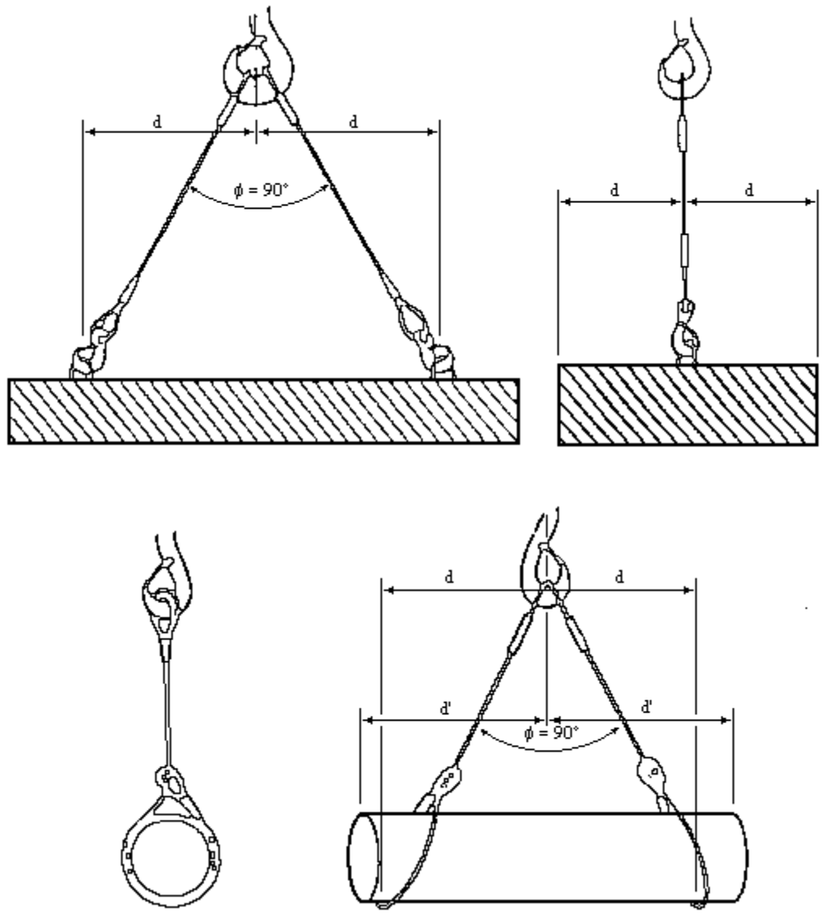
CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR

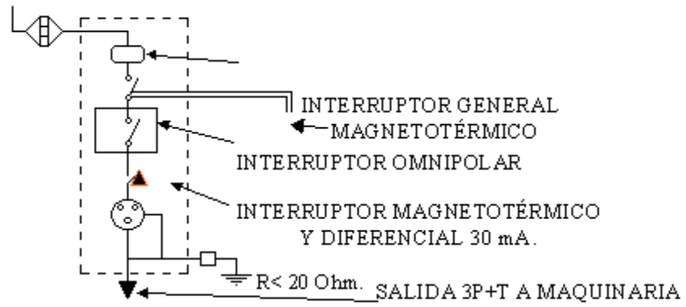
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 5





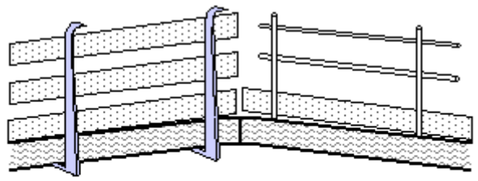
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 6





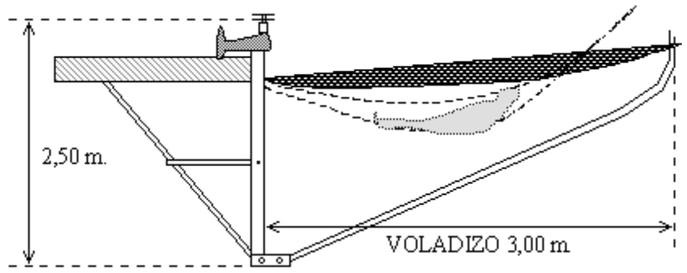
CUADRO SECUNDARIO
PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA
(SIERRA, VIBRADOR, MAQUINILLO, ETC.)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 7



GUARDACUERPOS TIPO SARGENTO

ANTEPECHO DE REDONDOS



CROQUIS DE RED DE BANDEJA CON JABALCÓN

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 8

DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

MATERIAS INFLAMABLES

MATERIAS EXPLOSIVAS

MATERIAS TÓXICAS

MATERIAS CORROSIVAS

MATERIAS RADIACTIVAS

CARGAS SUSPENDIDAS

VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL

RADIACIONES LÁSER

MATERIAS COMBURENTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

RIESGO DE TROPEZAR

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

RIESGO BIOLÓGICO

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 9

DIMENSIONES EN mm		
L 1	L 2	L 3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

MATERIAS INFLAMABLES

MATERIAS EXPLOSIVAS

CARGAS SUSPENDIDAS

VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN

MATERIAS COMBURENTES

RADIACIONES NO IONIZANTES

RIESGO BIOLÓGICO

MATERIAS TÓXICAS

MATERIAS CORROSIVAS

MATERIAS RADIACTIVAS

RIESGO ELÉCTRICO

PELIGRO GENERAL

RADIACIONES LÁSER

CAMPO MAGNÉTICO INTENSO

RIESGO DE TROPEZAR

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

BAJAS TEMPERATURAS

MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Proyecto Fin de Master

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:

EDAR

SOLARES

MUNICIPIO:

MEDIO CUDEYO

PROVINCIA: CANTABRIA

FIRMA:

ESCALA:

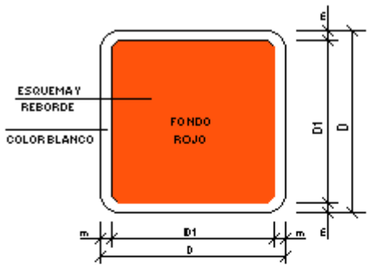
SIN ESCALA

FECHA:

JUN 2017

Nº DE PLANO:

10



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

MANGUERA PARA INCENDIOS

ESCALERA DE MANO

EXTINTOR

TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS

DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)

DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES

PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA

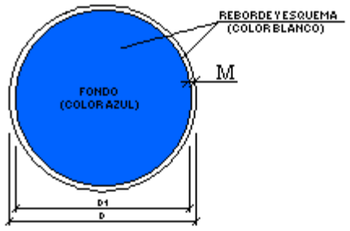
AGUA NO POTABLE

ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN

NO TOCAR

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 11



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS

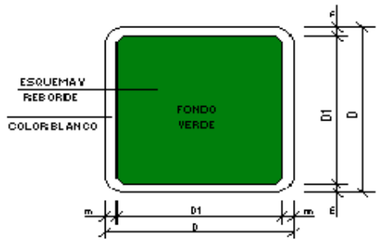
OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)

PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO

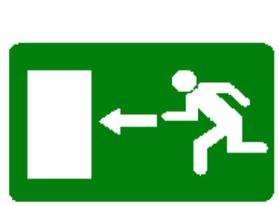
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA

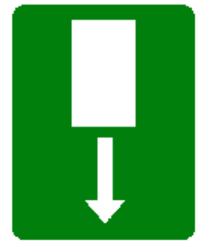
PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS

VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES



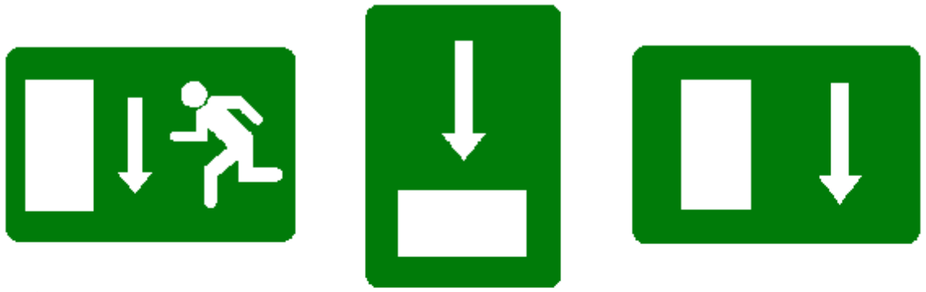
DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5





PRIMEROS AUXILIOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 12



VÍA SALIDA DE SOCORRO

TELÉFONO DE
SALVAMENTO

DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)

CAMILLA

DUCHA DE SEGURIDAD

LAVADO DE OJOS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMÁFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6	STOP	DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD RÍGIDA PORTATIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-52		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TS-53		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)
TS-54		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TS-55		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Proyecto Fin de Master

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO:
EDAR
SOLARES

MUNICIPIO:
MEDIO CUDEYO
PROVINCIA: CANTABRIA

FIRMA:

ESCALA:
SIN ESCALA

FECHA:
JUN 2017

Nº DE PLANO:
13

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MÓVIL

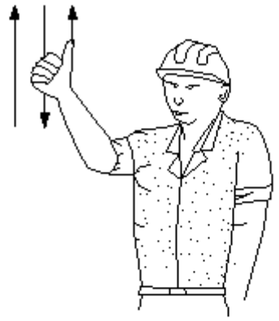
SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LAS OBRAS
TS-62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		CARTEL CROQUIS

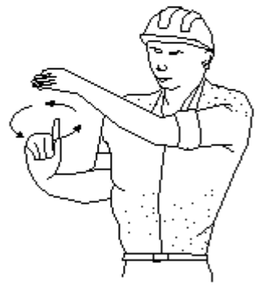
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA

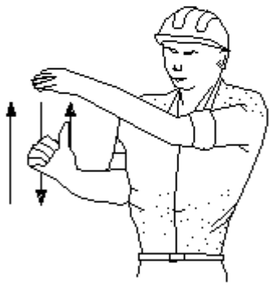
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA



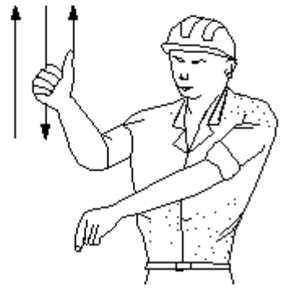
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



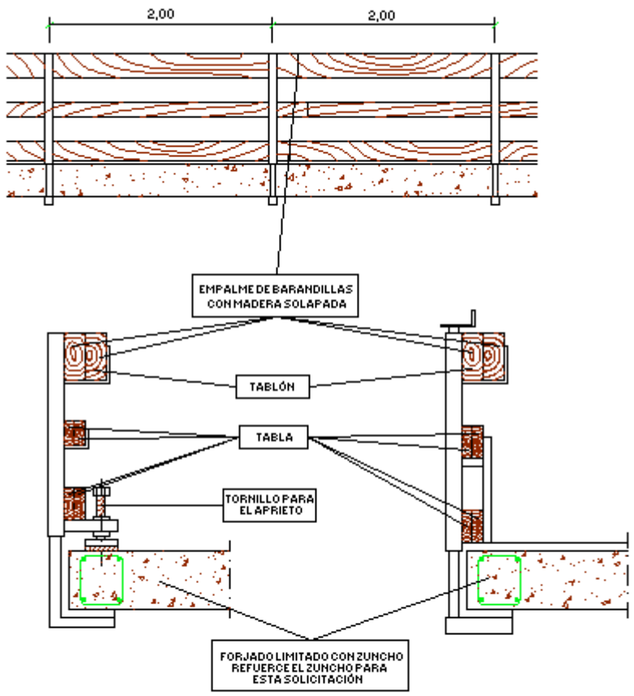
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA

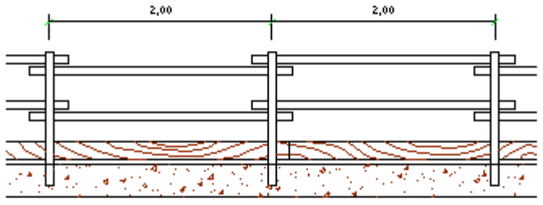


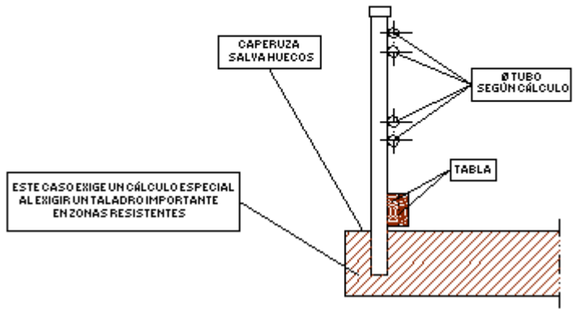
6 BAJAR LA CARGA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 14

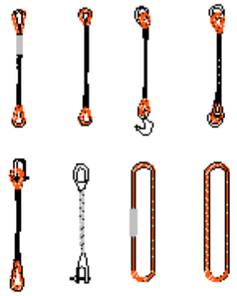
BARANDILLAS



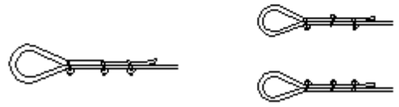




TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



MÉTODO CORRECTO

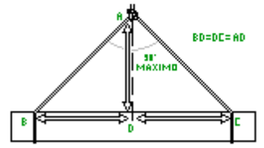
MÉTODOS INCORRECTOS

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 60° ..... 850 Kg
ÁNGULO 90° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



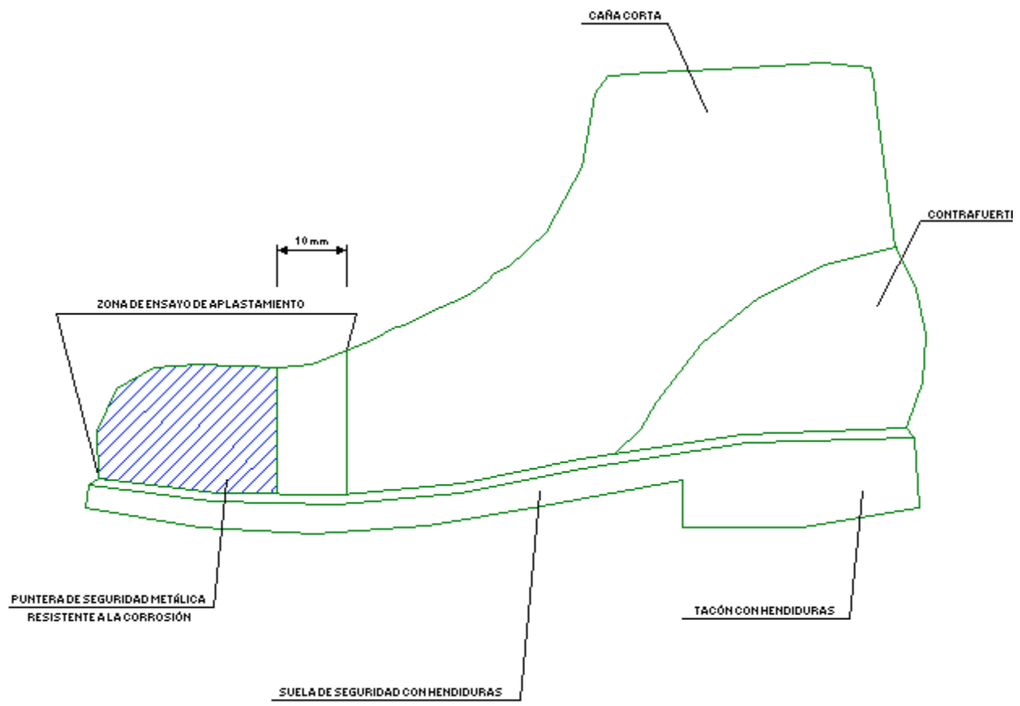
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

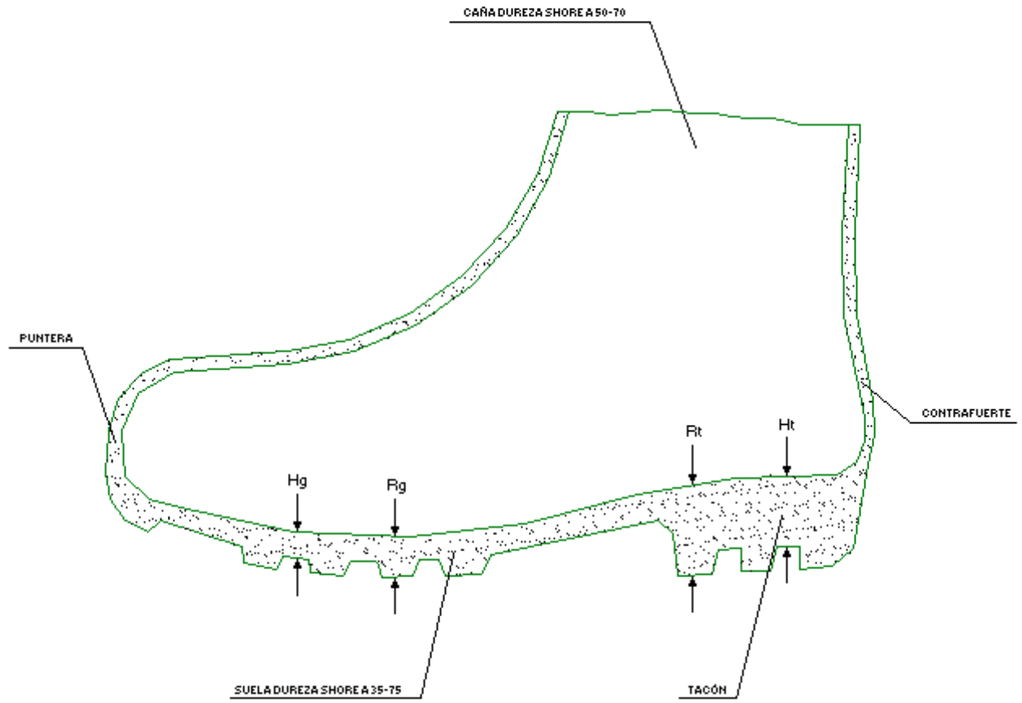
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 15

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

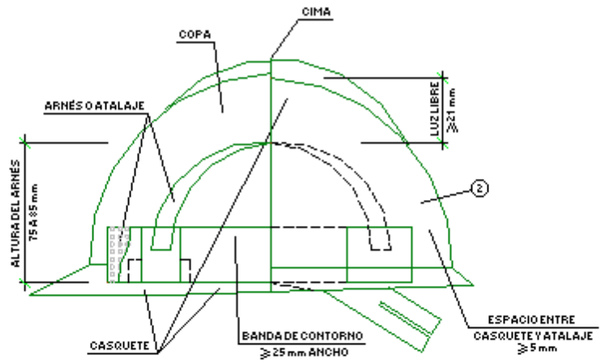


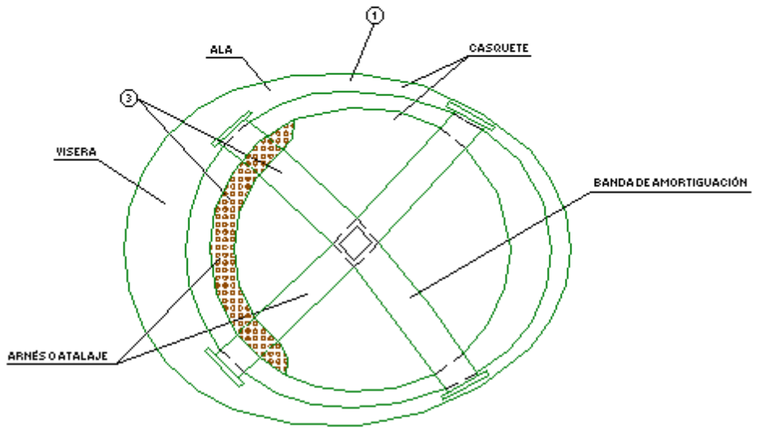
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 16

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



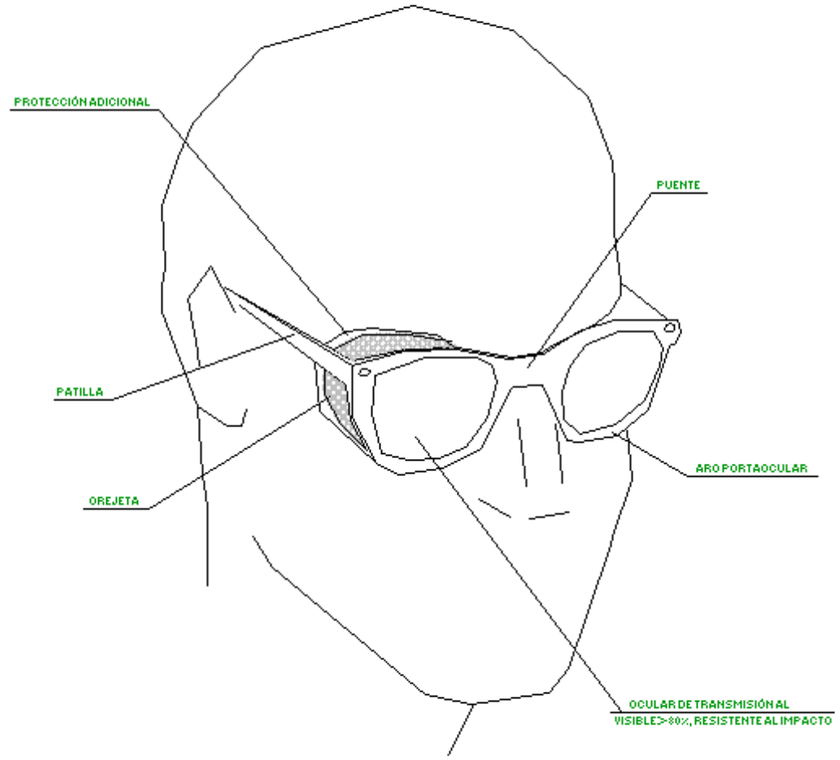


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

(2) CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V

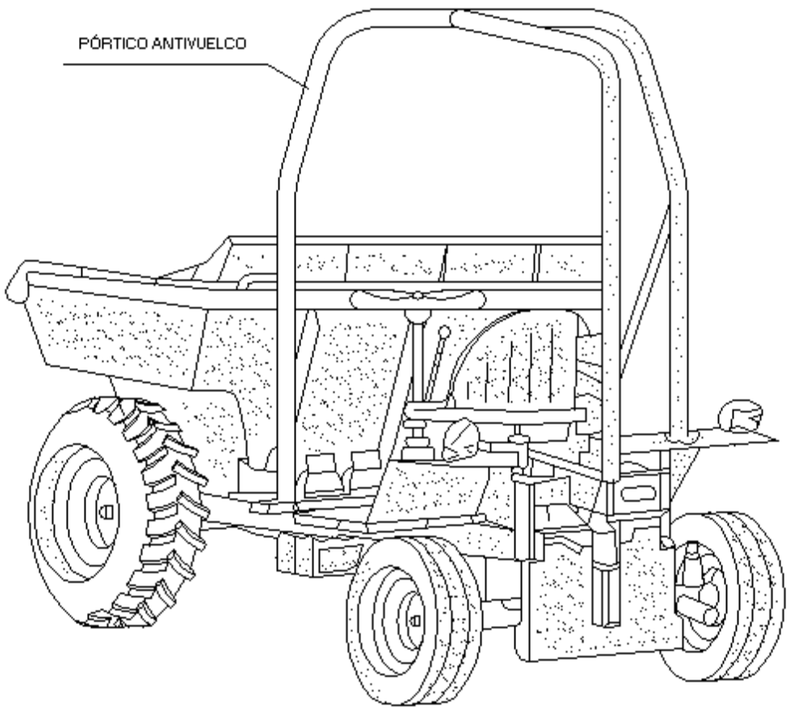
(3) MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

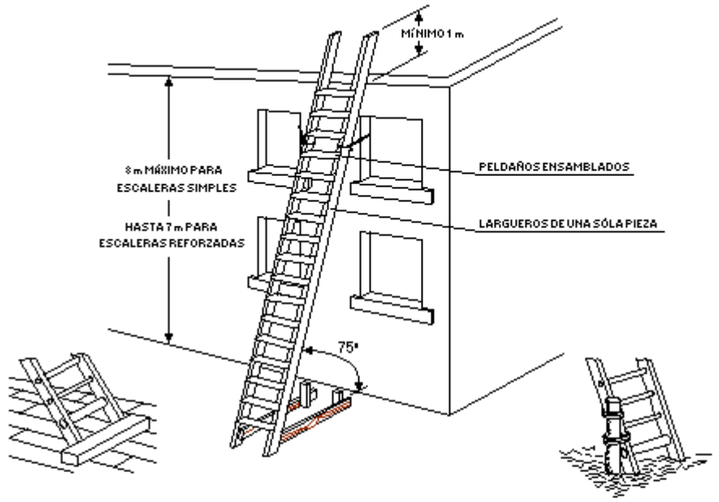


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 17

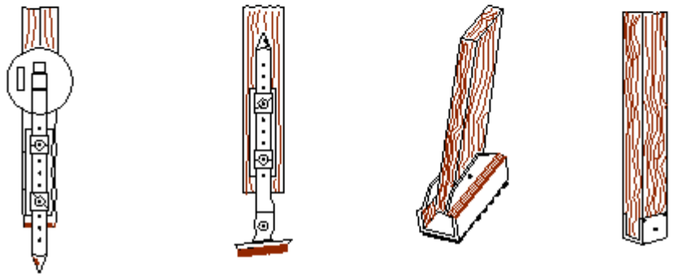
DUMPER



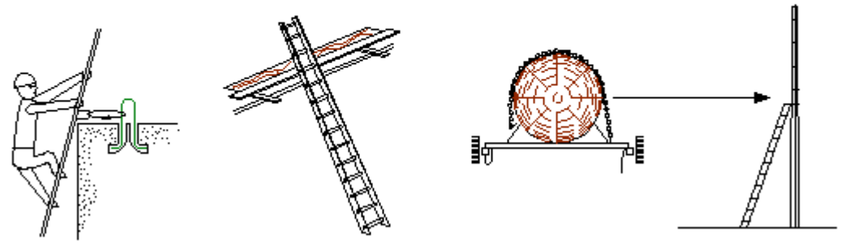
LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

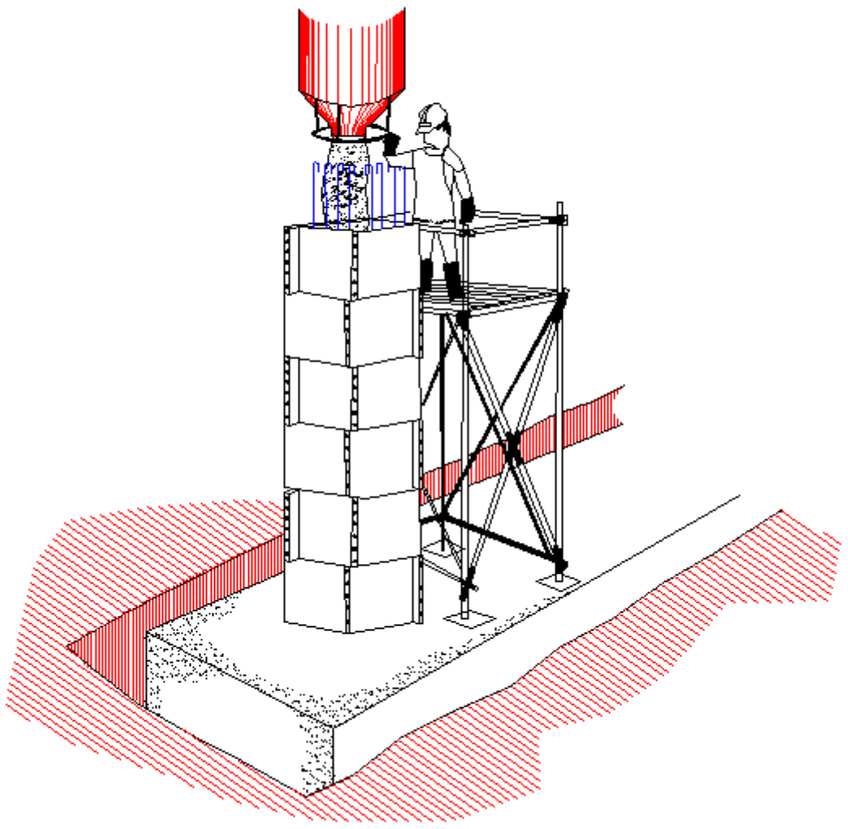


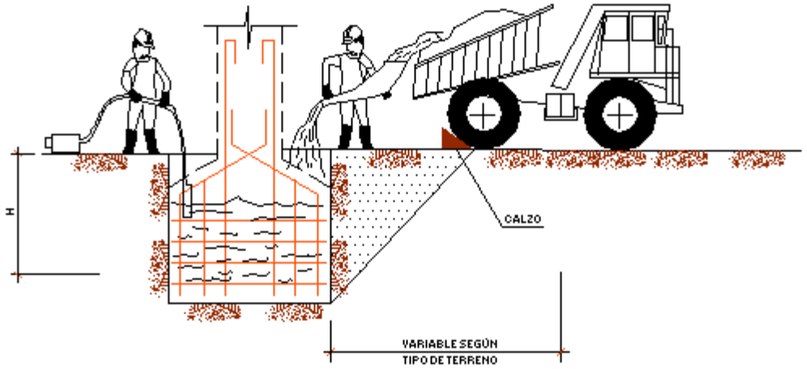
SUJECCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



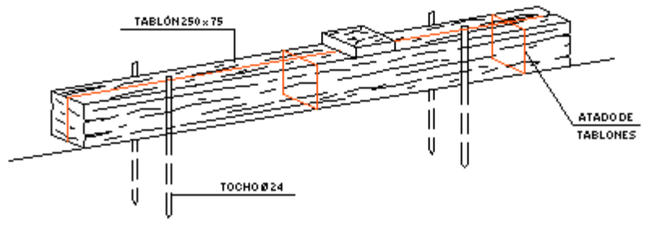
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 18

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



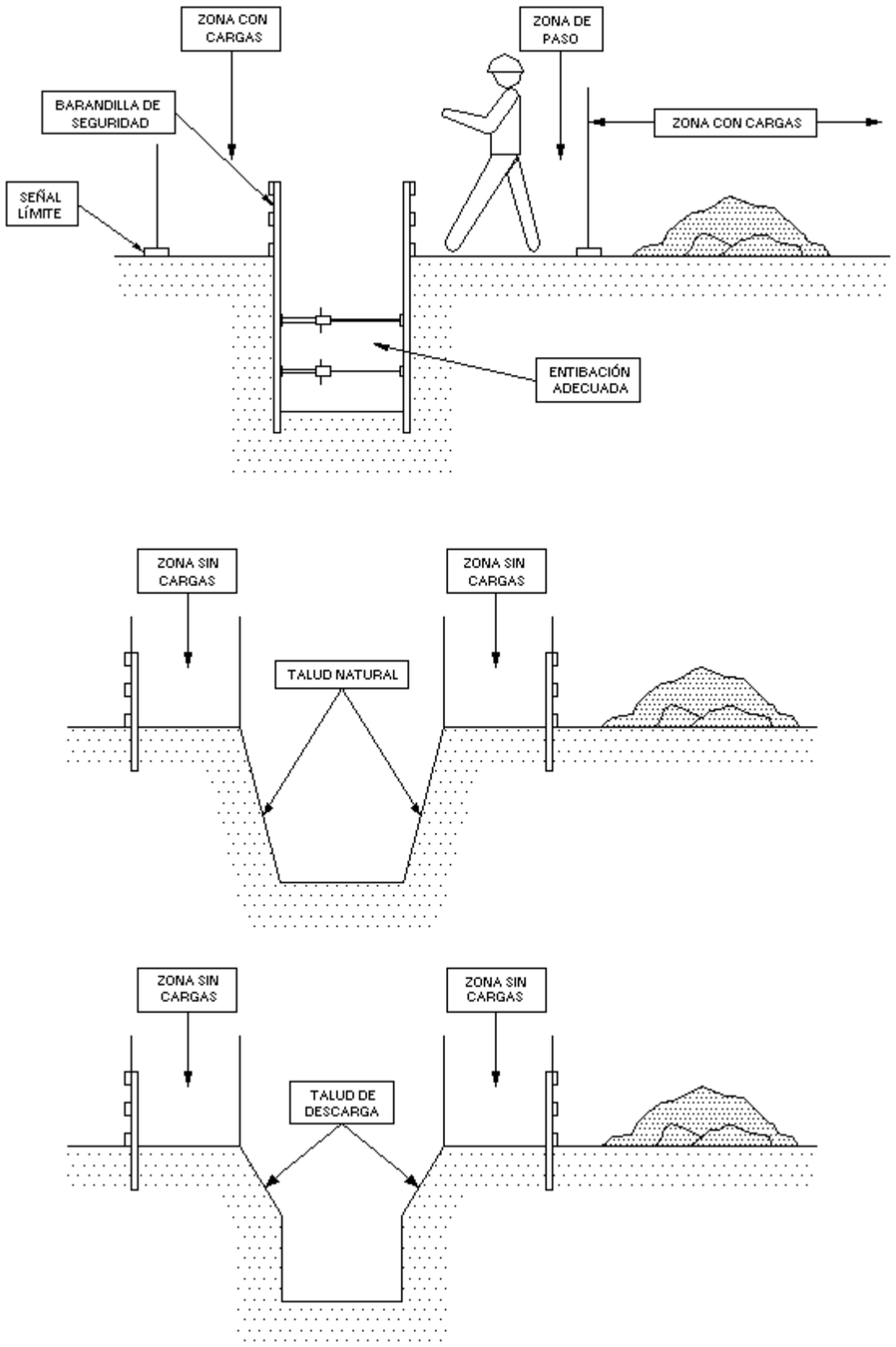


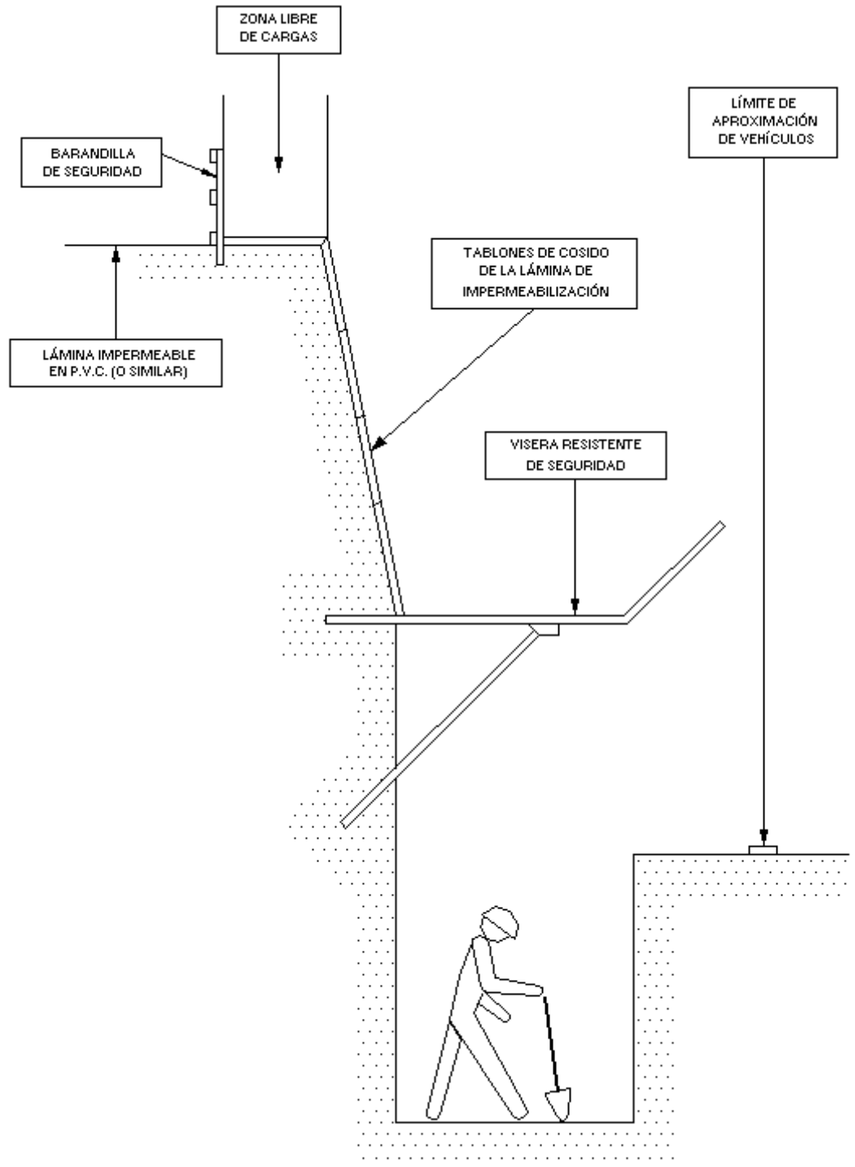
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 19





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Proyecto Fin de Master	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	TÍTULO: EDAR SOLARES	MUNICIPIO: MEDIO CUDEYO PROVINCIA: CANTABRIA	FIRMA:	ESCALA: SIN ESCALA	FECHA: JUN 2017	Nº DE PLANO: 20

ANEJO Nº16.3 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

Índice

1. *Mediciones..... 2*
2. *Cuadro de precios Nº1 ..... 4*
3. *Presupuesto por capítulos..... 7*
4. *Resumen del presupuesto 8*

ANEJO Nº16.3 – ESTUDIO VALORADO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

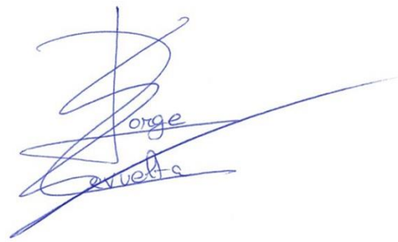
MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**					
2·C37D010	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	ud				20.00
2·C37D070	GAFAS ANTIPOLVO	ud				20.00
2·C37D030	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA	ud				4.00
2·C37D050	GAFAS CONTRA IMPACTOS	ud				20.00
2·C37D080	MASCARILLA ANTIPOLVO P1	ud				20.00
2·C37D100	TAPONES PROTECTORES AUDITIVOS	ud				50.00
2·C37D390	MONO DE TRABAJO AZUL	ud				20.00
2·C37D400	TRAJE DE AGUA PEÓN	ud				20.00
2·C37D380	MANDIL DE CUERO PARA SOLDAR	ud				4.00
YIP020	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	Ud				4.00
2·C37D350	PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.	ud				12.00
2·C37D360	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	ud				4.00
2·C37D300	BOTAS DE AGUA ALTAS	ud				20.00
2·C37D310	BOTAS AISLANTES DE ELECTRICIDAD	ud				20.00
2·C37D320	BOTAS SEGURIDAD PUNTERA + PLANT.	ud				20.00
2·C37D120	CINTURÓN DE SEGURIDAD (SUJECIÓN)	ud				20.00
02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**					
2·C37S100	CORDÓN DE BALIZAMIENTO C/SOPORTE	ml				600.00
2·C37S030	PANEL COMPLETO PVC 700x1.000 mm.	ud				10.00
2·C37C310	VALLA CONT.PEATONES AUT.2,5m.H=1m.	ud				10.00
2·C37S070	SEÑAL PLÁSTICO OBRA I/SOPORTE	ud				12.00
2·C37S150	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	ud				8.00
2·C37S190	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN	ud				4.00
2·C37C020	RED HORIZONTAL BORDE FORJADO	ml				50.00
2·C37C280	CABLE FIADOR DE SEGURIDAD	ml				50.00
2·C37V060	MANO OBRA CONSERVACIÓN INSTALAC.	H				50.00
03	**INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR**					
2·C37B010	ALQUILER MÓDULO COMEDOR 17,63 m²	ms				9.00
2·C37B210	MESA NORMALIZADA T.PARQUE 10 PER.	ud				2.00
2·C37B230	BANCO CORRIDO VEST.CAPAC.5 PER.	ud				4.00
2·C37B200	HORNO MICROONDAS CALIENTA COMIDA	ud				2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C37B240	RADIADOR ELÉCTRICO 1.500 W.					
						4.00
2·C37B150	ACOMETIDA ELECT. CASETA 4x6 mm²	ml				
						30.00
2·C37B272	CUBO BASURAS	ud				
						4.00
2·C37B190	TAQUILLA METÁLICA CON LLAVE	ud				
						20.00
2·C37B070	ALQUILER MÓDULO VESTUARIO 18,33 m²	ms				
						18.00
2·C37B030	ALQUILER MÓDULO ASEO 7,05 m²	ms				
						18.00
04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMERIOS AUXILIOS					
2·C37B300	BOTIQUÍN DE URGENCIA	ud				
						3.00
2·C37B310	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	ud				
						3.00
05	FORMACIÓN Y REUNIONES					
2·C37V010	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD	ud				
						6.00
2·C37V040	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG. HIG.	ud				
						6.00
2·C37V070	FORMACIÓN SEGURIDAD Y SALUD	H				
						30.00
06	EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
2·C37C500	EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg. PR.INC.	ud				
						6.00
2·C37C510	EXTINTOR CO² 5 Kg. PROT.INCENDIO	ud				
						6.00

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01			**PROTECCIONES INDIVIDUALES**		
2	C37D010	ud	**CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO** Suministro de casco de seguridad, clase N, de polietileno. Homologado. Con certificado CE s/RD-773/97 y RD-1407/92.	TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	3.52
2	C37D070	ud	**GAFAS ANTIPOLVO** Suministro de gafas antipolvo. Homologadas.	DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.76
2	C37D030	ud	**PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA** Suministro de pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza. Homologada.	DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2.62
2	C37D050	ud	**GAFAS CONTRA IMPACTOS** Suministro de gafas protectoras contra impactos, incoloras. Homologadas.	DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.56
2	C37D080	ud	**MASCARILLA ANTIPOLVO P1** Suministro de mascarilla antipolvo de seguridad, con detección mediante filtro mecánico. Homologada.	CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	0.49
2	C37D100	ud	**TAPONES PROTECTORES AUDITIVOS** Suministro de tapones protectores auditivos simples de seguridad. Homologados.	UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.62
2	C37D390	ud	**MONO DE TRABAJO AZUL** Suministro de buzo de trabajo azul.	DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16.44
2	C37D400	ud	**TRAJE DE AGUA PEÓN** Suministro de traje de agua, compuesto por chaquetilla y pantalón.	NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	9.19
2	C37D380	ud	**MANDIL DE CUERO PARA SOLDAR** Suministro de mandil de cuero para soldar.	TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	3.09
YI	P020	Ud	**Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.** Suministro de par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	4.26
2	C37D350	ud	**PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.** Suministro de par de guantes aislantes, para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V. Homologados.	NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	9.36
2	C37D360	ud	**PAR GUANTES PARA SOLDADOR** Suministro de par de guantes para soldador.	CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	0.93

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
2	C37D300	ud	**BOTAS DE AGUA ALTAS** Suministro de par de botas altas para agua, dotadas de suela antideslizante.	SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	7.26
2	C37D310	ud	**BOTAS AISLANTES DE ELECTRICIDAD** Suministro de par de botas altas, protectoras de riesgos eléctricos, dotadas de suela antideslizante.	VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	22.62
2	C37D320	ud	**BOTAS SEGURIDAD PUNTERA + PLANT.** Suministro de par de botas de seguridad, dotadas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante.	SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	6.71
2	C37D120	ud	**CINTURÓN DE SEGURIDAD (SUJECIÓN)** Suministro de cinturón de seguridad de sujeción clase A (Tipo 1). Homologado.	CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5.66
02			**PROTECCIONES COLECTIVAS**		
2	C37S100	ml	**CORDÓN DE BALIZAMIENTO C/SOPORTE** Suministro y colocación de cordón de balizamiento con cuelgues de banderolas normalizadas reflectantes, para la señalización de riesgos. Incluso parte proporcional de pies derechos de sustentación.	SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	7.33
2	C37S030	ud	**PANEL COMPLETO PVC 700x1.000 mm.** Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal, tamaño 700x1.000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra" (amortizable en cuatro usos). Incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3.75
2	C37C310	ud	**VALLA CONT.PEATONES AUT.2,5m.H=1m.** Suministro de valla metálica autoportante de 2,50 m. de longitud y 1 m. de altura, para la contención de peatones, compuesta por tubo metálico con sus propias patas soporte. Incluso colocación y desmontaje.	QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15.49
2	C37S070	ud	**SEÑAL PLÁSTICO OBRA I/SOPORTE** Suministro y puesta en obra de señal de tráfico impresa sobre fondo de plástico, incluso parte proporcional de sustentación a base de bastidor metálico, colocación y posterior retirada.	SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	7.57
2	C37S150	ud	**BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE** Suministro e instalción de baliza luminosa, autónoma e intermitente, para señalización de obra.	SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6.45
2	C37S190	ud	**JALÓN DE SEÑALIZACIÓN** Suministro e instalación de jalón de señalización, para protección de zonas de talud o rampa de acceso.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4.95

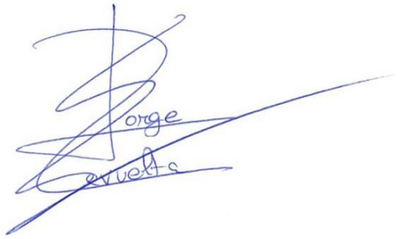
CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
	2·C37C020	ml	**RED HORIZONTAL BORDE FORJADO** Suministro, colocación y posterior retirada de red horizontal de protección en perímetro de forjado, como instalación fija. Conformada por pescante metálico de chapa de acero anclado al forjado, con malla de poliamida de ø5 mm., atirantada con cuerda perimetral trenzada y unida a los pescantes mediante cuerda de poliamida de ø10 mm. Totalmente instalada.	DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	12.05
	2·C37C280	ml	**CABLE FIADOR DE SEGURIDAD** Suministro e instalación de cable fiador de seguridad, para anclaje de cinturón de seguridad. Incluso parte proporcional de fijaciones para anclaje y sustentación del cable. Totalmente instalado.	TRECE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	13.38
	2·C37V060	H	**MANO OBRA CONSERVACIÓN INSTALAC.** Mano de obra brigada de limpieza, conservación y mantenimiento.	DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16.75
03	**INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR**				
	2·C37B010	ms	**ALQUILER MÓDULO COMEDOR 17,63 m²** Suministro en alquiler mensual de módulo prefabricado para comedor de 7.50x2.35 m. Compuesto de puerta peatonal y ventana corredera de 1.200x1.000 mm. Con estructura metálica y chapa galvanizada, con aislamiento térmico de 4cm. de espesor. Incluso la instalación eléctrica protegida. Totalmente instalado.	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	197.07
	2·C37B210	ud	**MESA NORMALIZADA T.PARQUE 10 PER.** Suministro e instalación de mesa de madera, tipo parque, de dimensiones de tablero de 2,5x1,2, con bancos incorporados y capacidad para 10 personas.	CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	46.66
	2·C37B230	ud	**BANCO CORRIDO VEST.CAPAC.5 PER.** Suministro e instalación de banco corrido para vestuario, con percheros de tabla adosados a la pared. Con capacidad para 5 personas. Totalmente instalado.	CINCUENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	52.11
	2·C37B200	ud	**HORNO MICROONDAS CALIENTA COMIDA** Suministro e instalación de horno microondas calienta comidas.	VEINTICINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	25.26
	2·C37B240	ud	**RADIADOR ELÉCTRICO 1.500 W.** Suministro e instalación de radiador eléctrico con una potencia de 1.500 W. incluso conexión.	TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	13.25
	2·C37B150	ml	**ACOMETIDA ELECT. CASETA 4x6 mm²** Instalación de acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general, formada por manguera flexible de 4x6 mm², de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo. Fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Totalmente instalada.	DIEZ EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	10.19
	2·C37B272	ud	**CUBO BASURAS** Suministro y colocación de cubo para recogida de basuras. (2 usos).	CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	5.81
	2·C37B190	ud	**TAQUILLA METÁLICA CON LLAVE** Suministro e instalación de taquilla metálica con llave, de dimensiones 1,80x0,50x0,25 cm., en color a elegir. Totalmente instalada.	OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	87.30
	2·C37B070	ms	**ALQUILER MÓDULO VESTUARIO 18,33 m²** Suministro en alquiler mensual de módulo prefabricado para vestuario de 7,87x2,33 m. Compuesto por puerta peatonal y ventana corredera de 1.000x1.000 mm. en aluminio anodizado. Compuesto por estructura metálica y chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 4cm. de espesor. Incluso la instalación eléctrica protegida. Totalmente instalado.	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	169.19
	2·C37B030	ms	**ALQUILER MÓDULO ASEO 7,05 m²** Suministro en alquiler mensual de módulo prefabricado para aseos en obra de 3x2,35 m. Compuesto de puerta peatonal y ventana corredera de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado. Con estructura metálica y chapa galvanizada con aislamiento térmico de 4 cm. de espesor. Dotado de termo eléctrico de 50 Lt., placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos. Incluso la instalación eléctrica protegida y la correspondiente instalación de fontanería y desagües. Totalmente instalado.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	133.47
04	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMERIOS AUXILIOS**				
	2·C37B300	ud	**BOTIQUÍN DE URGENCIA** Suministro de botiquín de urgencia para obra, con el contenido mínimo obligatorio.	CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	52.45
	2·C37B310	ud	**REPOSICIÓN BOTIQUÍN** Suministro para la reposición mínima obligatoria, del material de botiquín de urgencia.	DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	17.26
05	**FORMACIÓN Y REUNIONES**				
	2·C37V010	ud	**COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD** Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	137.59
	2·C37V040	ud	**COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG. HIG.** Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana realizada por un encargado.	OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	83.51
	2·C37V070	H	**FORMACIÓN SEGURIDAD Y SALUD** Mano de obra en formación en materias de seguridad e higiene.	DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	18.15

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
06	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**				
2	C37C500	ud	**EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg. PR.INC.**		51.53
			Suministro de extintor de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A/113B, de 6 Kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.		
				CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2	C37C510	ud	**EXTINTOR CO^2 5 Kg. PROT.INCENDIO**		105.87
			Extintor de nieve carbónica CO^2, de eficacia 34B, con 5 Kg. de agente extintor, soporte y boquilla con difusor.		
				CIENTO CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

En Santander, a junio de 2017.



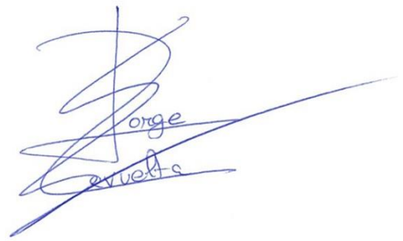
Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

3. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**				
2·C37D010	ud	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	20.00	3.52	70.40
2·C37D070	ud	GAFAS ANTIPOLVO	20.00	2.76	55.20
2·C37D030	ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA	4.00	2.62	10.48
2·C37D050	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	20.00	2.56	51.20
2·C37D080	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO P1	20.00	0.49	9.80
2·C37D100	ud	TAPONES PROTECTORES AUDITIVOS	50.00	1.62	81.00
2·C37D390	ud	MONO DE TRABAJO AZUL	20.00	16.44	328.80
2·C37D400	ud	TRAJE DE AGUA PEÓN	20.00	9.19	183.80
2·C37D380	ud	MANDIL DE CUERO PARA SOLDAR	4.00	3.09	12.36
YIP020	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	4.00	4.26	17.04
2·C37D350	ud	PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.	12.00	9.36	112.32
2·C37D360	ud	PAR GUANTES PARA SOLDADOR	4.00	0.93	3.72
2·C37D300	ud	BOTAS DE AGUA ALTAS	20.00	7.26	145.20
2·C37D310	ud	BOTAS AISLANTES DE ELECTRICIDAD	20.00	22.62	452.40
2·C37D320	ud	BOTAS SEGURIDAD PUNTERA + PLANT.	20.00	6.71	134.20
2·C37D120	ud	CINTURÓN DE SEGURIDAD (SUJECIÓN)	20.00	5.66	113.20
		TOTAL 01			**1,781.12**
02	**PROTECCIONES COLECTIVAS**				
2·C37S100	ml	CORDÓN DE BALIZAMIENTO C/SOPORTE	600.00	7.33	4,398.00
2·C37S030	ud	PANEL COMPLETO PVC 700x1.000 mm.	10.00	3.75	37.50
2·C37C310	ud	VALLA CONT.PEATONES AUT.2,5m.H=1m.	10.00	15.49	154.90
2·C37S070	ud	SEÑAL PLÁSTICO OBRA I/SOPORTE	12.00	7.57	90.84
2·C37S150	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	8.00	6.45	51.60
2·C37S190	ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN	4.00	4.95	19.80
2·C37C020	ml	RED HORIZONTAL BORDE FORJADO	50.00	12.05	602.50
2·C37C280	ml	CABLE FIADOR DE SEGURIDAD	50.00	13.38	669.00
2·C37V060	H	MANO OBRA CONSERVACIÓN INSTALAC.	50.00	16.75	837.50
		TOTAL 02			**6,861.64**
03	**INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR**				
2·C37B010	ms	ALQUILER MÓDULO COMEDOR 17,63 m²	9.00	197.07	1,773.63
2·C37B210	ud	MESA NORMALIZADA T. PARQUE 10 PER.	2.00	46.66	93.32
2·C37B230	ud	BANCO CORRIDO VEST.CAPAC.5 PER.	4.00	52.11	208.44
2·C37B200	ud	HORNO MICROONDAS CALIENTA COMIDA	2.00	25.26	50.52
2·C37B240	ud	RADIADOR ELÉCTRICO 1.500 W.	4.00	13.25	53.00
2·C37B150	ml	ACOMETIDA ELECT. CASETA 4x6 mm²	30.00	10.19	305.70
2·C37B272	ud	CUBO BASURAS	4.00	5.81	23.24
2·C37B190	ud	TAQUILLA METÁLICA CON LLAVE	20.00	87.30	1,746.00
2·C37B070	ms	ALQUILER MÓDULO VESTUARIO 18,33 m²	18.00	169.19	3,045.42
2·C37B030	ms	ALQUILER MÓDULO ASEO 7,05 m²	18.00	133.47	2,402.46
		TOTAL 03			**9,701.73**
04	**MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMERIOS AUXILIOS**				
2·C37B300	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	3.00	52.45	157.35
2·C37B310	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	3.00	17.26	51.78
		TOTAL 04			**209.13**
05	**FORMACIÓN Y REUNIONES**				
2·C37V010	ud	COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD	6.00	137.59	825.54
2·C37V040	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG. HIG.	6.00	83.51	501.06
2·C37V070	H	FORMACIÓN SEGURIDAD Y SALUD	30.00	18.15	544.50
		TOTAL 05			**1,871.10**
06	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**				
2·C37C500	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 Kg. PR.INC.	6.00	51.53	309.18
2·C37C510	ud	EXTINTOR CO^2 5 Kg. PROT.INCENDIO	6.00	105.87	635.22
		TOTAL 06			**944.40**
		TOTAL			**21,369.12**

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

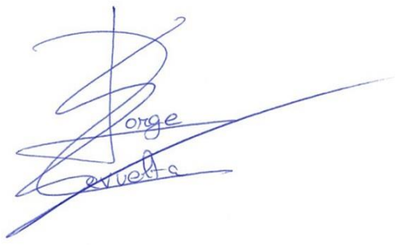
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,781.12	8.34
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	6,861.64	32.11
03	INST. DE HIGIENE Y BIENESTAR	9,701.73	45.40
04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMERIOS AUXILIOS	209.13	0.98
05	FORMACIÓN Y REUNIONES	1,871.10	8.76
06	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	944.40	4.42

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**21,369.12**
13.00 % Gastos generales	2,777.99	
6.00 % Beneficio industrial.....	1,282.15	
Suma		4,060.14
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**25,429.26**
21% IVA.....		5,340.14
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**30,769.40**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TREINTA MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

ANEJO Nº17 – URBANIZACIÓN DE LA PLANTA

Índice

1. *Introducción* 2
2. *Urbanización* 2
3. *Vegetación* 2
4. *Agua potable* 2
5. *Línea eléctrica* 2
6. *Alumbrado* 2

ANEJO Nº17 – URBANIZACIÓN DE LA PLANTA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describen las actuaciones que se llevarán a cabo para la correcta urbanización de la parcela donde se ubicará la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Solares.

2. URBANIZACIÓN

Tal y como ya se ha establecido con anterioridad, la urbanización del edificio de control finalizará con una acera de un metro de ancho, de loseta y con un bordillo de hormigón.

En cuanto al espacio que utilizarán tanto los vehículos estándar como los vehículos pesados para acceder al recinto, este será de hormigón HF4 con un espesor mínimo de 20 centímetros.

El resto de la superficie de la planta consistirá en 10 centímetros de grava sobre material geotextil anti-germinación.

En cualquier caso, ambas superficies cuentan con una pendiente longitudinal de un 1% y transversal de un 2% con el fin de poder evacuar las aguas pluviales. Se ha proyectado además un sistema de rejas y tuberías para la recogida y transporte de estas aguas hasta el pozo de salida. Se dispondrá también de un bordillo prefabricado de hormigón de 10x20 cm en el límite de ambas superficies.

Finalmente, se ha dispuesto un cerramiento ejecutado con malla galvanizada de simple torsión y de dos metros de altura, con postes distribuidos cada cuatro metros en toda la superficie ocupada por la EDAR. Para el acceso a la planta depuradora se diseña una puerta metálica de Sm de longitud y de apertura manual.

3. VEGETACIÓN

Para disminuir el impacto ambiental que generará la ocupación de una superficie rural para la construcción de la EDAR, y además de la revegetación de la zona por la que discurren los colectores, se plantará vegetación por la zona anexa a la valla galvanizada.

De este modo, se llevará a cabo una plantación arbustiva, a modo de pantalla vegetal, adaptada al clima de la zona. La especie arbórea seleccionada es concretamente la Chamaecyparis Lawsoniana. La razón de esta elección es que dicha especie de planta se adapta excelentemente a las características climáticas de la zona, siendo además de fácil manejo y conservación, con un bajo coste de conservación y una disponibilidad y coste de adquisición en el mercado regional excelentes.

4. AGUA POTABLE

La red de abastecimiento de agua potable se proyecta mediante una conducción en Polietileno de Alta Densidad Banda Azul de SOmm de diámetro, la cual discurre desde la conexión con la red municipal del núcleo urbano de Solares hasta el edificio de control de la EDAR.

5. LÍNEA ELÉCTRICA

La acometida de la energía eléctrica se realizará desde las cercanías de la propia ubicación de la EDAR proyectada hasta la propia parcela donde se ejecutará dicha estación depuradora. La conexión de la línea se realizará con la línea aérea ya existente de Endesa y discurrirá enterrada en su totalidad.

6. ALUMBRADO

En la fase de explotación de la EDAR se prevé que las tareas a desarrollar puedan realizarse durante las horas de luz. No obstante, es necesaria la instalación de una red de alumbrado que permita identificar los viales y los edificios y que proporcione además seguridad durante las horas de oscuridad.

Por esta razón, se ha optado por colocar farolas de columna tubular de 150W de potencia en los alrededores del edificio de control y en los accesos, habiéndose además intensificado su colocación en estos últimos.

La instalación de alumbrado exterior se hará con cable de aislamiento de 6mm2 de sección mínima y el encendido de este se realizará mediante programador o de manera manual.

ANEJO Nº18 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Índice

1. Introducción 2

2. Descripción general 2

3. Afecciones al terreno 2

3.1. Definición 2

3.2. Tipo de afección 3

3.3. Resultados y valoración 3

4. Servicios afectados 4

5. Presupuesto de expropiación 4

ANEJO Nº18 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

1. INTRODUCCIÓN

La futura ejecución de las obras contempladas por el presente proyecto constructivo supondrá, en su momento, la ocupación definitiva de una parte de terrenos que en la actualidad pertenecen a unas determinadas titularidades o propietarios, así como la ocupación temporal o servidumbre de otros terrenos que se verán afectados durante la ejecución de las obras pero que, posteriormente, podrán permanecer con su actual titularidad durante la fase de explotación de la depuradora.

Debe además tenerse en cuenta que en los terrenos a ocupar pueden existir en la actualidad determinados servicios que también se verán afectados.

Por lo tanto, el objetivo del presente anejo es el de dar a conocer los bienes afectados por la ejecución de las obras, así como el importe total de las indemnizaciones que deben abonarse.

También se pretende recoger las diferentes afecciones, en el caso que existieran, que en su momento se producirán a los distintos servicios, así como el tipo de reposición que fuera necesaria realizar de los mismos.

Para llevar a cabo el presente anejo se ha utilizado distinta información obtenida del software público Sigpac y de la Oficina Virtual del Catastro.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se detallan a continuación aquellas obras del presente proyecto susceptibles de provocar afecciones a los terrenos:

- Conducciones y conexiones exteriores, comprendiendo la ejecución del colector que lleve el vertido hasta la depuradora, la construcción de un emisario desde la depuradora hasta el punto final de vertido a cauce y la acometida de servicios eléctricos y de agua potable para la EDAR.
- La propia construcción de las instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Solares.

3. AFECCIONES AL TERRENO

3.1. DEFINICIÓN

Los terrenos ocupados serán los necesarios para acceder a las obras, y una franja de trabajo paralela a los colectores con anchura suficiente para su ejecución. En estos terrenos se pueden distinguir los tres tipos de afección siguiente:

- Ocupación definitiva
- Ocupación temporal
- Servidumbre de paso

La ocupación definitiva es aquella por la cual se obtiene la propiedad del terreno debido a la necesidad de implantación de instalaciones fijas.

Se define como ocupación temporal a la franja de terreno necesaria para la realización de las obras durante el periodo de ejecución.

Por último, la zona de servidumbre es aquella zona necesaria para llevar a cabo la conservación de la infraestructura (franja perimetral de cañerías y pozos de registro). Dentro de la zona de servidumbre se limitarán los usos a llevar a cabo:

- No se deberían hacer trabajos de arada o similares a una profundidad superior a 50 centímetros, así como la plantación de árboles o arbustos a una distancia inferior a 2 metros a partir del eje.
- No se debería realizar cualquier tipo de obra, construcción, edificación o acto que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones a una distancia de 2 metros desde el eje.
- Libre acceso del personal y equipos necesarios para poder mantener, recuperar o renovar las instalaciones, con el abono, en su caso, de los daños que ocasionen.
- Posibilidad de instalar los hitos de señalización o delimitación, así como de realizar las obras superficiales o subterráneas que sean necesarias para la ejecución o funcionamiento de las instalaciones, sin perjuicio de la indemnización que le corresponda por la ocupación durante la realización de las obras.

3.2. TIPO DE AFECCIÓN

Para la construcción del colector y del emisario se utilizan los siguientes criterios:

- Zona de servidumbre: 1,75 metros a cada lado del eje del colector.
- Zona de ocupación temporal: S metros a cada lado del eje del colector.
- Pozos de registro de gravedad, arquetas, registros, salida del emisario u otros elementos fijos no enterrados: ocupación definitiva de mínimo 2 m2 por elemento anteriormente citado.

Para el caso de la EDAR, se aplican los siguientes criterios:

- Zona de servidumbre: 1,75 metros a cada lado del eje del colector y el emisario.
- Ocupación temporal: S metros a cada lado del eje del colector y del emisario.
- Ocupación definitiva de los terrenos ocupados por la explanada de la depuradora, el pequeño tramo de acceso a la EDAR y 2 m2 por pozo, arqueta y salida del emisario.

La EDAR también requiere conexión eléctrica y suministro de agua potable. A estas acometidas se les aplicará los mismos criterios que en los colectores y emisarios.

3.3. RESULTADOS Y VALORACIÓN

Se obtienen las siguientes superficies a expropiar en función del tipo de afección:

- Superficie total de ocupación permanente: 12.756 m2.
- Superficie total de ocupación temporal: 2.350 m2.
- Superficie total de servidumbre: 944 m2.

Para la valoración de los terrenos afectados, esta se ha llevado a cabo a modo orientativo a partir de los datos facilitados por el Instituto Aragonés del Agua para la expropiación de terrenos dentro del Plan Especial de Depuración del Pirineo Aragonés, los cuales están fijados en función del tipo de afección a la que se ven sometidos y en función de su actual uso. (Ver Tabla 1).

AFECCION	USO	VALORACION (€/m²)
Ocupación permanente	Pradera regadío	3,70
	Monte bajo sin arbolado	0,30
	Urbano	12,00
	Pastizales	0,20
	Camino público	0,00
	Cauce público	0,00
	Núcleo urbano	0,00
Ocupación temporal	Pradera regadío	1,11
	Monte bajo sin arbolado	0,09
	Urbano	3,60
	Pastizales	0,06
	Camino público	0,00
	Cauce público	0,00
	Urbano público	0,00
Servidumbre	Pradera regadío	2,78
	Monte bajo sin arbolado	0,23
	Urbano	9,00
	Pastizales	0,15
	Camino público	0,00
	Cauce público	0,00
	Urbano público	0,00

Tabla 1. Valoración de los terrenos según tipo de afección y uso (IAA, 2010)

En función de la valoración de terrenos que se muestra en la Tabla 1, y referenciándolos al tipo de afección y al uso de los terrenos a expropiar para la ejecución de este proyecto constructivo, se obtienen los importes para cada tipo de afección que se muestran en la Tabla 2.

Además de estas valoraciones, debe tenerse en cuenta que la valoración económica de los viales de comunicación de dominio público, así como la valoración económica de las superficies de árboles de ribera es de O euros sea cual sea la ocupación.

TIPOS DE AFECCIÓN	SUPERFICIE (m^2)	IMPORTE (€)
Ocupación permanente	12.756	47.197,20
Ocupación temporal	2.350	2.608,50
Servidumbre	944	2.624,32
TOTAL	16.050	**52.430,02**

Tabla 2.- Importe de expropiación según el tipo de afección e importe total

4. SERVICIOS AFECTADOS

En el emplazamiento escogido para la ubicación de la Estación Depuradora existe una línea eléctrica aérea pero que no afecta a la ubicación de la EDAR. Del resto de servicios que podrían ser afectados (líneas telefónicas, gas, abastecimiento de agua, etc.) no se tiene constancia de su presencia.

5. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN

Finalmente, para concluir, se cifra la indemnización económica por los terrenos a expropiar en un total de CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS (52.430,02 €}.

Esta cifra debe sumarse posteriormente al Presupuesto de Ejecución por Contrata para obtener así el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

ANEJO Nº19 – PLAN DE OBRA

Índice

1. *Introducción* 2
2. *Principales unidades de obra* 2
3. *Planificación de actividades* 2
4. *Diagrama de GAntt* 3

ANEJO Nº19 – PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se procederá a presentar una propuesta de programa de trabajos para la ejecución del Proyecto de la EDAR de Solares.

Debe de tenerse presente que, al margen de la planificación que a continuación se propone, el Contratista tiene la obligación de elaborar otra según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y presentar dicha planificación a la Dirección de Obra para su aprobación.

Para elaborar la planificación se definirán en primer lugar las distintas actividades que se llevarán a cabo en las obras; para posteriormente presentar un diagrama de Gantt con la programación de dichas actividades en función del tiempo.

De acuerdo con el volumen de obra de cada unidad considerada, y a partir de los rendimientos por equipos de las mismas y del número de equipos, se llega a un número aproximado de semanas necesarias para la ejecución de cada una de las unidades de obra consideradas.

2. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

Las obras objeto de este proyecto comprenden diferentes tipologías de tajos bien diferenciados. Dichos tajos se pueden dividir tal y como sigue:

- Movimiento general de tierras en la parcela de ubicación de la EDAR.
- Trazado lineal de tuberías con sus correspondientes pozos de registro y pozos de caída, conexiones a las redes de saneamiento existentes y desagües en el caso de los colectores y emisarios.
- Trabajos de carácter estructural y edificatorio para los depósitos y centros de control de la EDAR.
- Instalación de los equipos de la EDAR.
- Obras accesorias: Acometidas eléctricas, de agua potable, etc.

Las principales unidades de obra civil que se han tenido en cuenta a la hora de elaborar el programa de trabajos, así como sus rendimientos diarios por equipo, se muestran a continuación en la Tabla 1:

CONCEPTO	RENDIMIENTO DIARIO
Desbroce	500 m^2
Desmonte y terraplenado parcela	800 m^3
Explanación parcela	800 m^2
Excavaciones en zanjas	50 m^3
Colocación de colectores	30 m
Excavación instalaciones	80 m^3
Encofrado	50 m^2
Ferrallado	50 m^2
Hormigonado	200 m^3
Cerramientos	20 m^2
Cubiertas	100 m^2

Tabla 1. Rendimientos de las unidades de obra.

En cuanto al resto de conceptos, como es el caso de las instalaciones en general, parece razonable asumir que estos deben adecuarse al avance de las operaciones concernientes a la obra civil.

3. PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Para la planificación de los trabajos se han considerado todas aquellas unidades de obra más significativas, se ha realizado una estimación razonable de los equipos a emplear, así como de sus rendimientos de ejecución, y de esta manera se ha determinado el tiempo de desarrollo de los trabajos.

De este modo, con los equipos y rendimientos que se han establecido anteriormente en la Tabla 1, y para las actividades reflejadas en el segundo apartado del presente anejo, se obtiene un tiempo de ejecución total de las actividades algo superior a seis meses.

A este tiempo de ejecución total de las actividades habrá que añadirle un tiempo de actividades previas al inicio de la obra. Dicho tiempo de actividades previas comprende actividades tales como la obtención de permisos y licencias, instalaciones previas a la ejecución y el replanteo de la zona. Se considera que el tiempo para estas actividades es de aproximadamente tres meses.

Por lo tanto, y a partir de todo lo expuesto anteriormente, se cifra el tiempo total de ejecución de la obra en OCHO (8) meses.

La distribución de las actividades a lo largo de estos nueve meses puede observarse en el diagrama de Gantt que se encuentra al final de este mismo anejo.

4. DIAGRAMA DE GANTT

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
ACTIVIDADES PREVIAS								
Obtención de permisos y licencias								
Instalaciones previas								
Replanteo de la obra								
MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS								
Desbroce del terreno								
Desmonte y terraplenado parcela								
Explanación parcela								
OBRAS EDAR								
Obras de llegada								
Pretratamientos y reactor								
Decantador, caudalímetro y espesador de fangos								
Caudalímetro y arqueta de salida								
Tanque de tormentas								
EQUIPOS MECÁNICOS EDAR								
Equipos electromecánicos, automatización y control								
URBANIZACIÓN								
Pavimentación, acabados y acondicionamiento								
Bordillos								
Cerramiento								
Pantalla vegetal								
SEÑALIZACIÓN								
Señales y carteles verticales								
VARIOS								
Luminarias								
GESTIÓN DE RESIDUOS								
Gestión de residuos								
SEGURIDAD Y SALUD								
Seguridad y salud								
CONTROL DE CALIDAD								
Control de calidad								

ANEJO Nº20 – PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Índice

1. Introducción 2

2. Ensayos a realizar 2

3. Normativa 3

4. Presupuesto 3

4.1. Resumen del presupuesto 4

ANEJO Nº20 – PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir los ensayos necesarios para lograr la máxima calidad en la obra, estableciendo el programa de actuaciones y el coste de estas, con el fin de verificar que la obra terminada cumple los estándares de calidad especificados en el proyecto, los cuales quedan reflejados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Durante el periodo de construcción, y por parte de la Dirección de Obra, se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del Contratista, tomar las medidas necesarias para facilitar las inspecciones que se detallan en el presente anejo.

Previamente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, deberá desarrollarse un Programa definitivo de Control de Calidad que abarcará los siguientes aspectos:

- Recepción de materiales
- Control de ejecución
- Control de calidad de las unidades de obra
- Recepción de la obra

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras ya terminadas, corresponde a la Dirección de Obra, la cual utilizará los servicios de un laboratorio inscrito en el Registro de Entidades Acreditadas del Gobierno de Aragón.

Por último, considerando la magnitud de esta obra en comparación con las obras de grandes infraestructuras, podría ser recomendable que el control de calidad se realizase día a día en los lugares donde vaya trabajando el Contratista y siguiendo el ritmo por el marcado; ya que la aplicación de los estándares aplicables a las grandes obras no estaría del todo justificada al no llegarse a adquirir los mismos rendimientos en una obra como la que nos atañe en este caso.

2. ENSAYOS A REALIZAR

Se ofrece a continuación una idea de los ensayos que deben realizarse:

- Tierras

En el apartado de tierras se incluye el control de la idoneidad de los materiales propuestos para relleno y terraplenado.

Se prevé una granulometría, S Proctor Normal y 20 densidades naturales y humedades "in situ", para el relleno de zanjas.

Se prevé una granulometría, 2 Proctor Normal, un Límite de Atterberg, un equivalente de arena, un ensayo C.B.R., un ensayo de materia orgánica y 20 densidades naturales y humedades "in situ", para el resto de rellenos a ejecutar.

- Zahorra

Se prevé una granulometría, un Proctor Normal, un Proctor Modificado, un Límite de Atterberg, un ensayo de desgaste de los Ángeles, un ensayo de equivalente de arena, un ensayo C.B.R., un ensayo para hallar el coeficiente de limpieza y 15 densidades naturales y humedades "in situ" para las bases granulares.

- Hormigones

Los volúmenes de hormigón necesarios no hacen necesaria ni aconsejable la instalación de una planta en la obra; por lo que se utilizará hormigón de una planta de las cercanías, siendo necesario un control de la consistencia de este por medio del Cono de Abrams, además de la fabricación, curado y rotura a compresión de S series, de 3 probetas cada una, para los diferentes elementos de hormigón a ejecutar.

- Aceros

Se prevé un ensayo de características geométricas, un ensayo de doblado- desdoblado, un ensayo de doblado simple y un ensayo de resistencia a tracción para hallar el límite elástico, la sección equivalente, ovalidad y alargamiento, para las barras corrugadas utilizadas en el armado de las estructuras.

Todos los ensayos descritos anteriormente para los distintos materiales, son únicamente una primera idea en función de las distintas unidades de obra. No obstante, el Director de Obra en el transcurso de la misma, y según las incidencias que vayan sucediendo, podrá indicar los ensayos a realizar, modificando o incluyendo otros más específicos según sean las circunstancias.

3. NORMATIVA

Las normas para cada uno de los ensayos descritos en el apartado anterior son las siguientes:

• Ensayo equivalente de arena	UNE-933-8
• Ensayo Límites de Atterberg	UNE-103-103/103-104-94
• Ensayo Proctor Normal	UNE-103-500-94
• Ensayo Proctor Modificado	UNE-103-501-94
• Ensayo granulométrico	UNE-933-1
• Ensayo C.B.R.	UNE-103-502
• Ensayo de desgaste de los Ángeles	UNE-1097-2-99
• Ensayo de contenido de materia orgánica	UNE-103-204
• Ensayo de densidad y humedad “in-situ”	UNE-103-503-95
• Ensayo de resistencia a tracción, límite elástico, sección equivalente, ovalidad y alargamiento de una barra de acero corrugado	UNE-7-474-92
• Ensayo de doblado-desdoblado	UNE-7-475-92
• Ensayo de características geométricas	UNE-36-068-94
• Construcción de una serie de 3 probetas para Ensayo Marshall	NLT-168-90
• Extracción de probetas testigo	NLT-168-90

4. PRESUPUESTO

Con el único fin de poder dar un presupuesto aproximado del presente Plan de Control de Calidad se va a proceder a valorar el coste de la totalidad de estos ensayos a precio de mercado, añadiendo una partida igual al 10% del total calculado para la realización de nuevos ensayos.

En el caso de que alguno de los ensayos resultara deficiente, cabe destacar que, la repetición de este o estos ensayos deficientes correría a cargo del Contratista y que en el presente plan se ha previsto únicamente la repetición, como máximo, de un 10% de los ensayos.

Los precios de mercado utilizados para realizar la valoración económica del presente Plan de Control de Calidad son los siguientes:

• Ensayo equivalente de arena	15,20 €
• Ensayo Límites de Atterberg	61,15 €
• Ensayo Proctor Normal	36,36 €
• Ensayo Proctor Modificado	47,27 €
• Ensayo granulométrico	23,80 €
• Ensayo C.B.R.	87,27 €
• Ensayo de desgaste de los Ángeles	74,87 €
• Ensayo de contenido de materia orgánica	24,79 €
• Ensayo de densidad y humedad “in-situ”	10,58 €
• Ensayo de resistencia a tracción, límite elástico, sección equivalente, ovalidad y alargamiento de una barra de acero corrugado	48,92 €
• Ensayo de doblado-desdoblado	17,39 €
• Ensayo de características geométricas	40,49 €
• Extracción de probetas testigo	49,97 €
• Ensayo de coeficiente de limpieza	15,21 €
• Cono de Abrams y elaboración, curado y rotura a compresión de una serie de 3 probetas de hormigón	80,28 €
• Ensayo doblado simple de un acero	14,50 €
• Ensayo para determinar peso específico mezcla	21,59 €
• Ensayo densidad aparente	9,92 €

El número de cada uno de estos ensayos es el que se ha especificado anteriormente en el apartado 2 de este mismo anejo. Es imprescindible destacar que los precios de los ensayos no son contractuales, es decir, que

no están incluidos en la baja del Contratista, siendo únicamente precios orientativos con el único fin de dar una idea del coste de este Plan de Control de Calidad, y poder así incluirlo luego en el Presupuesto.

Al aplicar el precio unitario de cada uno de estos ensayos al número que de estos debe realizarse, se obtienen los siguientes importes:

- **Tierras – Relleno Zanjas**
  - Ensayo granulométrico 1 x 23,80 = 23,80 €
  - Ensayo Proctor Normal 5 x 36,36 = 181,50 €
  - Ensayo densidad y humedad "in situ" 20 x 10,58 = 211,60 €
- **Tierras – Resto Rellenos**
  - Ensayo Límite de Atterberg 1 x 61,15 = 61,15 €
  - Ensayo Proctor Normal 2 x 36,36 = 72,72 €
  - Ensayo granulométrico 1 x 23,80 = 23,80 €
  - Ensayo equivalente de arena 1 x 15,20 = 15,20 €
  - Ensayo C.B.R. 1 x 87,27 = 87,27 €
  - Ensayo contenido materia orgánica 1 x 25,79 = 25,79 €
  - Ensayo densidad y humedad "in situ" 20 x 10,58 = 211,60 €
- **Zahorra**
  - Ensayo Límite de Atterberg 1 x 61,15 = 61,15 €
  - Ensayo Proctor Normal 1 x 36,36 = 36,36 €
  - Ensayo Proctor Modificado 1 x 47,27 = 47,27 €
  - Ensayo granulométrico 1 x 23,80 = 23,80 €
  - Ensayo equivalente de arena 1 x 15,20 = 15,20 €
  - Ensayo C.B.R. 1 x 87,27 = 87,27 €
  - Ensayo de los Ángeles 1 x 74,87 = 74,87 €
  - Ensayo coeficiente de limpieza 1 x 15,21 = 15,21 €
  - Ensayo densidad y humedad "in situ" 15 x 10,58 = 158,70 €
- **Hormigones**
  - Cono de Abrams y elaboración, curado y rotura a compresión de una serie de 3 probetas de hormigón 5 x 80,28 = 401,40 €
- **Aceros**
  - Ensayo de resistencia a tracción, límite elástico, sección equivalente, ovalidad y alargamiento de una barra de acero corrugado 1 x 48,92 = 48,92 €
  - Ensayo doblado- desdoblado 1 x 17,39 = 17,39 €
  - Ensayo doblado simple 1 x 14,50 = 14,50 €
  - Ensayo características geométricas 1 x 40,49 = 40,49 €

4.1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Tierras	914,43 €
Zahorra	519,83 €
Hormigones	401,40 €
Aceros	121,30 €
Total	1.925,14 €
10% previsión	192,51 €
TOTAL	**2.149,47 €**

Por lo tanto, el importe total de la previsión de gastos para el Plan de Control de Calidad asciende a DOS MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.149,47 €).

ANEJO Nº21 – RESIDUOS PRODUCIDOS

Índice

1. Introducción 2

2. Identificación de los residuos 2

2.1. Residuos de construcción y demolición nivel I 2

2.2. Residuos de construcción y demolición nivel II 2

3. Estimación de la producción de cada tipo de residuo 3

4. Medidas segregación de los residuos "in situ" 4

5. Operaciones de reutilización, valorización y eliminación de los residuos 5

5.1. Previsión de reutilización de los residuos 5

5.2. Previsión de valorización "in situ" de los residuos 5

5.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables, ni valorizables "in situ" 5

6. Valoración económica de la gestión de residuos 6

ANEJO Nº21 – RESIDUOS PRODUCIDOS

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo pretende tratar el estudio y la gestión de los residuos de construcción y demolición derivados de la ejecución del Proyecto Constructivo de la EDAR y de los colectores.

Se redacta así el presente anejo en cumplimiento de los requisitos establecidos por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el cual se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el artículo 4 de este Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, establece las obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición, entendiendo como productor a cualquier persona física o jurídica propietaria del inmueble, estructura o infraestructura que origina el residuo.

Dichas obligaciones son, además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, que el productor de residuos de la construcción y demolición deberá incluir en el proyecto de ejecución de una obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Este mismo artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, establece el contenido mínimo que debe contener el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición y que el productor de residuos debe incluir en el proyecto.

De este modo, y en cumplimiento del artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, el estudio de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición debe incluir lo siguiente:

- Identificación de los residuos.
- Una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se prevé se generen en la obra.
- Las medidas de prevención de residuos.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Las medidas de segregación de residuos en la obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el acopio, manipulación, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Así, y en cumplimiento de lo anteriormente expuesto, se redacta el presente anejo.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

En conformidad a la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden M.M.A. 304/2002, de 8 de febrero, se distingue entre Residuos de Construcción y Demolición de Nivel I, y Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II.

2.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL I

Se trata de los residuos generados por el desarrollo de las obras, siendo resultado de los excedentes provenientes de los movimientos de tierra de la obra. Se trata por tanto de tierras y piedras no contaminadas, procedentes de las obras de excavación, y que en principio deben, siempre que sea posible, reutilizarse en la propia obra.

2.2. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL II

Se trata del resto de los residuos generados como consecuencia de las actividades propias de la construcción, la demolición y la implantación de servicios.

Estos residuos quedan clasificados por el Capítulo 17 de la propia Orden M.M.A. 304/2002, de 8 de febrero, según el siguiente orden:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y material cerámico
- 17 02 Madera, vidrio y plástico
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)
- 17 05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
- 17 07 Materiales de construcción a base de yeso

- 17 08 Otros residuos de construcción y demolición

Es importante remarcar, antes de continuar, que los elementos prefabricados serán adquiridos a una empresa cuya actividad sea la fabricación de estos, de forma que los residuos generados durante su fabricación se consideran incluidos en el proceso industrial de la empresa encargada del suministro y no dentro de los residuos de construcción derivados de la ejecución de las obras.

Una vez dicho esto, y atendiendo a la anterior Lista Europea de Residuos elaborada por la M.M.A. 304/2002, de 8 de febrero, los residuos que se prevé generar en la ejecución de las obras del Proyecto Constructivo de la EDAR y colectores, son los siguientes:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y material cerámico
- 17 02 Madera, vidrios y plásticos
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)
- 17 05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas) y piedras
- 17 07 Materiales de construcción a base de yeso
- Papel y cartón

3. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CADA TIPO DE RESIDUO

El objetivo de este apartado es estimar el volumen y/o peso de los residuos de construcción y demolición generados en obra, diferenciando entre las distintas tipologías anteriormente expuestas.

Aun así, estos cálculos pueden presentar desviaciones con respecto a la realidad, por lo que deberán ser corregidos en el "Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición", el cual deberá redactar el productor de los residuos durante la fase de obras.

Debido al carácter académico del presente proyecto, y a falta de más datos, se han utilizado los parámetros estadísticos del "Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición", dentro del "Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015", sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional y sin ningún tipo de control.

Con los parámetros anteriores y a partir de los datos de superficie construida para este proyecto (los cuales pueden observarse en la Tabla 1), pueden estimarse los volúmenes y/o pesos de los residuos generados durante la ejecución de las obras.

De este modo y atendiendo a los datos de la Tabla 1, se elabora la Tabla 2, donde se muestran los volúmenes y/o pesos de residuos estimados durante la ejecución de las obras, según el tipo de residuo.

DATOS PARA ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Superficie total construida	5.000 m^2
Volumen neto de RCD Nivel I procedente del movimiento de tierras de la obra	228,90 m^3

Tabla 1.- Datos para la estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material	m^3 de residuo/m^2 de construcción	Tn de residuo/m^2 de construcción	m^3 de residuos	Tn de residuos
RCD Nivel I	-	-	228,90	251,68
17 01 – Hormigón	0,026047	0,036464	23,44	32,82
17 01 – Cerámica	0,019442	0,029163	17,49	26,25
17 02 – Madera	0,006449	0,003622	5,81	3,26
17 02 – Vidrio	0,001385	0,002077	1,25	1,87
17 02 – Plástico	0,002354	0,002183	2,12	1,96
17 04 – Metales	0,005799	0,008648	5,22	7,78
17 05 – Piedras	0,005209	0,007813	4,69	7,03
17 05 – Tierra	0,005235	0,007853	4,71	7,07
17 07 – Materiales con yesos	0,004725	0,005427	4,25	4,88
15 01 – Papel y cartón	0,006876	0,000831	6,19	0,75

Tabla 2.- Estimación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra en base a residuos generados por obra tipo según Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición

4. MEDIDAS SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS "IN SITU"

Según lo establecido por el artículo 5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supera alguna de las cantidades que se detallan a continuación:

- Hormigón 80 Tn.
- Ladrillos, tejas, cerámicas 40 Tn.
- Metales 2 Tn.
- Madera 1 Tn.
- Vidrio 1 Tn.
- Plásticos 0,50 Tn.
- Papel y cartón 0,50 Tn.

A la vista de lo que establece la Normativa vigente actual y en función de los resultados de residuos estimados en la obra que se observan en la Tabla 2, resultará necesaria la separación en fracciones de los residuos generados.

Para ellos se dispondrá de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados.

Este punto limpio de recogida y almacenaje descansará sobre una losa de hormigón impermeable y con la superficie cubierta con una capa de material absorbente, contando además con una señalización propia e inequívoca.

Los residuos se segregarán pues en la propia obra por medio de contenedores instalados en el punto limpio anteriormente descrito. Los contendores según el tipo de residuo serán los siguientes:

- Hormigón
- Metal
- Madera
- Plástico
- Vidrio
- Papel y cartón
- Tejas, ladrillo y cerámicas

Será responsabilidad del Contratista organizar el servicio de recogida por un gestor autorizado con una periodicidad suficiente.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

5.1. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se marcan a continuación las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Propia obra.
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
	Reutilización de materiales cerámicos.	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
X	Reutilización de materiales metálicos.	Externo
	Otros (indicar).	

5.2. PREVISIÓN DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS

Se marcan a continuación las operaciones de valorización previstas “in situ”, en la propia obra:

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la comisión 96/350/ce.
	Otros (indicar).

5.3. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES, NI VALORIZABLES “IN SITU”

Se detallan a continuación en la Tabla 3 las actuaciones y operaciones previstas para cada tipo de residuo generado (excluyendo los Residuos de Construcción y Demolición de Nivel I), el cual no vaya a ser reutilizado en la propia obra ni valorizado “in situ”.

Residuo según Lista Europea	Actuación	Operación
17 01 – Hormigón	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje
17 01 – Cerámica	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje
17 02 – Madera	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje
17 02 – Vidrio	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje
17 02 – Plástico	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje
17 04 – Metales	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje y recuperación de metales
17 05 – Piedras	Eliminación	Vertido en lugar especialmente diseñado
17 05 – Tierra	Eliminación	Vertido en lugar especialmente diseñado
17 07 – Materiales con yesos	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje
15 01 – Papel y cartón	Reciclado	Transporte a planta de reciclaje

Tabla 3.- Actuaciones y operaciones previstas para los Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II

6. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se incluye una estimación del coste que supondrá la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición generados durante la ejecución de las obras detalladas en este proyecto. La estimación se ha realizado considerando los precios de gestión o canon de la planta o vertedero, además del coste del transporte.

En cualquier caso, el coste de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición de Nivel I no será objeto de abono independiente en ningún caso ya que se considera incluido en los capítulos de movimiento de tierras del presupuesto.

En cuanto al coste de los Residuos de Construcción y Demolición de Nivel II, estos han sido incluidos en el presupuesto como un capítulo aparte, por lo que son considerados como de abono independiente.

Residuos según lista europea	Medición (m^3)	Precio gestión en planta o vertedero (€/m^3)	Precio transporte a planta o vertedero (€/m^3)	Importe (€)
RCD Nivel I	228,90	-	4,27	977,40
IMPORTE TOTAL GESTIÓN RCD I		**977,40**		
17 01 – Hormigón	23,4423	10,88	13,48	571,05
17 01 – Cerámica	17,4978	7,68	13,48	370,25
17 02 – Madera	5,8041	6,08	15,97	127,98
17 02 – Vidrio	1,2465	0,00	15,97	19,91
17 02 – Plástico	2,1186	0,00	15,97	33,83
17 04 – Metales	5,2191	-40,00	15,97	-125,41
17 05 – Piedras	4,6881	9,48	15,97	119,31
17 05 – Tierra	4,7115	9,48	15,97	119,91
17 07 – Materiales con yesos	4,2525	10,67	15,97	113,29
15 01 – Papel y cartón	6,1884	0,00	15,97	98,83
IMPORTE TOTAL GESTIÓN RCD II		**1.448,95 €**		
IMPORTE TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS		**2.426,35 €**		

Tabla 4.- Valoración económica de la gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Por lo tanto, el coste total de la gestión de Residuos de Construcción y Demolición previsto para la ejecución del Proyecto de la EDAR y de los colectores asciende a la cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.426,35 €). Sin embargo, al ser este un cálculo más bien orientativo, en la partida correspondiente del presupuesto se ha incrementado dicha cantidad hasta los TRES MIL EUROS (3.000,00 €).

ANEJO Nº22 – CAMINO DE ACCESO

Índice

1. *Introducción* 2
2. *Descripción del camino existente* 2
3. *Conclusiones* 2

ANEJO Nº22 – CAMINO DE ACCESO

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la descripción del camino de acceso a la parcela en la que se emplazará la futura EDAR de Solares.

Uno de los factores más decisivos a la hora de seleccionar la definitiva ubicación de la planta fue la actual existencia de un camino contiguo a la parcela donde se pretendía implantar la estación depuradora.

La existencia de un camino adyacente a la parcela supone disminuir el presupuesto del proyecto, a la vez que se minimiza el impacto ambiental y se disminuye el impacto social.

2. DESCRIPCIÓN DEL CAMINO EXISTENTE

El acceso a la EDAR se realiza a través de una carretera local existente que da acceso y servicio a una estabulación existente en la zona de Solares.

Por lo tanto, dicha carretera está preparada para el paso de gran maquinaria, así como para los camiones de retirada de fangos de la EDAR, por ejemplo, o similares, sin causar ningún inconveniente en la rodadura.

No obstante, en el último tramo dicha carretera se estrecha, por lo que tendremos que realizar una ampliación de la calzada para hacer dos carriles que permitan el cruce de grandes vehículos.

Por último, este tramo de carretera pasa por debajo de la autovía A-8, sin embargo, existe un gálibo más que suficiente para el tránsito de vehículos, y no requiere de ninguna acción especial, si bien que las obras de ampliación de la calzada deberán tramitarse previamente con el Ministerio de Fomento.

3. CONCLUSIONES

La actuación a llevar a cabo será la ampliación de la calzada en su llegada a la ubicación de la EDAR, en un tramo aproximado de 50 metros.

ANEJO Nº23 – REVISIÓN DE PRECIOS

Índice

1. Fórmula polinómica de revisión de precios 2

ANEJO Nº23 – REVISIÓN DE PRECIOS

1. FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Se desarrollan a continuación la fórmula polinómica tipo de Revisión de Precios aconsejadas para el contrato de ejecución de la presente obra, elegidas entre las aprobadas por el Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre (B.O.E. no 258 de 26 de octubre de 2011).

Primeramente, se establece la formula tipo para cada una de las clases de obra que integran el presupuesto, de acuerdo con el Anexo 11: "Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento" de la citada orden circular.

Determinados los tantos por uno que representan a cada una de estas clases de obra en el presupuesto total, se determinan los coeficientes de la fórmula que sirven de base para la selección de la más adecuada entre los tipos aprobados por Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre

Los coeficientes de la formula se han obtenido como media ponderada de los coeficientes correspondientes de cada clase de obra utilizando el porcentaje que representa cada clase sobre el presupuesto total de la obra.

Se propone la formula tipo No.9 "Abastecimientos y distribuciones de aguas. Saneamientos. Estaciones depuradoras. Estaciones elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjas de telecomunicación."

Aun siendo el plazo de ejecución de la obra inferior a UN AÑO, se incluye como aplicable para la revisión de precios la nº9 de las oficialmente vigentes para Abastecimientos y Saneamientos.

$$\boldsymbol{Kt = 0.33\,\frac{Ht}{Ho} + 0.16\,\frac{Et}{Eo} + 0.2\,\frac{Ct}{Co} + 0.16\,\frac{St}{So} + 0.15}$$

Donde los símbolos utilizados son:

- K = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t. Ho = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.
- Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.
- Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.
- Et =Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- Co = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación
- Ct = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
- So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- St =Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

ANEJO Nº24 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Índice

1. Clasificación del contratista 2

ANEJO Nº24 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del artículo correspondiente de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos de las Administraciones Públicas, y al ser la obra de presupuesto superior al mínimo eximente de exigencia de clasificación, los contratistas que opten a la licitación y adjudicación de la misma deberán de estar en posesión de la correspondiente clasificación, la cual ha de ser la que a continuación se justifica.

Teniendo en cuenta que el número de subgrupos exigibles no debe ser superior a cuatro, y que el importe parcial de cada uno de ellos debe ser superior al 20% del precio total de contrato, se aconsejan las siguientes categorías para los correspondientes grupos y subgrupos.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E: Hidráulicas	1: Abastecimientos y Saneamientos	e

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
K: Especiales	8: Estación de Tratamiento de Aguas	e

ANEJO Nº25 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Índice

1. Justificación de precios 2

1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
01.01	**OBRAS INTERIORES**					
2·C05D090	**VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO MEDIO**		**m³**			
	Vaciado mecánico realizado en terreno medio. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.					
7·1·O01A020	Capataz	0.002	H	17.00	0.03	
2·C01M120	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁTICOS 117 CV	0.045	H	86.96	3.91	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.045	H	15.80	0.71	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.047	%	6.00	0.28	
	TOTAL PARTIDA.....					**4.93**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
2·C05R050	**RELLENO ZANJAS C/TIERRAS EXCAV.**		**m³**			
	Relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la zanja, con pendiente aguas afuera.					
7·1·O01A020	Capataz	0.020	H	17.00	0.34	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.080	H	15.80	1.26	
2·C01M110	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁTICOS 107 CV	0.080	H	80.90	6.47	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.081	%	6.00	0.49	
	TOTAL PARTIDA.....					**8.56**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
2·C05T030	**TRANSPORTE TIERRAS A VERTEDERO 10Km.**		**m³**			
	Carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, mediante camión de 10 Tn, cargado mediante máquina, efectuando posteriormente un recorrido máximo de 10 Km. El transporte se realizará provisto de los elementos que se precisen para el correcto desplazamiento. La operación de descarga se efectuará mediante volquete. Incluso parte proporcional de canon de vertedero.					
7·1·O01A020	Capataz	0.020	H	17.00	0.34	
2·C01M060	PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 107 CV	0.100	H	104.10	10.41	
2·C01B020	CAMIÓN BASCULANTE 10,9 Tn.	0.350	H	42.76	14.97	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.257	%	6.00	1.54	
	TOTAL PARTIDA.....					**27.26**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02	**OBRAS EXTERIORES**					
2·C05A020	**LIMPIEZA Y DESBROCE MECÁNICO**		**m²**			
	Limpieza y desbroce mecánico del terreno, en capas de espesor variable, dejando la superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos a realizar y a la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica y ajustada a las directrices de la Dirección Facultativa. Se eliminarán plantas, escombros y todos aquellos elementos que obstaculicen el posterior desarrollo de los trabajos previstos.					
7·1·O01A020	Capataz	0.002	H	17.00	0.03	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.028	H	15.80	0.44	
2·C01M050	PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 81 CV	0.028	H	75.09	2.10	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.026	%	6.00	0.16	
	TOTAL PARTIDA.....					**2.73**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
2·C05D010	**DESMONTE MECÁNICO TERRENO BLANDO**		**m³**			
	Desmonte mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales, hasta una profundidad coincidente con la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección. Incluso replanteo y afinado.					
7·1·O01A020	Capataz	0.002	H	17.00	0.03	
2·C01M040	PALA CARGADORA S/ORUGAS 150 CV	0.030	H	112.29	3.37	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.030	H	15.80	0.47	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.039	%	6.00	0.23	
	TOTAL PARTIDA.....					**4.10**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
2·C05R010	**TERRAPLENADO C/TIERRAS EXCAVAC.**		**m³**			
	Terraplenado con tierras procedentes de la propia excavación, sobre la base preparada del terraplén, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm., por debajo de la explanada. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la explanación, con pendiente aguas afuera.					
7·1·O01A020	Capataz	0.020	H	17.00	0.34	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.080	H	15.80	1.26	
2·C01M080	PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 185 CV	0.080	H	131.56	10.52	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.121	%	6.00	0.73	
	TOTAL PARTIDA.....					**12.85**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	**OBRA CIVIL DE LA EDAR**					
02.01	**OBRA CIVIL ELEMENTOS**					
02.01.01	**Pozo de gruesos y aliviadero**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	
	TOTAL PARTIDA.....					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
C680/10.01	**Encofrado recto.**		**m2**			
	Encofrado recto.					
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	
	TOTAL PARTIDA.....					**17.23**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	
	TOTAL PARTIDA.....					**175.67**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	
	TOTAL PARTIDA.....					**158.50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	
	TOTAL PARTIDA.....					**1.13**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
02.01.02	**Pozo de bombeo**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	
	TOTAL PARTIDA.....					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C680/10.01	**Encofrado recto.**		**m2**			
	Encofrado recto.					
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	

TOTAL PARTIDA 17.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	

TOTAL PARTIDA 175.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	

TOTAL PARTIDA 158.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	

TOTAL PARTIDA..... 1.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.01.03 Arqueta aliviadero

2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	

TOTAL PARTIDA..... 90.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C680/10.01	**Encofrado recto.**		**m2**			
	Encofrado recto.					
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	

TOTAL PARTIDA..... 17.23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	

TOTAL PARTIDA..... 175.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SESENTA						
	Y SIETE CÉNTIMOS					
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	
	TOTAL PARTIDA.....					**158.50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	
	TOTAL PARTIDA.....					**1.13**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
2·C07AA030	**TAPA ARQUETA ACERO**		**ud**			
	Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.					
7·1·O01A030	Oficial 1ª	2.000	H	17.12	34.24	
7·1·O01A060	Peón especializado	1.300	H	15.97	20.76	
7·3·P37A140	Marco/tapa acero galvan.70x70cm.	1.000	ud	68.90	68.90	
2·C02MG080	MORTERO DE CEMENTO M-5	0.080	m³	65.32	5.23	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.291	%	6.00	7.75	
	TOTAL PARTIDA.....					**136.88**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA					
Y						
	OCHO CÉNTIMOS					
02.01.04	**Tanque de tormentas**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	
	TOTAL PARTIDA.....					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
C680/10.01	**Encofrado recto.**		**m2**			
	Encofrado recto.					
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	
	TOTAL PARTIDA.....					**17.23**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	
	TOTAL PARTIDA.....					**175.67**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con					
SESENTA						
	Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	
	TOTAL PARTIDA.....					**158.50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	
	TOTAL PARTIDA.....					**1.13**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
02.01.05	**Reactor biológico**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	
	TOTAL PARTIDA.....					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
C680/10.01	**Encofrado recto.**		**m2**			
	Encofrado recto.					
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	
	TOTAL PARTIDA.....					**17.23**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CÉNTIMOS						
C680/10.03	**Encofrado curvo.**		**m2**			
	Encofrado curvo.					
AUX.42	Encofrado paramentos curvos.	1.000	m2	22.15	22.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.222	%	6.00	1.33	
	TOTAL PARTIDA.....					**23.48**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
2·C08HA180	**ENCOF.MADERA LOSAS HORIZONTALES**		**m²**			
	Encofrado y desencofrado de losa horizontal de hormigón, realizado mediante elementos de madera machihembrada de 1ª calidad. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. Incluso parte proporcional de apuntalamientos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B010	Oficial 1ª encofrador	0.450	H	17.05	7.67	
7·1·O01B020	Ayudante encofrador	0.450	H	16.05	7.22	
7·3·P15E140	Costal tablero Pino 3 puestas	1.050	m²	2.20	2.31	
7·3·P15E510	Tablón Pino 76x205mm. 52 puestas	3.150	ml	0.37	1.17	
7·3·P19A050	Alquiler día puntal metálico 1,75x3,10	10.000	ud	0.12	1.20	
7·3·P15E150	Desencofrante D	0.400	Lt	1.50	0.60	
7·3·P15E110	Clavos	0.150	Kg	1.60	0.24	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.204	%	6.00	1.22	
	TOTAL PARTIDA.....					**21.63**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	
	TOTAL PARTIDA.....					**175.67**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado,					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	
	TOTAL PARTIDA.....					**158.50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	
	TOTAL PARTIDA.....					**1.13**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
10113	**Junta de PVC de bulbo de 24 cm**					
	Junta de estanqueidad de PVC de bulbo de 24 cm, debidamente anclada antes del hormigonado, lámina de poliestireno expandido y sellado con fondo de junta y Sikaflex f-11, puesta en obra y terminada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA.....					**0.00**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS					
02.01.06	**Decantador secundario**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	
	TOTAL PARTIDA.....					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C680/10.03	**Encofrado curvo.**		**m2**			
	Encofrado curvo.					
AUX.42	Encofrado paramentos curvos.	1.000	m2	22.15	22.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.222	%	6.00	1.33	
	TOTAL PARTIDA.....					**23.48**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
2·C08HA160	**ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS**		**m²**			
	Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B010	Oficial 1ª encofrador	0.520	H	17.05	8.87	
7·1·O01B020	Ayudante encofrador	0.520	H	16.05	8.35	
7·3·P15E140	Costal tablero Pino 3 puestas	1.050	m²	2.20	2.31	
7·3·P15E510	Tablón Pino 76x205mm. 52 puestas	3.150	ml	0.37	1.17	
7·3·P19A050	Alquiler día puntal metálico 1,75x3,10	10.000	ud	0.12	1.20	
7·3·P15E150	Desencofrante D	0.400	Lt	1.50	0.60	
7·3·P15E110	Clavos	0.150	Kg	1.60	0.24	
	TOTAL PARTIDA.....					**22.74**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	
	TOTAL PARTIDA.....					**175.67**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	
	TOTAL PARTIDA.....					**158.50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	
	TOTAL PARTIDA.....					**1.13**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
10113	**Junta de PVC de bulbo de 24 cm**					
	Junta de estanqueidad de PVC de bulbo de 24 cm, debidamente anclada antes del hormigonado, lámina de poliestireno expandido y sellado con fondo de junta y Sikaflex f-11, puesta en obra y terminada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA.....					**0.00**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS					
02.01.07	**Arqueta recirculación de fangos**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA.....					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
C680/10.01	**Encofrado recto.**		**m2**			
	Encofrado recto.					
AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	
	TOTAL PARTIDA.....					**17.23**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS					
2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	
	TOTAL PARTIDA.....					**175.67**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	
	TOTAL PARTIDA.....					**158.50**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C08AV040	**ACERO CORRUGADO B-500 S**		**Kg**			
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	
	TOTAL PARTIDA					**1.13**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
2·C07AA030	**TAPA ARQUETA ACERO**		**ud**			
	Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.					
7·1·O01A030	Oficial 1ª	2.000	H	17.12	34.24	
7·1·O01A060	Peón especializado	1.300	H	15.97	20.76	
7·3·P37A140	Marco/tapa acero galvan.70x70cm.	1.000	ud	68.90	68.90	
2·C02MG080	MORTERO DE CEMENTO M-5	0.080	m³	65.32	5.23	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.291	%	6.00	7.75	
	TOTAL PARTIDA					**136.88**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
02.01.08	**Espesador de fangos**					
2·C02HM010	**HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**		**m³**			
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	
	TOTAL PARTIDA					**90.44**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
C680/10.03	**Encofrado curvo.**		**m2**			
	Encofrado curvo.					
AUX.42	Encofrado paramentos curvos.	1.000	m2	22.15	22.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.222	%	6.00	1.33	
	TOTAL PARTIDA					**23.48**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C08HA160	**ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS**		**m²**			
	Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01B010	Oficial 1ª encofrador	0.520	H	17.05	8.87	
7·1·O01B020	Ayudante encofrador	0.520	H	16.05	8.35	
7·3·P15E140	Costal tablero Pino 3 puestas	1.050	m²	2.20	2.31	
7·3·P15E510	Tablón Pino 76x205mm. 52 puestas	3.150	ml	0.37	1.17	
7·3·P19A050	Alquiler día puntal metálico 1,75x3,10	10.000	ud	0.12	1.20	
7·3·P15E150	Desencofrante D	0.400	Lt	1.50	0.60	
7·3·P15E110	Clavos	0.150	Kg	1.60	0.24	
	TOTAL PARTIDA					**22.74**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
2·C08HCO020	**HA-30N/mm² EN LOSAS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	
	TOTAL PARTIDA					**175.67**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
2·C08HCM020	**HA-30N/mm² EN MUROS**		**m³**			
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	

TOTAL PARTIDA..... **158.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

2·C08AV040 **ACERO CORRUGADO B-500 S** **Kg**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	

TOTAL PARTIDA..... **1.13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.01.09 Arqueta salida de agua tratada

2·C02HM010 **HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA** **m³**

Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.

7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
2·C01V040	PLANTA DOSIFICADORA DE ÁRIDOS	0.230	H	53.08	12.21	
2·C01B070	CAMIÓN HORMIGÓN CAPACIDAD 6 m³	0.450	H	70.66	31.80	
7·3·P23C080	Cemento Portland II-Z/35 grano	160.000	Kg	0.13	20.80	
7·3·P23V064	Agua	0.170	m³	1.27	0.22	
7·3·P04A240	Piedra machaqueo de 20-40mm.	1.440	Tn	10.80	15.55	
7·3·P04A080	Arena lavada	0.720	Tn	10.15	7.31	
7·3·P15H020	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	1.100	Lt	1.60	1.76	

TOTAL PARTIDA..... **90.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C680/10.01 **Encofrado recto.** **m2**

Encofrado recto.

AUX.41	Encofrado paramentos rectos.	1.000	m2	16.25	16.25	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.163	%	6.00	0.98	

TOTAL PARTIDA..... **17.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2·C08HCO020 **HA-30N/mm² EN LOSAS** **m³**

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

7·1·O01A020	Capataz	0.123	H	17.00	2.09	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	1.230	H	17.12	21.06	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.230	H	15.80	19.43	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.220	H	1.00	0.22	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.657	%	6.00	9.94	

TOTAL PARTIDA..... **175.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2·C08HCM020 **HA-30N/mm² EN MUROS** **m³**

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

7·1·O01A020	Capataz	0.007	H	17.00	0.12	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.800	H	17.12	13.70	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.800	H	15.80	12.64	
2·C02HA080	HA-30N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA	1.000	m³	120.25	120.25	
7·3·P23V064	Agua	0.100	m³	1.27	0.13	
2·C01U010	VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm.	0.200	H	1.00	0.20	
2·C01F040	GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg.	0.120	H	20.75	2.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.495	%	6.00	8.97	

TOTAL PARTIDA..... **158.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

2·C08AV040 **ACERO CORRUGADO B-500 S** **Kg**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

7·1·O01B030	Oficial 1ª ferrallista	0.014	H	17.20	0.24	
7·1·O01B040	Ayudante ferrallista	0.014	H	16.50	0.23	
7·3·P15A040	Acero corrugado B-500 S	1.100	Kg	0.59	0.65	
7·3·P15A100	Alambre atar 1,3mm.	0.006	Kg	0.85	0.01	

TOTAL PARTIDA..... **1.13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

2·C07AA030 **TAPA ARQUETA ACERO** **ud**

Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.

7·1·O01A030	Oficial 1ª	2.000	H	17.12	34.24	
7·1·O01A060	Peón especializado	1.300	H	15.97	20.76	
7·3·P37A140	Marco/tapa acero galvan.70x70cm.	1.000	ud	68.90	68.90	
2·C02MG080	MORTERO DE CEMENTO M-5	0.080	m³	65.32	5.23	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.291	%	6.00	7.75	

TOTAL PARTIDA..... **136.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.02	**RED DE TUBERIAS**					
11001	**Cama de arena para tuberías y otros rellenos**		**m3**			
	Relleno y apisonado de arena en zanja para cama de asiento y otros rellenos					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.045	H	15.80	0.71	
7·2·M12M090	Pala cargadora s/neumáticos 81CV	0.060	H	39.84	2.39	
U04PY001	Agua	0.400	m3	0.55	0.22	
A03CI010	Motoniveladora con potencia 110 CV	0.030	h	51.88	1.56	
A03FB010	Camión basculante de 10 Tn	0.050	h	33.96	1.70	
U02FP021	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	0.090	h	36.06	3.25	
ARENA	Arena seleccionada y cribada	1.000	m3	7.49	7.49	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.173	%	6.00	1.04	

TOTAL PARTIDA..... 18.36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

IUA021 **Tubo de polietileno de 350 mm de diámetro** **m**

Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

mt37tpa020csa	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16	1.000	m	370.94	370.94	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.032	h	50.01	1.60	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.105	h	17.82	1.87	
mo107	Ayudante fontanero.	0.105	h	16.10	1.69	
%0200	Costes directos complementarios	3.761	%	2.00	7.52	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	3.836	%	6.00	23.02	

TOTAL PARTIDA..... 406.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

IUA019 **Tubo de polietileno de 500 mm de diámetro** **m**

Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 500 mm de diámetro exterior y 45,5 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

mt37tpa020csa	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16	1.000	m	370.94	370.94	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.032	h	50.01	1.60	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.118	h	17.82	2.10	
mo107	Ayudante fontanero.	0.118	h	16.10	1.90	
%0200	Costes directos complementarios	3.765	%	2.00	7.53	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	3.841	%	6.00	23.05	

TOTAL PARTIDA..... 407.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

IUA022 **Tubo de polietileno de 250 mm de diámetro** **m**

Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 250 mm de diámetro exterior y 22,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

mt37tpa020cpa	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 250 mm de diámetro exterior y 22,7 mm de espesor, SDR11, PN=16	1.000	m	93.25	93.25	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.032	h	50.01	1.60	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.097	h	17.82	1.73	
mo107	Ayudante fontanero.	0.097	h	16.10	1.56	
%0200	Costes directos complementarios	0.981	%	2.00	1.96	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.001	%	6.00	6.01	

TOTAL PARTIDA..... 106.11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

IUA023 **Tubo de polietileno de 200 mm de diámetro** **m**

Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

mt37tpa020cna	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16	1.000	m	59.89	59.89	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.032	h	50.01	1.60	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.092	h	17.82	1.64	
mo107	Ayudante fontanero.	0.092	h	16.10	1.48	
%0200	Costes directos complementarios	0.646	%	2.00	1.29	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.659	%	6.00	3.95	

TOTAL PARTIDA..... 69.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IUA020	**Tubo de polietileno de 50 mm de diámetro**		**m**			
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.					
mt37tpa020cea	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, SDR11, PN=16 at	1.000	m	3.96	3.96	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.043	h	17.82	0.77	
mo107	Ayudante fontanero.	0.043	h	16.10	0.69	
%0200	Costes directos complementarios	0.054	%	2.00	0.11	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.055	%	6.00	0.33	
	TOTAL PARTIDA.....					**5.86**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
12006	**Tubería de acero galvanizado DN 100**		**m**			
	Tubería de acero galvanizado sin soldadura de diámetro 100 mm, según la norma DN EN ISO 2440 ST-35					
INNTUGAL0100	Tubería de acero galvanizado DN 100	1.000	m	40.44	40.44	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.097	h	17.82	1.73	
mo107	Ayudante fontanero.	0.097	h	16.10	1.56	
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0.032	h	50.01	1.60	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.453	%	6.00	2.72	
	TOTAL PARTIDA.....					**48.05**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS					
02.03	**EQUIPOS MECANICOS EDAR**					
02.03.01	**Pozo de gruesos**					
21111	**Compuerta canal 35x35**		**u**			
	Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-					
500	Sin descomposición	1,691.610	u	1.00	1,691.61	
	TOTAL PARTIDA.....					**1,691.61**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
21168	**Chupona extracción de gruesos**		**u**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA.....					**3,411.26**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03.02	**Pozo de bombeo**					
20115	**Carrete desmontaje DN 90**		**u**			
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					
INNCACCA0080E	Carrete desmontaje DN 90	1.000	u	193.52	193.52	
MO15	Mano de obra	0.150	%	194.00	29.10	
T5	Transporte	0.050	%	223.00	11.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	2.338	%	6.00	14.03	
	TOTAL PARTIDA.....					**247.80**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
20119	**Válvula de guillotina 90**		**u**			
	Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras					
INNCVACM080ME	Válvula guillotina DN 90	1.000	u	164.29	164.29	
MO15	Mano de obra	0.100	%	194.00	19.40	
T5	Transporte	0.100	%	223.00	22.30	
	TOTAL PARTIDA.....					**205.99**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
UAB011	**Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia**		**Ud**			
	Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia,					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt36bom050r	Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 10 atm, de 40 mm de diámetro, con extremo ab	2.000	m	2.32	4.64	
mt36bom051r	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 10 atm, de 40 mm de d	2.000	Ud	0.70	1.40	
mt37svr010d	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	1.000	Ud	5.85	5.85	
mt37svc010i	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	1.000	Ud	15.02	15.02	
mt36bse020g	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia	1.000	Ud	342.41	342.41	
mt36bom020	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la	1.000	Ud	22.45	22.45	
mt36bom060b	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada.	1.000	Ud	5.00	5.00	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.806	h	17.82	14.36	
mo107	Ayudante fontanero.	0.806	h	16.10	12.98	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0.786	h	17.82	14.01	
%0200	Costes directos complementarios	4.381	%	2.00	8.76	

TOTAL PARTIDA..... 446.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.03.03 Canal de desbaste

21111 Compuerta canal 35x35 **u**

Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-

500	Sin descomposición	1,691.610	u	1.00	1,691.61	

TOTAL PARTIDA..... 1,691.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

22110 Contenedor **u**

UD Contenedor.Servicio: Almacenamiento de residuos.Características:-Capacidad (m3): 4,5. - Material: Chapa de acero. Acabados: - Imprimación y esmalte con tratamiento electroestático. Según EM004.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
500	Sin descomposición	660.610	u	1.00	660.61	

TOTAL PARTIDA..... 660.61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

22111 Reja manual-By pass **u**

UD Reja manual.- Servicio: desbaste en canal.- Características: -Anchura (mm): 350.-Altura (mm): 800.-Luz libre (mm): 6.- Dimensión de barra (mm): 15.-Materiales: acero inox. AISI 304- Incluso cestillo de limpieza. Según EM001.

500	Sin descomposición	1,200.000	u	1.00	1,200.00	

TOTAL PARTIDA..... 1,200.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS

22119 Tamiz rotativo **u**

Tamiz rotativo con luz de paso de 0.25 mm

500	Sin descomposición	7,119.900	u	1.00	7,119.90	

TOTAL PARTIDA..... 7,119.90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

22311 Chapa deflectora en AISI 304 **m2**

Chapa deflectora en AISI 304
Caracterísitcas:
Espesor: 2mm
Nº de anclajes : según los casos
Tipos de anclajes: Tacos de acero inoxidable

Materiales:
Chapa: AISI 304
Anclajes: AISI 316

Acabados:
Según normas generales.

IDEFAISI3042E	Deflector AISI 304: 5 mm espesor	1.000	m2	123.56	123.56	
ANC	Anclajes	0.150	%	124.00	18.60	
MO15	Mano de obra	0.150	%	194.00	29.10	
T5	Transporte	0.050	%	223.00	11.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.824	%	6.00	10.94	

TOTAL PARTIDA..... 193.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.03.04	**Arqueta de reparto a biológico**					
20115	**Carrete desmontaje DN 90**		**u**			
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					
INNCACCA0080E	Carrete desmontaje DN 90	1.000	u	193.52	193.52	
MO15	Mano de obra	0.150	%	194.00	29.10	
T5	Transporte	0.050	%	223.00	11.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	2.338	%	6.00	14.03	
	TOTAL PARTIDA.....					**247.80**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
20122	**Reducción concéntrica 150-80**		**u**			
	Reducción concéntrica en acero inoxidable 150-80 DN entrada: 80 DN salida: 150 Material: Acero inoxidable AISI - 304 Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 304 Norma: Milimétricos/ASTM A-312 y A-403., SCH-10S. Reducciones: Milimétricos/ASTM A-403., SCH-10S. Bridas: acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable. Acabado: Decapado					
ICACINXRC1508	Reducción concéntrica AISI 304 150-80	1.000	u	85.97	85.97	
MO15	Mano de obra	0.150	%	194.00	29.10	
T5	Transporte	0.050	%	223.00	11.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	1.262	%	6.00	7.57	
	TOTAL PARTIDA.....					**133.79**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
21111	**Compuerta canal 35x35**		**u**			
	Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-					
500	Sin descomposición	1,691.610	u	1.00	1,691.61	
	TOTAL PARTIDA.....					**1,691.61**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
02.03.05	**Tratamiento biológico y decantación**					
BA0311	**Pasarela para reactor biológico**		**u**			
	Pasarela para reactor biológico, formada por estructura fabricada con perfiles laminados en caliente con una luz entre soportes de 8.000 a 11.500 m, piso de carrillado electrosoldado y barandilla perimetral. Protección superficial galvanizada en caliente.					
P111	Pasarela reactor biológico	1.000	u	6,324.56	6,324.56	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	63.246	%	6.00	379.48	
	TOTAL PARTIDA.....					**6,704.04**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
BA0312	**Anclaje del envolvente**		**u**			
	Anclaje del envolvente del decantador, construido en acero inoxidable AISI-304.					
P112	Anclaje del envolvente del decantador	59.130	u	1.00	59.13	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.591	%	6.00	3.55	
	TOTAL PARTIDA.....					**62.68**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
20119	**Válvula de guillotina 90**		**u**			
	Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras					
INNCVACM080ME	Válvula guillotina DN 90	1.000	u	164.29	164.29	
MO15	Mano de obra	0.100	%	194.00	19.40	
T5	Transporte	0.100	%	223.00	22.30	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA					**205.99**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
BA0318	**Sistema evacuación Skimmer**		**u**			
	Sistema de evacuación de sobrenadantes tipo Skimer para el decantador, formado por vertedero cónico de acero inoxidable, soporte en pasarela regulable en altura, bomba de emulsión, conducción de alimentación de aire y electroválvula para la automatización.					
P120	Sistema evacuación Skimmer	1.000	u	976.75	976.75	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	9.768	%	6.00	58.61	
	TOTAL PARTIDA					**1,035.36**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
BA0315	**Parrilla difusor aire**		**u**			
	Parrilla de distribución de aire en el reactor biológico, incluso accesorios para la conexión de los difusores.					
P115	Parrilla difusor aire	1.000	u	9,589.78	9,589.78	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	95.898	%	6.00	575.39	
	TOTAL PARTIDA					**10,165.17**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
BA0316	**Difusor de aire**		**u**			
	Difusor de aire de membrana elástica de burbuja de 2 mm, conexión enroscada, sistema antirretorno, capacidad 2-10 Nm3/h, marca ROEDIGER o similar.					
P116	Difusor de aire	1.000	u	29.82	29.82	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	0.298	%	6.00	1.79	
	TOTAL PARTIDA					**31.61**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
BA0317	**Bomba tipo Airlift**		**u**			
	Bomba tipo Air lift para la recirculación de fangos, modelo DFU, formado por tubería de PVC con brida ciega para la limpieza, soporte especial y conducción de alimentación de aire y electroválvulas para la automatización.					
P117	Bomba tipo Airlift	1.000	u	975.47	975.47	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	9.755	%	6.00	58.53	
	TOTAL PARTIDA					**1,034.00**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y CUATRO EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
BA0319	**Soplantes de palas**		**u**			
	Soplantes de palas para el accionamiento de los air lift, presión diferencial 175 Mbar, marca MPR, modelo CL-15/015, accionado por motor potencia 1,5 kw.					
P119	Soplantes de palas	1.000	u	2,089.96	2,089.96	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	20.900	%	6.00	125.40	
	TOTAL PARTIDA					**2,215.36**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
BA0320	**Acelerador de flujo**		**u**			
	Acelerador de flujo en reactor biológico, tipo sumergible, ejecución fija extraible, diámetro de las hélice 400 mm, accionado por motor de 3,0 kW, marca ABS, modelo RW4022A 30/8 EC, con sistema de elevación.					
P121	Acelerador de flujo	1.000	u	5,269.81	5,269.81	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	52.698	%	6.00	316.19	
	TOTAL PARTIDA					**5,586.00**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS					
BA0321	**Soplantes**		**u**			
	Soplantes de émbolos rotativos, marca LIGP o similar, modelo PG-30/31.30, diámetro nominal 100 mm, accionado por motor potencia.					
P123	Soplantes	1.000	u	3,134.37	3,134.37	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	31.344	%	6.00	188.06	
	TOTAL PARTIDA					**3,322.43**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS					
20115	**Carrete desmontaje DN 90**		**u**			
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					
INNCACCA0080E	Carrete desmontaje DN 90	1.000	u	193.52	193.52	
MO15	Mano de obra	0.150	%	194.00	29.10	
T5	Transporte	0.050	%	223.00	11.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	2.338	%	6.00	14.03	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA.....					**247.80**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
BAO313	**Envolvente del decantador**		**u**			
	Envolvente del decantador, modelo DFV-200, diámetro 4.200 mm, altura total de 5.000 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y ensamblada mediante tornillos de acero inoxidable AISI-304					
P113	Envolvente del decantador	1.000	u	13,666.28	13,666.28	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	136.663	%	6.00	819.98	
	TOTAL PARTIDA.....					**14,486.26**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
BAO314	**Conjunto de elementos del decantador**		**u**			
	Conjunto de elementos del decantador, formado por aliviadero por vertedero perimetral provisto de dientes triangulares y deflector perimetral con soportes y distanciadores, construido con chapa de acero inox. AISI-304. Incluso tornillos en acero inox. AISI-304. Campana central y soporte de tubería, sistema de equilibrado hidráulico, decantador.					
P114	Conjunto de elementos del decantador	1.000	u	4,176.69	4,176.69	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	41.767	%	6.00	250.60	
	TOTAL PARTIDA.....					**4,427.29**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS					
UAB011	**Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia**		**Ud**			
	Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt36bom050r	Conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC para presión de 10 atm, de 40 mm de diámetro, con extremo ab	2.000	m	2.32	4.64	
mt36bom051r	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC para presión de 10 atm, de 40 mm de d	2.000	Ud	0.70	1.40	
mt37svr010d	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	1.000	Ud	5.85	5.85	
mt37svc010i	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	1.000	Ud	15.02	15.02	
mt36bse020g	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia	1.000	Ud	342.41	342.41	
mt36bom020	Accesorios para instalación de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada y conexión a la	1.000	Ud	22.45	22.45	
mt36bom060b	Conexión a la red eléctrica de bomba sumergible portátil, para achique de aguas, instalada en arqueta enterrada.	1.000	Ud	5.00	5.00	
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0.806	h	17.82	14.36	
mo107	Ayudante fontanero.	0.806	h	16.10	12.98	
mo003	Oficial 1ª electricista.	0.786	h	17.82	14.01	
%0200	Costes directos complementarios	4.381	%	2.00	8.76	
	TOTAL PARTIDA.....					**446.88**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
02.03.06	**Espesador de fangos**					
EF01	**Espesador de fangos por gravedad**		**u**			
	UD Espesador de fangos por gravedad.- Servicio: tratamiento de fangos.- Rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión: 65-70 % MES.- Rendimiento eliminación de la materia orgánica: 30-35 % DBO5.- Forma geométrica: Troncocónica. - Cámara de alimentación central: - Labio perimetral tipo Thomson.- Cámara de alimentación central.- Tubuladuras de entrada y salida en PVC y toma de vaciado.- Deflector cílindrico de entrada.- Material: PRFV con resinas ortoftálicas.- Diametro (mm): 3.000 -Altura total (mm): 4.390.- Diametro tubería entrada de fangos (mm): 90. -Volumen (m3): 18,5. Según EM019.					
500	Sin descomposición	11,250.000	u	1.00	11,250.00	
	TOTAL PARTIDA.....					**11,250.00**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
20115	**Carrete desmontaje DN 90**		**u**			
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					
INNCACCA0080E	Carrete desmontaje DN 90	1.000	u	193.52	193.52	
MO15	Mano de obra	0.150	%	194.00	29.10	
T5	Transporte	0.050	%	223.00	11.15	
%CI.001	Costes indirectos (s/Total)	2.338	%	6.00	14.03	
				TOTAL PARTIDA		**247.80**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
20119	**Válvula de guillotina 90**		**u**			
	Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras					
INNCVACM080ME	Válvula guillotina DN 90	1.000	u	164.29	164.29	
MO15	Mano de obra	0.100	%	194.00	19.40	
T5	Transporte	0.100	%	223.00	22.30	
				TOTAL PARTIDA		**205.99**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	**URBANIZACION**					
03.01	**FIRMES**					
2·C38U170	**ZAHORRA NATURAL**		**m³**			
	Zahorra natural en sub-base, extendida y compactada por tongadas. Medida sobre perfil.					
7·1·O01A020	Capataz	0.050	H	17.00	0.85	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.050	H	15.80	0.79	
7·3·P04A280	Zahorra natural	1.100	m³	13.85	15.24	
2·C01M010	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	0.020	H	95.90	1.92	
2·C01C020	COMPACTADOR VIBRATORIO DOBLE 6,6 Tn.	0.030	H	48.61	1.46	
2·C01B110	CAMIÓN CISTERNA DISTRIB. LIGANTE	0.020	H	87.88	1.76	
	TOTAL PARTIDA					**22.02**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DOS CÉNTIMOS					
2·C38U070	**RIEGO DE IMPRIMACIÓN**		**m²**			
	Limpieza, barrido y riego de imprimación sobre base granular, previa extensión de mezclas de tipo asfáltico. Totalmente acabado.					
7·1·O01A020	Capataz	0.001	H	17.00	0.02	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.010	H	15.80	0.16	
7·3·P41A050	Emulsión asfáltica ECR-1	0.002	Tn	315.00	0.63	
	TOTAL PARTIDA					**0.81**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
2·C38U080	**MEZCLA ASFÁLTICA CALIENTE 5cm.**		**m²**			
	Capa de rodadura de 5 cm. de espesor, conformada por mezcla asfáltica caliente del tipo D-12. Incluso parte proporcional de extendido de la capa, así como de su compactación. Totalmente acabada.					
7·1·O01A020	Capataz	0.015	H	17.00	0.26	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.040	H	17.12	0.68	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.040	H	15.80	0.63	
7·3·P04A260	Piedra rodada 6-12mm.	0.120	Tn	11.50	1.38	
7·3·P41A040	Betún asfáltico 80/100	0.007	Tn	330.00	2.31	
7·2·M17V440	Planta mezcla asfáltica caliente	0.008	H	182.73	1.46	
2·C01V120	EXTENDEDORA C/REGLA VIBRANTE	0.006	H	57.77	0.35	
2·C01B010	CAMIÓN BASCULANTE 6,7 Tn.	0.008	H	40.24	0.32	
2·C01C070	COMPACTADOR NEUMÁTICOS 7-14 Tn.	0.006	H	56.51	0.34	
	TOTAL PARTIDA					**7.73**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
03.02	**ACERAS**					
2·C38U010	**BORDILLO HORMIGÓN RECTO 25x15cm.**		**ml**			
	Bordillo recto de hormigón, de dimensiones 100x25x15 cm., colocado sobre dado de hormigón de 40x20 cm., rejuntado con mortero de cemento. Totalmente acabado.					
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.250	H	17.12	4.28	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.500	H	15.80	7.90	
2·C02HM020	HM-20N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	0.080	m³	98.26	7.86	
2·C02MG040	MORTERO DE CEMENTO M-10	0.003	m³	70.54	0.21	
7·3·P02D020	Bordillo hgón. recto 25x15x100cm.	1.000	ud	5.96	5.96	
	TOTAL PARTIDA					**26.21**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C13C020						
	Suministro y colocación de baldosa hidráulica de dimensiones 30x30x2 cm., con 16 tacos, en color, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso parte proporcional de humedecido del soporte y piezas, con posterior lechada, rellenando totalmente las juntas. Totalmente acabada.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**0.00**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS					
03.03	**PERÍMETRO**					
UVT010	**Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y pl**		**m**			
	Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.					
mt52vst030f	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0.220	Ud	12.25	2.70	
mt52vst030n	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0.060	Ud	13.01	0.78	
mt52vst030v	Poste extremo de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0.040	Ud	15.72	0.63	
mt52vst030D	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado y pintado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0.200	Ud	16.90	3.38	
mt52vst010nx	Malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6	2.400	m²	1.96	4.70	
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0.015	m³	73.13	1.10	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	0.101	h	16.13	1.63	
mo011	Oficial 1ª montador.	0.091	h	17.82	1.62	
mo080	Ayudante montador.	0.091	h	16.13	1.47	
%0300	Costes directos complementarios	0.180	%	3.00	0.54	
	TOTAL PARTIDA					**18.55**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UVP009	**Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura ma**		**Ud**			
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt10hmf010Nm	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0.150	m³	74.87	11.23	
mt08aaa010a	Agua.	0.034	m³	1.50	0.05	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	0.188	t	32.25	6.06	
mt26vpc010b	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, dos hojas abatibles, carpintería metálica con p/p de bisagr	10.000	m²	339.31	3,393.10	
mt26egm010jj	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela abatible de dos hojas.	1.000	Ud	900.00	900.00	
mt26egm012	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1.000	Ud	305.00	305.00	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	5.849	h	17.24	100.84	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	6.353	h	16.13	102.47	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	2.521	h	17.52	44.17	
mo059	Ayudante cerrajero.	2.521	h	16.19	40.81	
mo003	Oficial 1ª electricista.	5.042	h	17.82	89.85	
%0200	Costes directos complementarios	49.936	%	2.00	99.87	
mt26vpc020a	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, carpintería metálica. Según UNE-EN 13241-1	2.000	m²	409.73	819.46	

TOTAL PARTIDA 5,912.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UVP010	**Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura a**		**Ud**			
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt10hmf010Nm	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0.150	m³	74.87	11.23	
mt08aaa010a	Agua.	0.034	m³	1.50	0.05	
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	0.188	t	32.25	6.06	
mt26vpc010f	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, carpintería metálica con p/p de pórtico lat	10.000	m²	275.62	2,756.20	
mt26egm010pc	Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela corredera de hasta 400 kg de peso.	1.000	Ud	475.00	475.00	
mt26egm012	Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje.	1.000	Ud	305.00	305.00	
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	5.849	h	17.24	100.84	
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	6.353	h	16.13	102.47	
mo018	Oficial 1ª cerrajero.	2.521	h	17.52	44.17	
mo059	Ayudante cerrajero.	2.521	h	16.19	40.81	
mo003	Oficial 1ª electricista.	5.042	h	17.82	89.85	
%0200	Costes directos complementarios	39.317	%	2.00	78.63	

TOTAL PARTIDA..... 4,010.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DIEZ EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**VARIOS**					
04.01	**PLANTACIÓN**					
2·C35P140	**SIEMBRA CÉSPED SEMILLA S<1.000 m²**		**m²**			
	Suministro y siembra de mezcla de semillas para césped, en una superficie inferior a 1.000 m², sobre una capa de mantillo vegetal de 10 cm. de espesor mínimo. Incluyendo entre otras las siguientes variedades: Lolium perenne, Poa, Agrostis y Festuca. Incluso parte proporcional de riegos necesarios, resiembra en calvas y zonas deterioradas así como el primer corte.					
7·1·O01A060	Peón especializado	0.100	H	15.97	1.60	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.100	H	15.80	1.58	
7·3·P28V070	Mantillo vegetal	0.010	m³	77.90	0.78	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
7·3·P28D050	Mezcla de semilla para césped	0.065	Kg	6.70	0.44	
	TOTAL PARTIDA.....					**4.59**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
2·C35P230	**PLANTAC.FRESNO 14-16cm.RAÍZ DES.**		**ud**			
	Suministro y plantación de Fresno, (Fraxinus sp.), de perímetro 14-16 cm., con raíz desnuda. Incluso parte proporcional de apertura de hoyo para la plantación, de dimensiones 60x60x60 cm., con posterior relleno de tierras. Asimismo se realizará el primer riego. Totalmente acabado.					
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.120	H	17.12	2.05	
7·1·O01A070	Peón ordinario	1.800	H	15.80	28.44	
7·3·P28B180	Fresno 14-16cm. raíz desnuda	1.000	ud	43.95	43.95	
7·3·P23V064	Agua	0.150	m³	1.27	0.19	
	TOTAL PARTIDA.....					**74.63**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
04.02	**ALUMBRADO**					
2·C21EC040	**COLUMNA GALVANIZADA H=3,95m.**		**ud**			
	Suministro e instalación de columna cilíndrica de acero, con una altura de 3,95 m. De superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernios de anclaje. La columna se anclará en un dado de hormigón de dimensiones 0,65x0,65x0,80 m., realizado con hormigón de resistencia característica 125 Kg/cm². El anclaje se realizará mediante pernios de anclaje de acero de ø15 mm. y longitud 40 cm. Incluso pequeño material, fijaciones, nivelación, aplomado y material de montaje. Totalmente instalada.					
7·1·O01B110	Oficial 1ª electricista	1.100	H	18.05	19.86	
7·1·O01B130	Ayudante electricista	1.100	H	17.23	18.95	
7·1·O01A030	Oficial 1ª	0.420	H	17.12	7.19	
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.420	H	15.80	6.64	
2·C01B060	CAMIÓN GRÚA 10x4 Tn.	0.850	H	79.57	67.63	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C02HM030	HM-25N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	0.340	m³	102.48	34.84	
7·3·P24C040	Columna acero gal. h=3,95m.	1.000	ud	197.47	197.47	
7·3·P24V070	Pernio anclaje acero FIII ø15mm.	1.600	ml	15.32	24.51	
	TOTAL PARTIDA.....					**377.09**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
2·C21ELE050	**LUMINARIA ESFÉRICA IJP-2 250W**		**ud**			
	Luminaria esférica para lámpara de 250 W. Formada por esfera difusora de policarbonato de ø550 mm., con acoplamiento de aleación ligera pintada, bastidor de acero y embellecedor de aluminio pintado. Incluso fijación y material de montaje. Totalmente instalada.					
7·1·O01B110	Oficial 1ª electricista	1.760	H	18.05	31.77	
7·1·O01B130	Ayudante electricista	1.760	H	17.23	30.32	
7·3·P24M570	Luminaria esférica IJP-2 250W	1.000	ud	383.37	383.37	
7·3·P24L270	Lámpara vapor sodio al pres.250W	1.000	ud	38.07	38.07	
	TOTAL PARTIDA.....					**483.53**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
04.03	**SEÑALIZACIÓN**					
2·C37S040	**SEÑAL TRIANGULAR OBRA I/SOPORTE**		**ud**			
	Suministro y puesta en obra de señal normalizada triangular, en chapa metálica, tipo tráfico, con indicación de "Peligro tráfico de obras" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.200	H	15.80	3.16	
7·3·P38S240	Señal triangular tráfico obra	0.250	ud	17.48	4.37	
7·3·P38S280	Trípode señal triangular	0.250	ud	23.44	5.86	
	TOTAL PARTIDA.....					**13.39**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
2·C37S050	**SEÑAL CIRCULAR OBRA I/SOPORTE**		**ud**			
	Suministro y puesta en obra de señal normalizada circular de ø60 cm. en chapa metálica, tipo trafico, con indicaciones de "Peligro indefinido" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.200	H	15.80	3.16	
7·3·P38S210	Señal redonda tráfico de obra	0.250	ud	17.48	4.37	
7·3·P38S280	Trípode señal triangular	0.250	ud	23.44	5.86	
	TOTAL PARTIDA.....					**13.39**
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2·C37S060	**SEÑAL STOP I/SOPORTE**		**ud**			
	Suministro y puesta en obra de señal normalizada de "Stop", tipo octogonal de ø60 cm., en chapa metálica, tipo tráfico. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.					
7·1·O01A070	Peón ordinario	0.200	H	15.80	3.16	
7·3·P38S220	Señal STOP tráfico de obra	0.250	ud	17.48	4.37	
7·3·P38S280	Trípode señal triangular	0.250	ud	23.44	5.86	
				TOTAL PARTIDA		**13.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	**CONTROL DE CALIDAD**					
05.01			u			

Presupuesto correspondiente al Plan de Control de Calidad en la obra tal y como se detalla en su anejo correspondiente

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2,149.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	**GESTION DE RESIDUOS**					
06.01	PA GESTIÓN DE RESIDUOS		PA			

Presupuesto correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Nivelll derivados de la ejecución de las obra

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	**SEGURIDAD Y SALUD**					
07.01	**Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud**		**u**			
	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que figura en el correspondiente anejo.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**30,769.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08	**EDIFICIOS EDAR**					
08.01	**PA EDIFICIOS EDAR**		**u**			
	Partida alzada correspondiente a los dos edificios de la EDAR, tanto el edificio de control, como el edificio de pretratamientos.					
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA.....					**50,000.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA MIL EUROS

ANEJO Nº26 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Índice

1. *Introducción* 2
2. *Presupuesto para conocimiento de la administración* 2

ANEJO Nº26 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar el Presupuesto para conocimiento de la Administración del Proyecto de la EDAR de Solares (Cantabria).

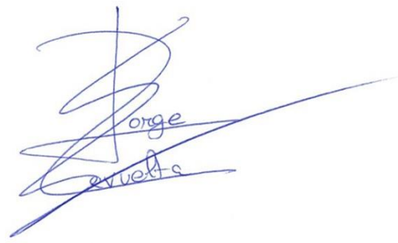
2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	59,876.85	8.80
02	OBRA CIVIL DE LA EDAR	419,124.85	61.63
03	URBANIZACION	25,028.88	3.68
04	VARIOS	40,128.34	5.90
05	CONTROL DE CALIDAD	2,149.47	0.32
06	GESTION DE RESIDUOS	3,000.00	0.44
07	SEGURIDAD Y SALUD	30,769.40	4.52
08	EDIFICIOS EDAR	100,000.00	14.70
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**680,077.79**	
	13.00 % Gastos generales . 88,410.11		
	6.00 % Beneficio industrial 40,804.67		
	Suma	129,214.78	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**809,292.57**	
	21% IVA	169,951.44	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**979,244.01**	
	Expropiaciones	52,430.02	
	PRESUPUESTO BASE DE INVERSIÓN	**1,031,674.03**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

ÍNDICE

- **DOCUMENTO Nº2 PLANOS.**

1. PLANO DE SITUACIÓN

2. PLANO TOPOGRÁFICO

3. PLANO DE IMPLANTACIÓN

4. PLANTA GENERAL

5. DIAGRAMA DE FLUJOS DE LA EDAR

6. TRATAMIENTO PREVIO Y POZO DE BOMBEO

7. TAMIZ ROTATIVO

8. REACTOR BIOLÓGICO

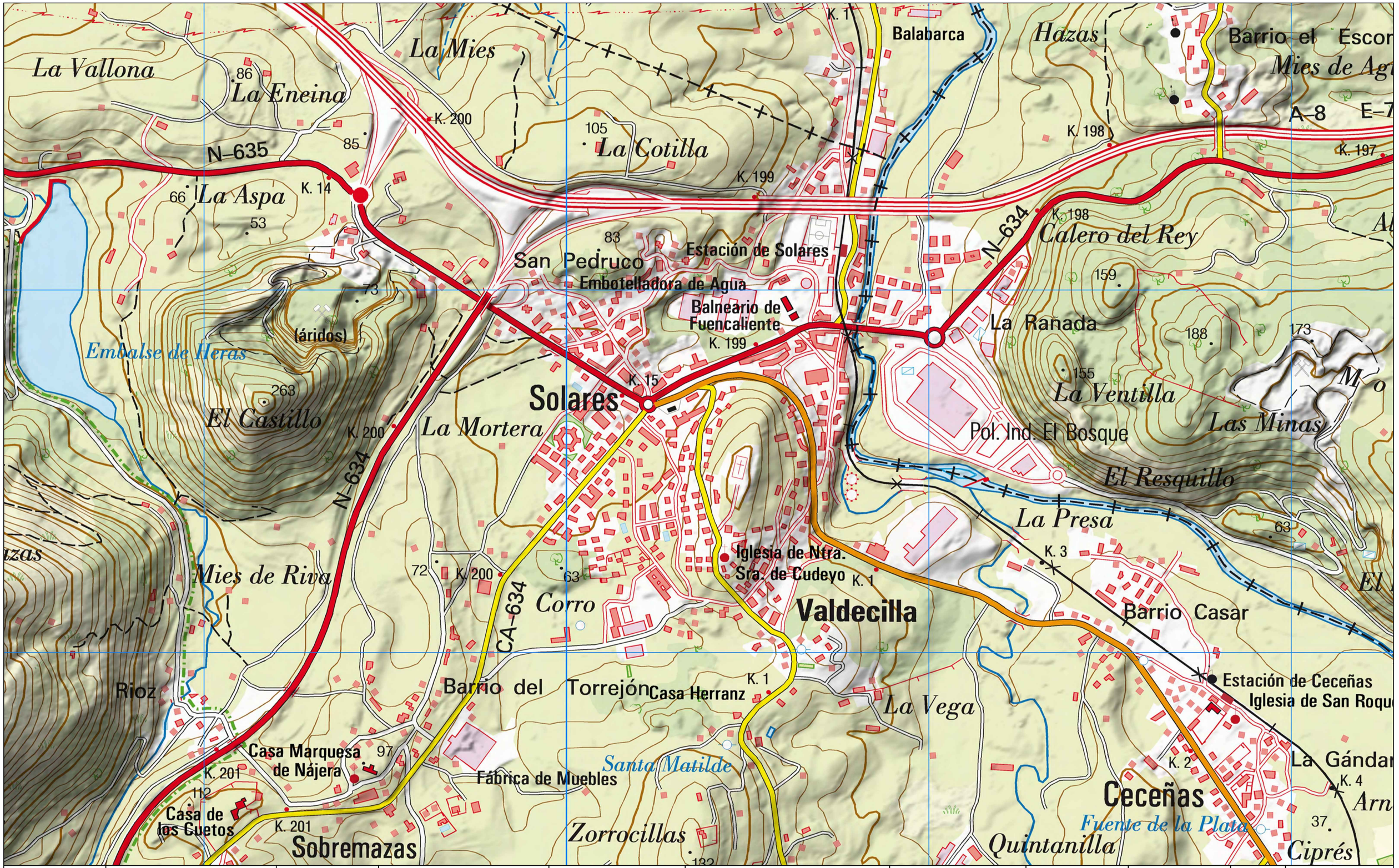
9. DECANTADOR SECUNDARIO

10. ESPESADOR DE FANGOS

11. MEDIDOR DE CAUDAL

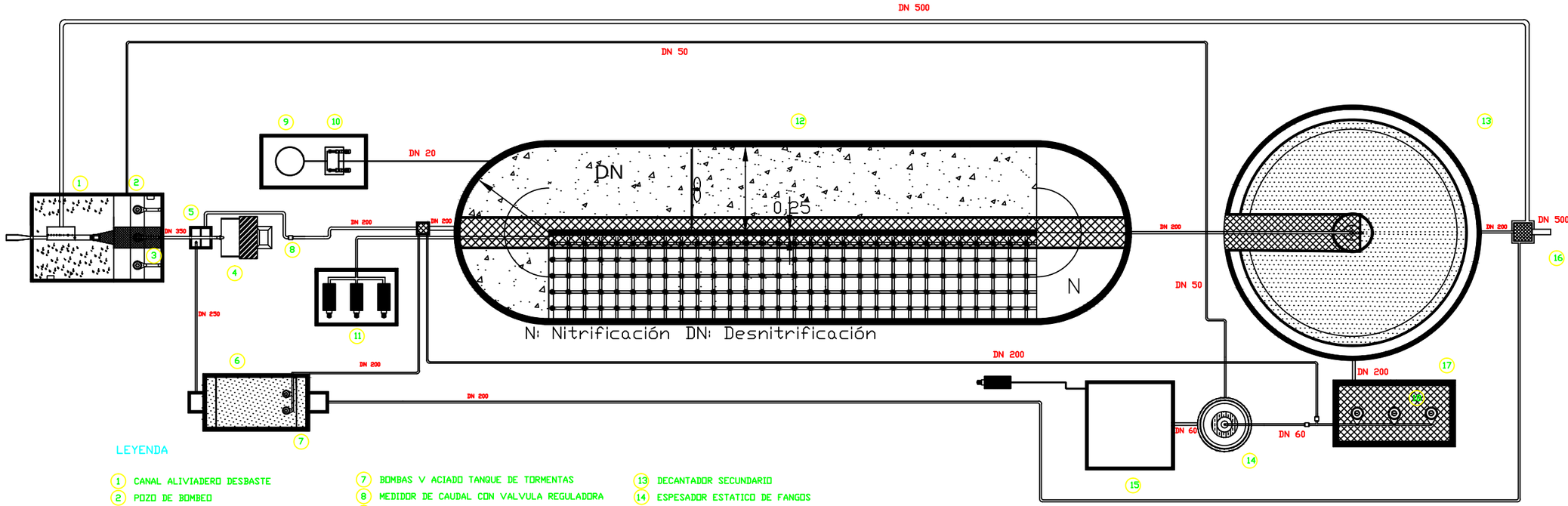
12. TANQUE DE TORMENTAS

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDAR	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA VARIAS	FECHA JUNIO-2017	NORTE / PLANO N 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO EDAR SOLARES	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO TOPOGRÁFICO	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/10000	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 2

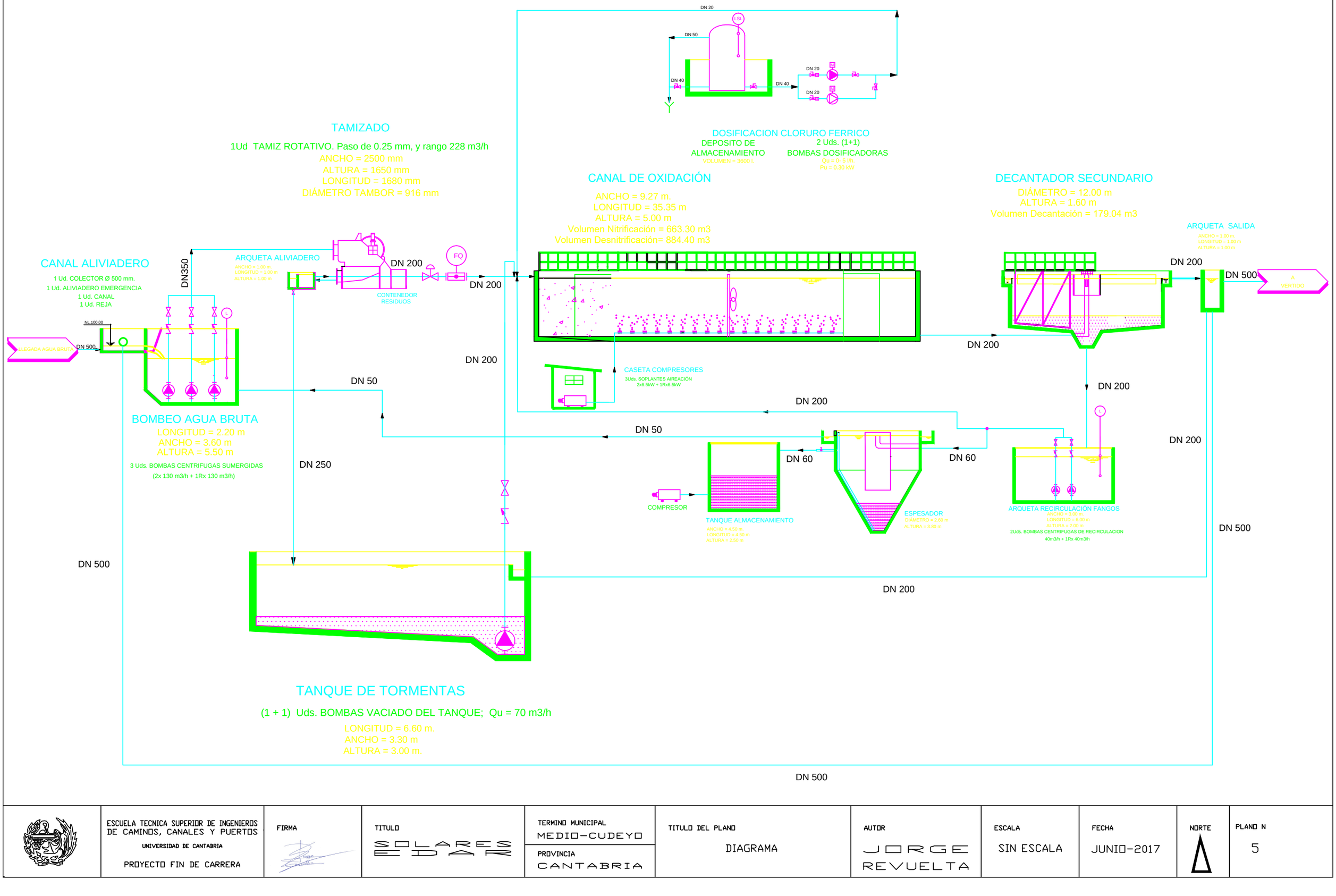
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO	TITULO ED SOLARES	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANO DE IMPLANTACIÓN	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 3



LEYENDA

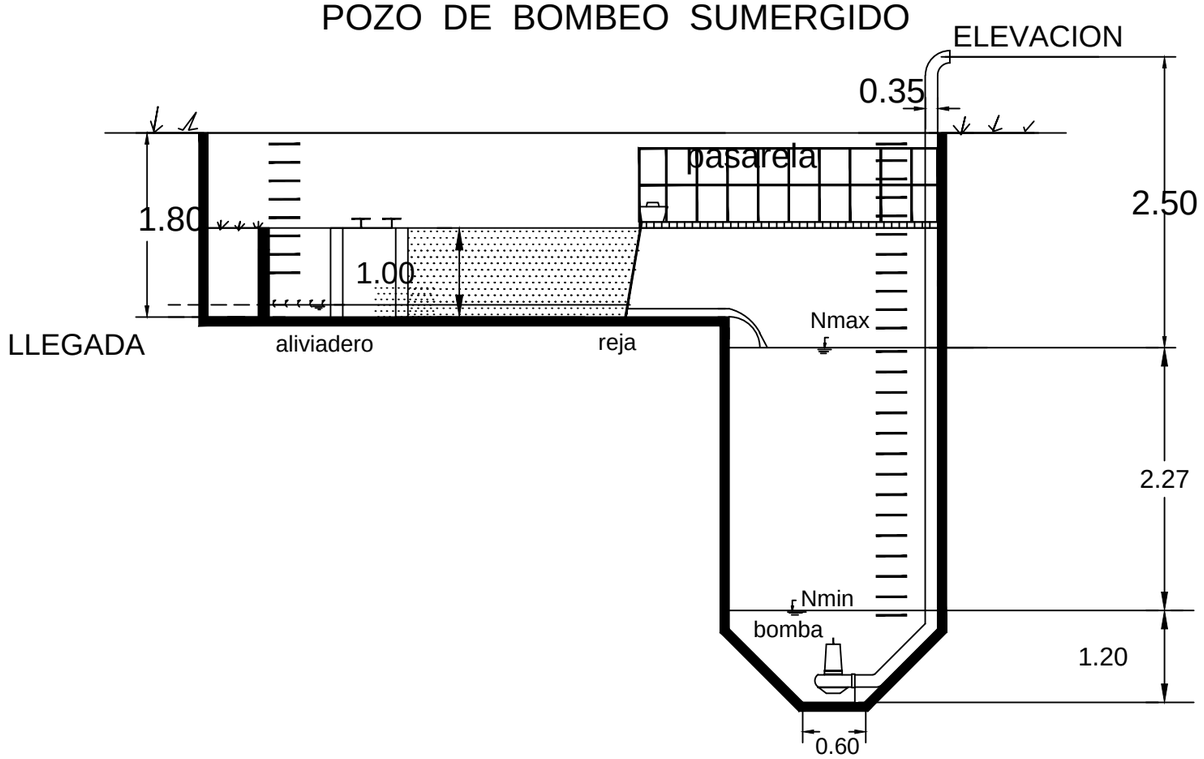
1. CANAL ALIVIADERO DESBASTE
2. POZO DE BOMBEO
3. BOMBAS CENTRIFUGAS SUMERGIDAS
4. TAMIZ ROTATIVO
5. ARQUETA ALIVIADERO TANQUE DE TORMENTAS
6. TANQUE DE TORMENTAS
7. BOMBAS V ACIADO TANQUE DE TORMENTAS
8. MEDIDOR DE CAUDAL CON VALVULA REGULADORA
9. DEPOSITO DE CLORURO FERRICO
10. BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORURO FERRICO
11. CAMARA DE SOPLANTES
12. CANAL DE OXIDACION
13. DECANTADOR SECUNDARIO
14. ESPESADOR ESTATICO DE FANGOS
15. CONTENEDOR DE ALMACENAMIENTO
16. ARQUETA DE SALIDA
17. ARQUETA DE RECIRCULACIÓN
18. BOMBAS DE RECIRCULACIÓN SUMERGIDAS

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDAR	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA GENERAL	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 4

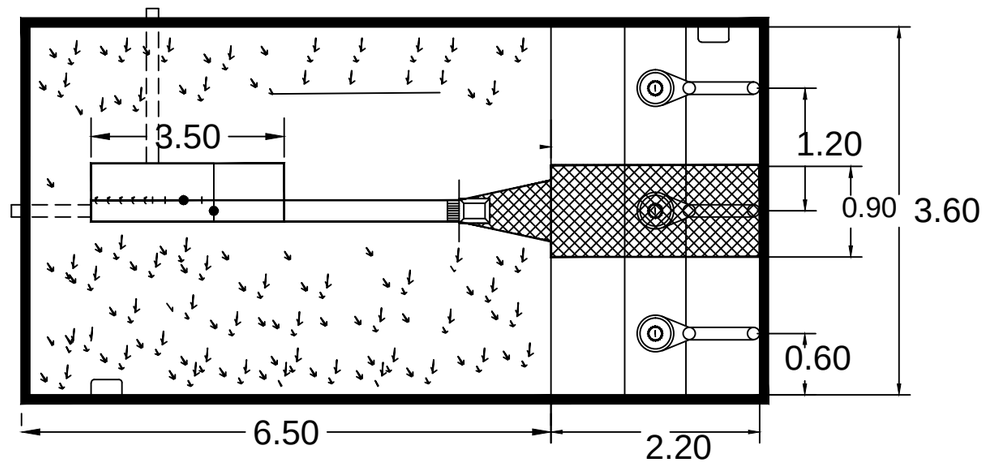


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDAR	TERMINO MUNICIPAL MEDIO-CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DIAGRAMA	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 5

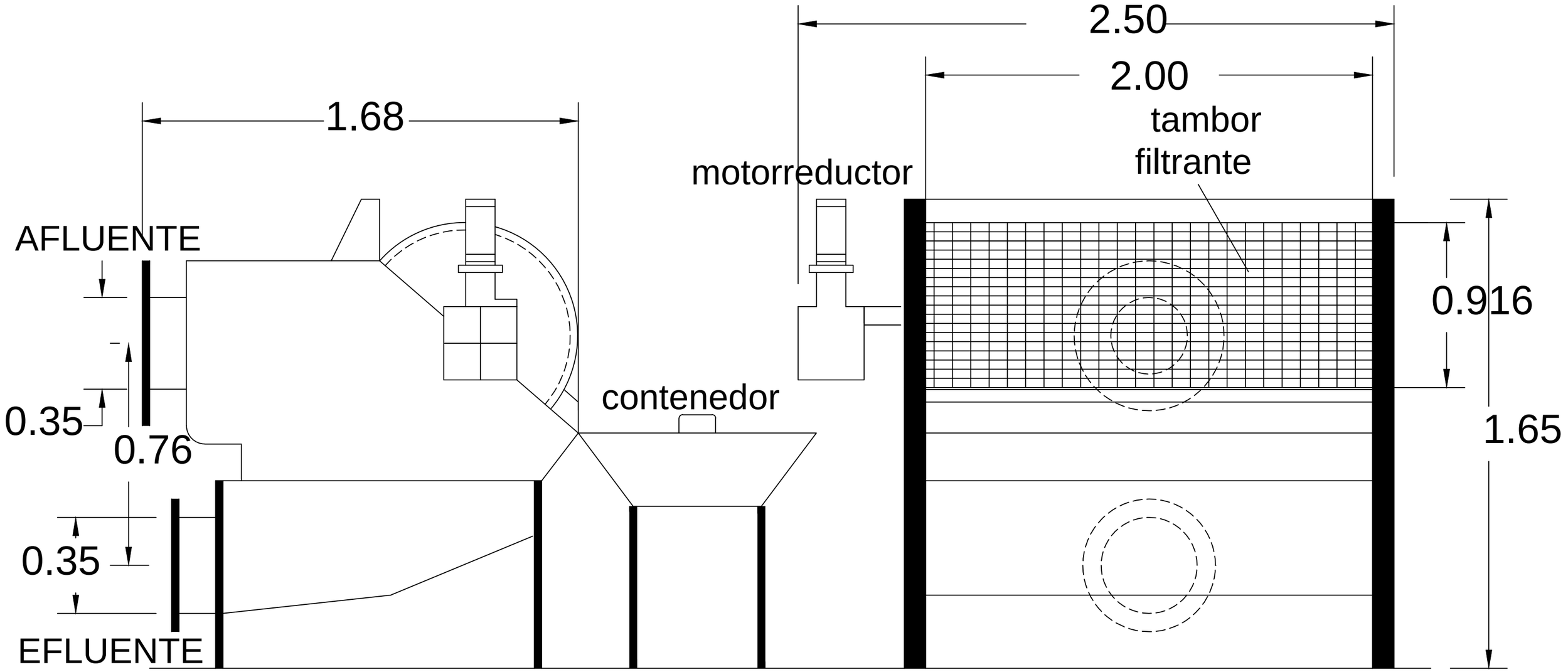
POZO DE BOMBEO SUMERGIDO



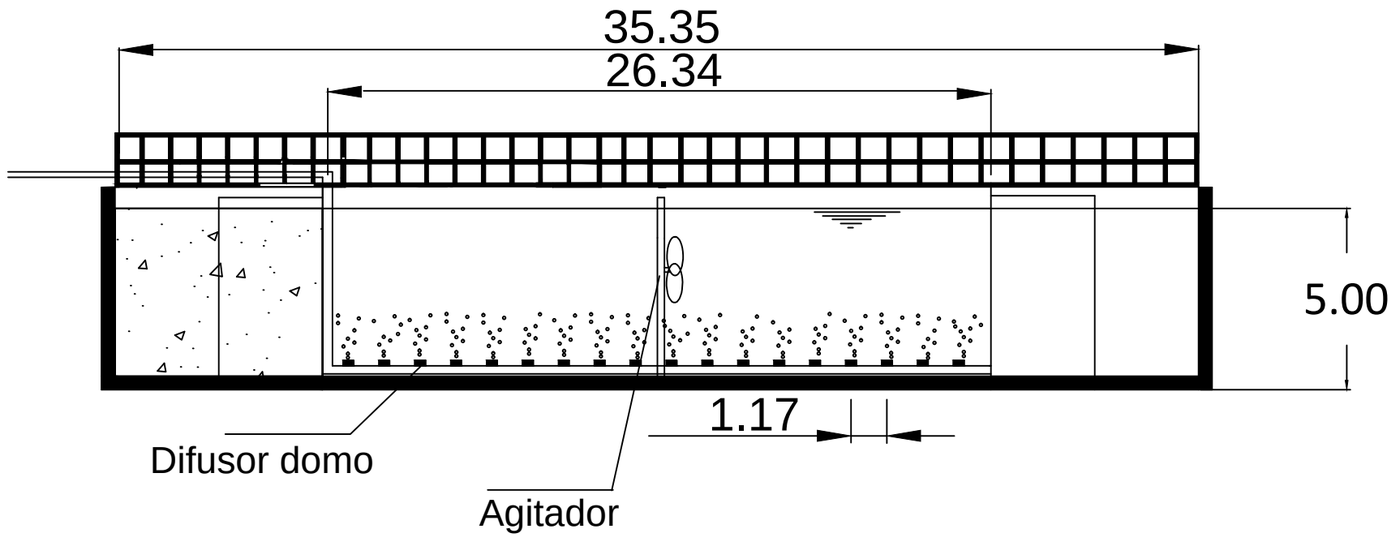
TRATAMIENTO PREVIO P. DE BOMBEO

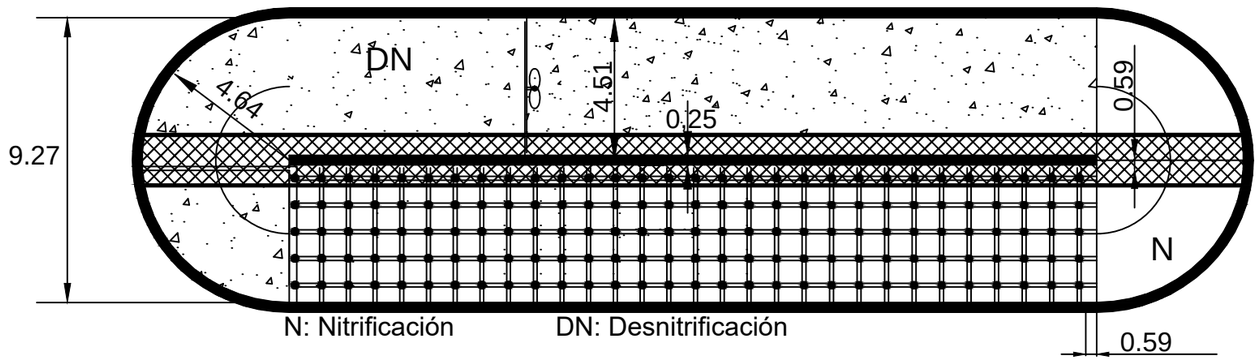


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO EDAR SOLARES	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO TRATAMIENTO PREVIO Y POZO DE BOMBEO	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 6

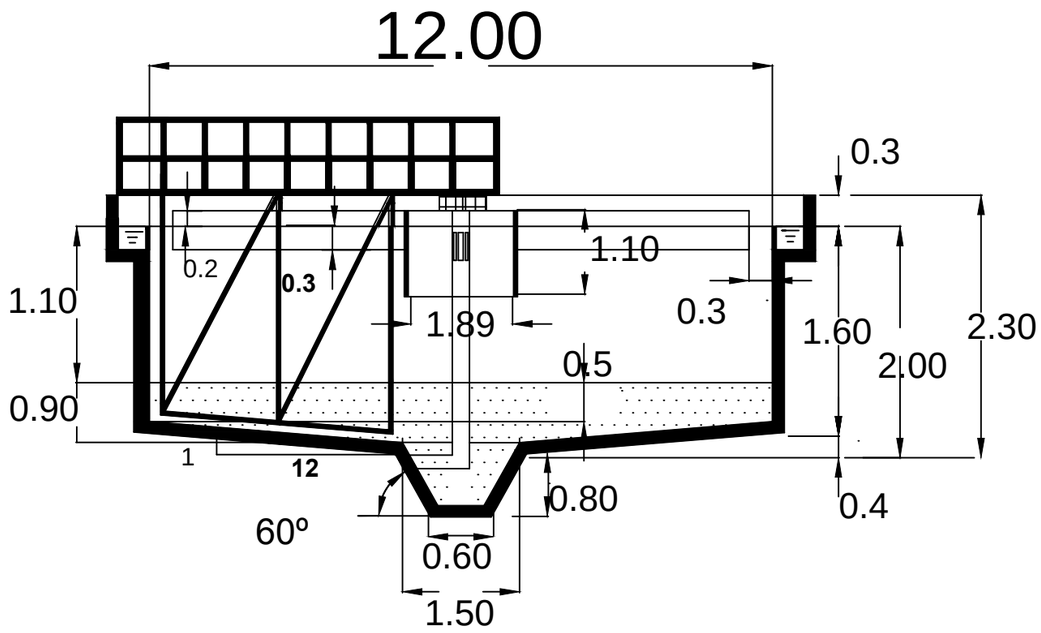


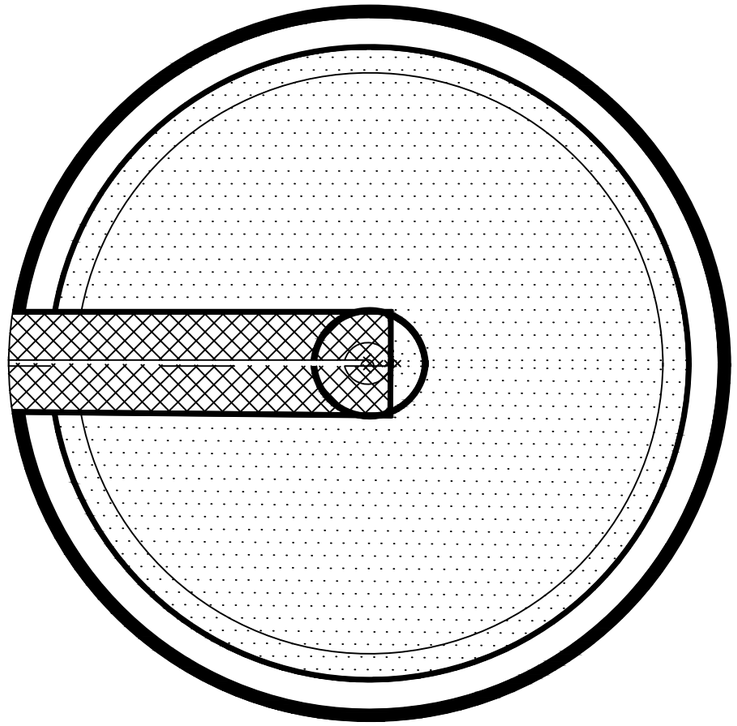
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDANS	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO TAMIZ ROTATIVO	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA S/N	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 7





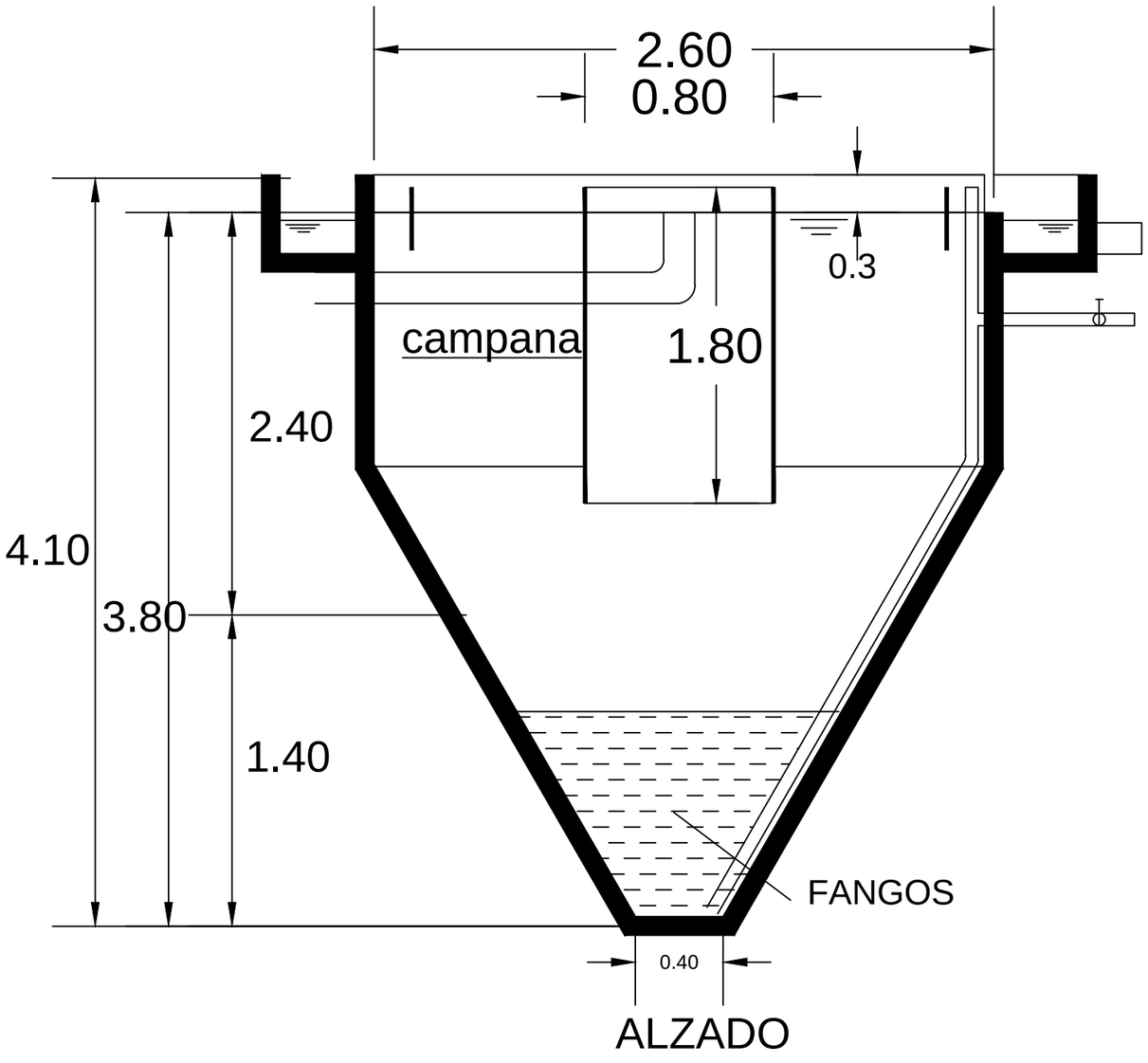
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDAR	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO TRATAMIENTO BIOLÓGICO	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 8



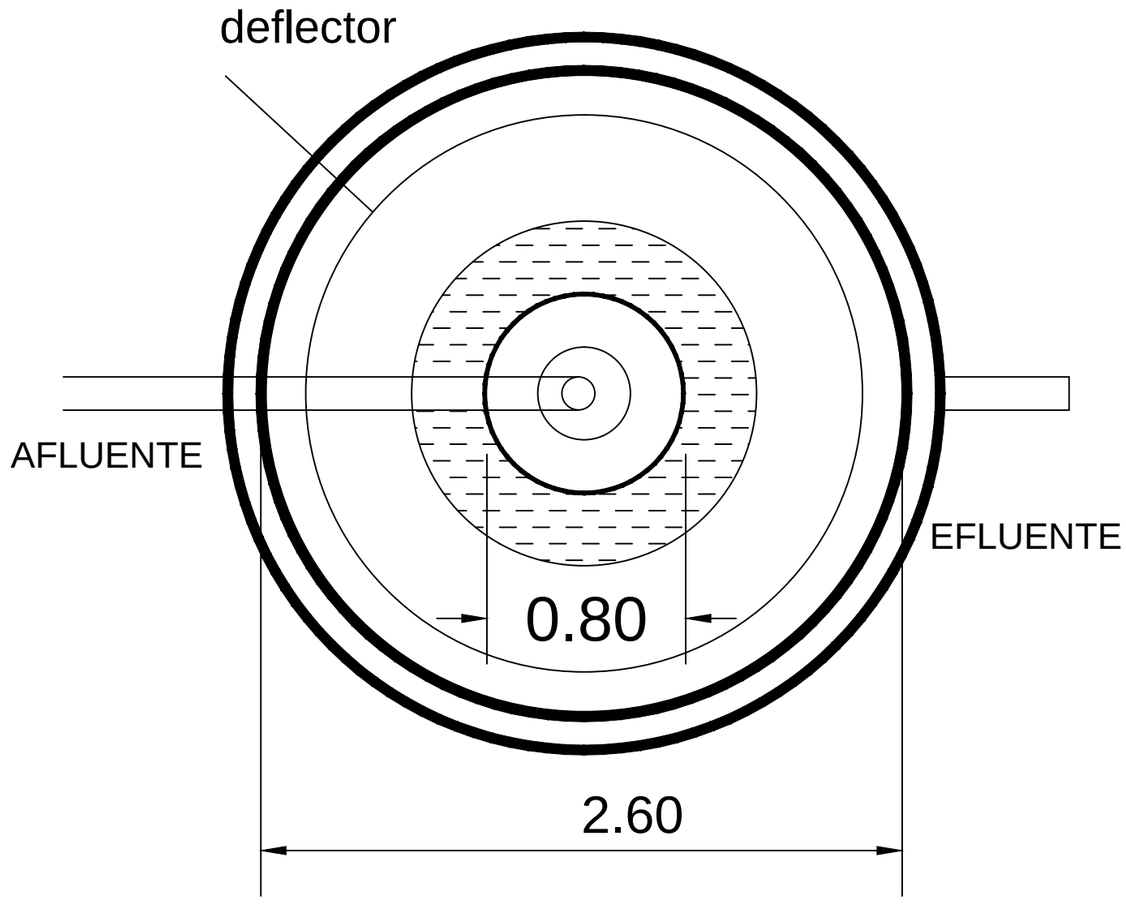


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDAN	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO DECANTADOR SECUNDARIO	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/100	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 9

DECANTADOR ESTATICO CIRCULAR



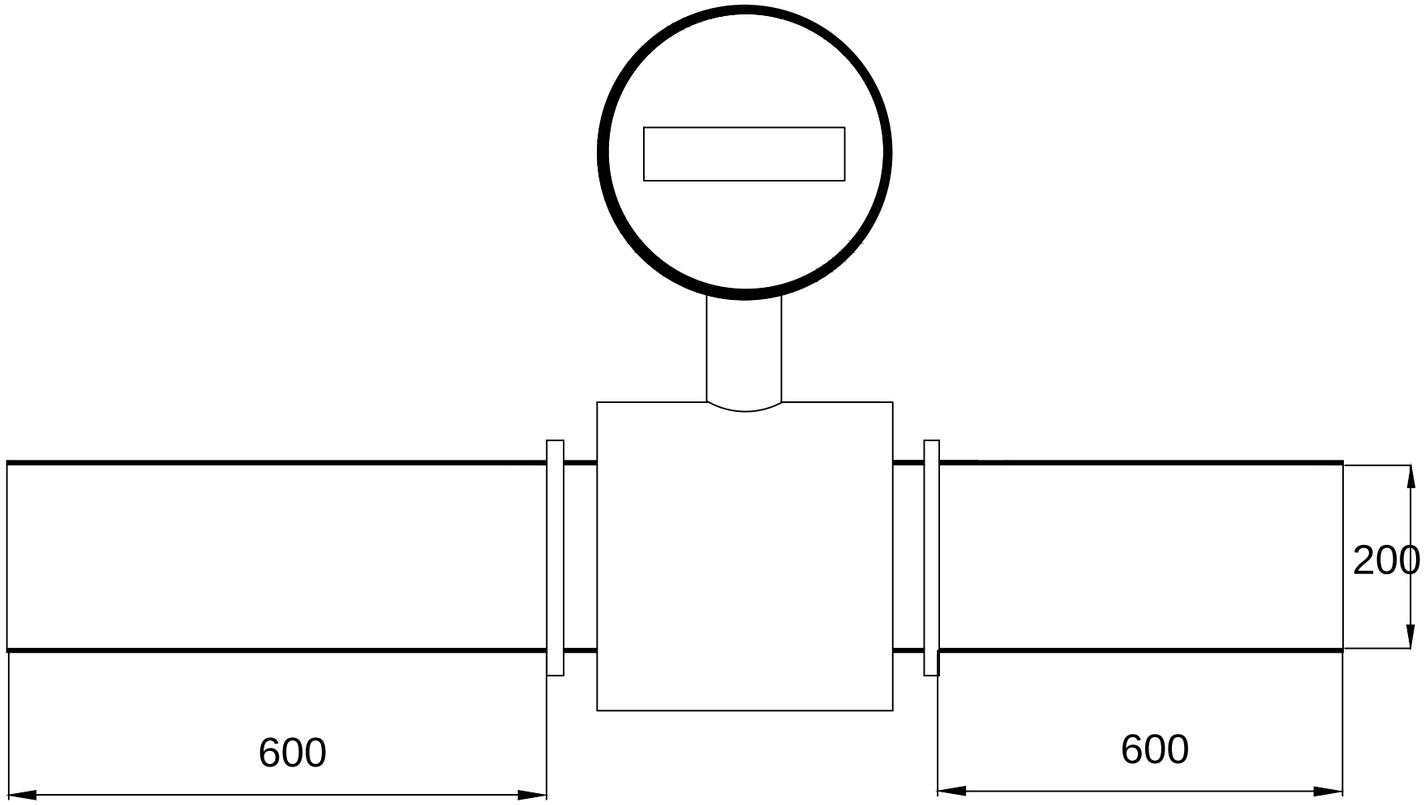
ALZADO

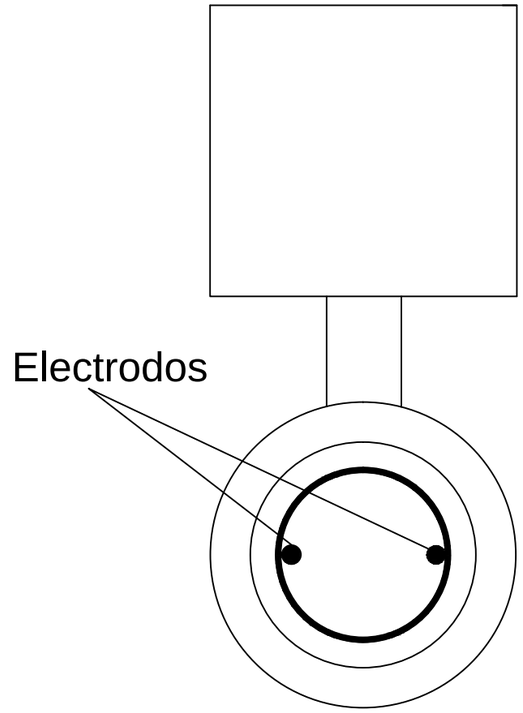


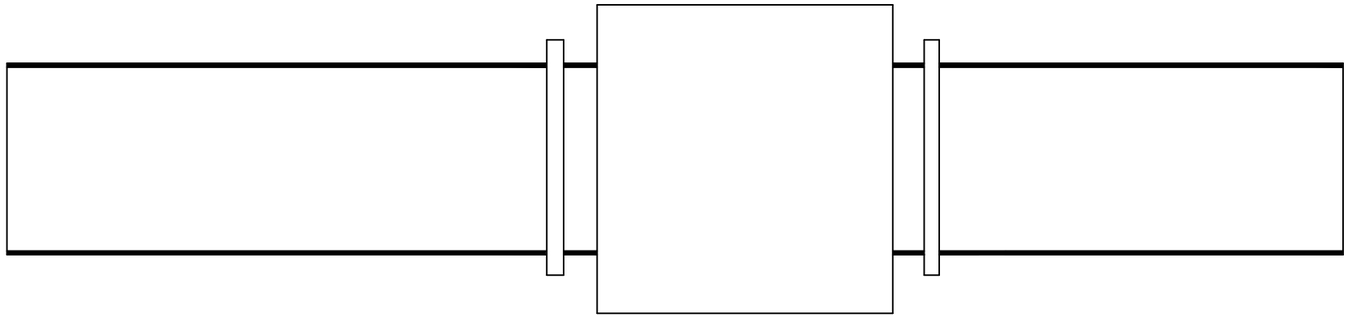
PLANTA

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO SOLARES EDAM	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESPESADOR DE FANGOS	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO-2017	NORTE PLANO N 10

MEDIDOR EN TUBERIA MAGNETICO

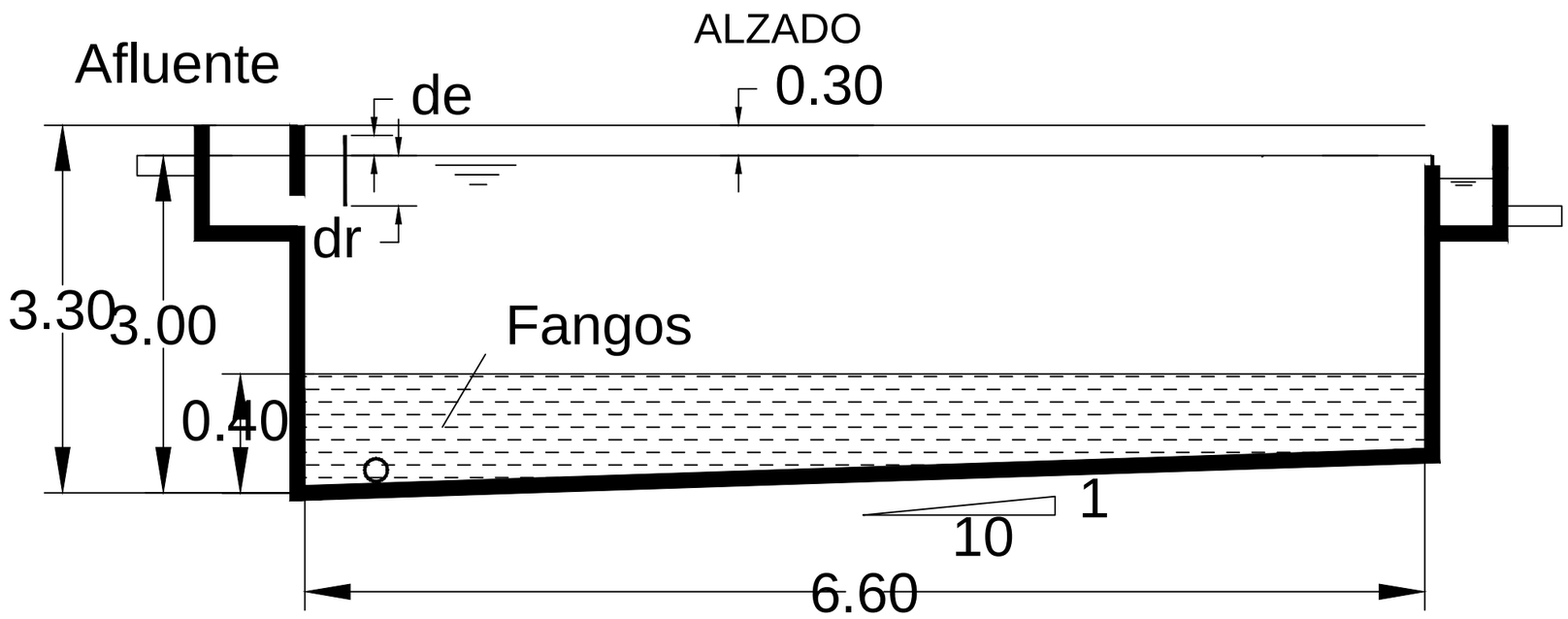


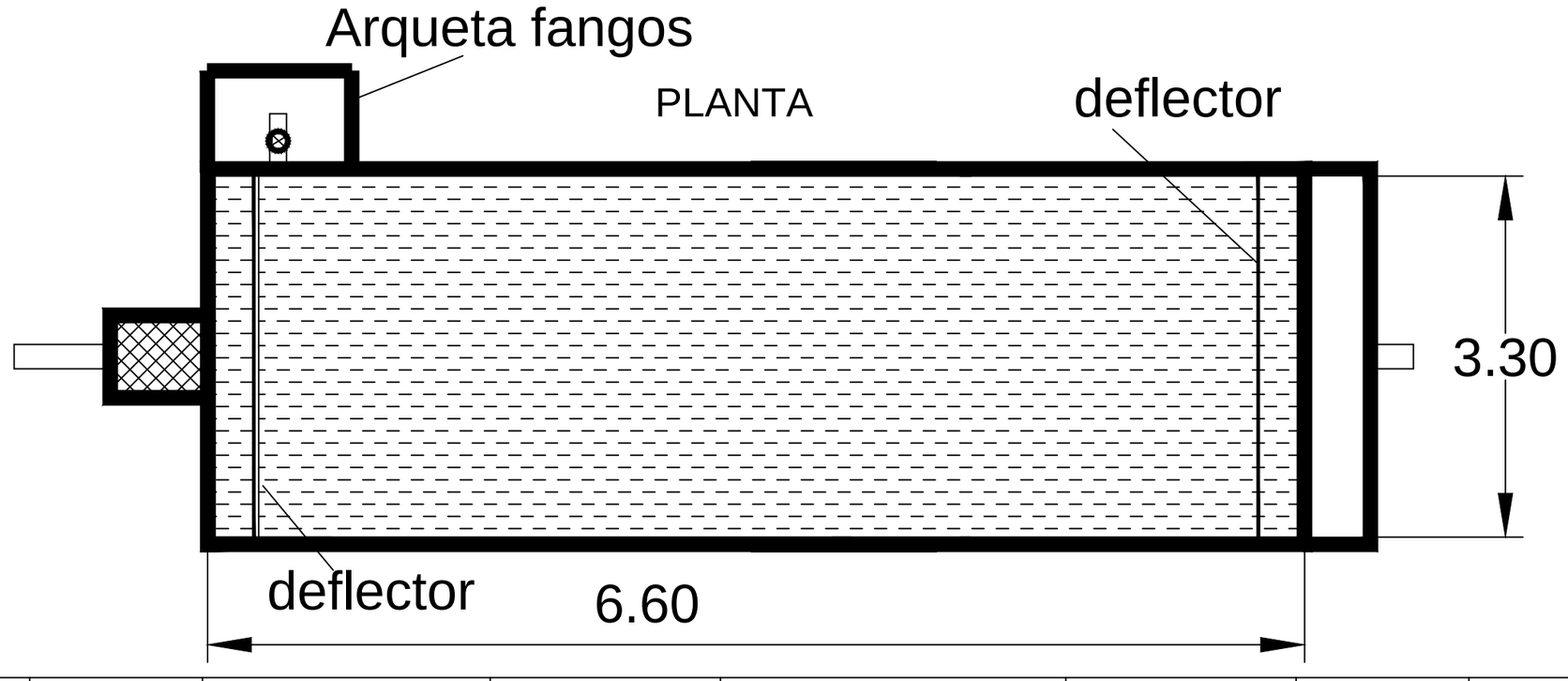




	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO EDAR SOLARES	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO MEDIDOR DE CAUDAL	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/ SN	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 11

TANQUE DE TORMENTAS





	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	FIRMA	TITULO EDAR SOLARES	TERMINO MUNICIPAL MEDIO CUDEYO PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO TANQUE DE TORMENTAS	AUTOR JORGE REVUELTA	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO-2017	NORTE	PLANO N 12

DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Índice

1. Disposiciones técnicas que regirán en el desarrollo del proyecto de las obras 4

1.1. Documentos que definen las obras 4

1.2. Compatibilidad y prelación entre dichos documentos 4

1.3. Representante de la administración y el contratista 4

1.4. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajos 4

1.5. Disposición de carácter general y particular 4

1.6. Documentación complementaria 5

1.7. Confrontación de planos y medidas 5

2. Medición y abono de las obras 5

2.1. De los movimientos de tierras, drenajes y firmes 5

2.1.1. Excavaciones 5

2.1.2. Excavación especial de taludes de roca 6

2.1.3. Terraplenes, pedraplenes y rellenos 6

2.1.4. Transporte a vertedero o depósito 6

2.1.5. Agotamientos 6

2.1.6. Entibaciones 6

2.1.7. Drenes subterráneos 6

2.1.8. Cunetas 6

2.1.9. Arquetas y pozos de registro 7

2.1.10. Imbornales y sumideros 7

2.1.11. Sub-base granular 7

2.1.12. Zahorra artificial 7

2.1.13. Pavimentos de hormigón 7

2.1.14. Aceras 7

2.1.15. Bordillos 7

2.2. De las obras de hormigón 7

2.2.1. Hormigones 7

2.2.2. Piezas prefabricadas 7

2.2.3. Encofrados 7

2.2.4. Armaduras de hormigón armado 7

2.2.5. Armaduras de Hormigón pretensado 7

2.3. De las estructuras metálicas 8

2.4. De las obras de edificación 8

2.4.1. Fábricas de ladrillo 8

2.4.2. Forjados 8

2.4.3. Cubiertas 8

2.4.4. Revestimientos 8

2.4.5. Carpintería 8

2.4.6. Instalaciones 8

2.4.7. Salida de humos y ventilaciones 8

2.4.8. Canalones y bajantes 8

2.5. De las instalaciones y equipos 8

2.6. Varios 9

2.6.1. Tuberías 9

2.6.2. Protecciones de superficie metálicas 9

3. Condiciones generales de la obra 9

3.1. Características de las conducciones y excavaciones 9

3.1.1. Condiciones generales de las excavaciones 9

3.1.2. Reparación y desbroce del terreno 9

3.1.3. Excavación en desmonte 10

3.1.4. Excavación en zanjas o pozos 10

3.1.5. Apertura de las zanjas 11

3.1.6. Excavación en préstamos 11

3.1.7. Formación de caballeros 11

3.1.8. Trabajos complementarios 11

3.1.9. Entibaciones 11

3.1.10. Sub-base para firmes de carreteras 12

3.1.11. Base granular para firmes de carreteras 12

3.1.12. Relleno de zanjas para conducciones 12
3.1.13. Drenes subterráneos 13
3.1.14. Tapas de hormigón armado para arquetas 13
3.1.15. Albañilería 13
3.1.16. Hormigones 13
3.1.17. Ejecución de pozos de alcantarillado 16
3.1.18. Imbornales 16
3.1.19. Material de las tuberías 16
3.1.20. Condiciones generales de las tuberías 16
3.1.21. Transporte, manipulación y puesta en obra de las tuberías 18
3.1.22. Elementos singulares de la red de tuberías 19
3.1.23. Tubos de P.V.C. para saneamiento 20
3.1.24. Tuberías de polietileno MRS 100 22
3.1.25. Tuberías de hormigón, condiciones generales 23
3.1.26. Tuberías de hormigón armado con camisa de chapa 32

3.2. Obras de edificación 32

3.2.1. Movimiento de tierras 32
3.2.2. Cimentación 33
3.2.3. Cerramientos 33
3.2.4. Carpintería 33
3.2.5. Acabados 34
3.2.6. Instalación de fontanería 34
3.2.7. Saneamiento 35
3.2.8. Instalación eléctrica 35
3.2.9. Evacuación de humos y gases 36
3.2.10. Instalación de protección contra incendios 36

4. Condiciones que deben cumplir las instalaciones y equipos 36

4.1. Especificaciones de los equipos mecánicos 36

4.1.1. Generalidades 36
4.1.2. DEcantadores y espesadores 37
4.1.3. Reductores y turbinas 37
4.1.4. Soplantes y compresores 38
4.1.5. Bombas 39
4.1.6. Cintas transportadoras 42
4.1.7. Elementos de cierre 42
4.1.8. Tuberías 44
4.1.9. Tornillería 45
4.1.10. Barandillas, pasarelas y escaleras 46
4.1.11. Protección corrosiva 46

5. Especificaciones técnicas de los equipos 48

6. Disposiciones generales 74

6.1. Personal de obra 74
6.2. Programa de trabajos y técnicas de los equipos 74
6.3. Plazo para comenzar las obras 74
6.4. Medidas de seguridad 74
6.5. Subcontratista o destajista 74
6.6. Certificación y abono de las obras 75
6.7. Conservación durante la ejecución 75
6.8. Relaciones valoradas 75
6.9. Facilidades para la inspección 76
6.10. Plazo de ejecución 76

7. Etapas de desarrollo del contrato 76

7.1. Periodo de construcción 77
7.2. Periodos de pruebas de equipos y elementos 77
7.3. Periodos de pruebas de proceso 77
7.4. Periodo de explotación 78
7.5. Periodo de garantía 78
7.6. Daños y perjuicios 78
7.7. Pruebas y ensayos 78

7.8. Pruebas de taller 78

7.9. Pruebas durante la construcción 79

7.10. Pruebas de equipos y elementos 79

1. DISPOSICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE LAS OBRAS

1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

1.2. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contracciones e incompatibilidades entre los Documentos del presente Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

El documento nº2.- Planos, tiene prelación sobre los demás documentos del Proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El documento nº3.- Pliego de prescripciones Técnicas, tiene prelación sobre los demás en los que se refiere a los materiales a emplear ejecución, medición y valoración de las obras.

El Cuadro de Precios nº1, tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.

En cualquier caso, los Documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a los Pliegos de Condiciones generales que se mencionan en el Artículo 1.6. de este Pliego.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y omitido en los Planos y viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y aquella que tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre deban ser realizados no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitido o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser eje chutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de prescripciones.

1.3. REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN Y EL CONTRATISTA

Ingeniero director de las obras. - La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

Infección de las obras.- El Contratista proporcionará al Ingeniero, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

Representantes del Contratista. - Una vez adjudicados definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

1.4. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando el Programa de Trabajos, se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

1.5. DISPOSICIÓN DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las disposiciones, normas y reglamentos que se señalan a continuación, en lo que resulte aplicable:

- Pliego de Bases Técnicas Particulares (PBTP) de la obra.

- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio por el que aprueba el Texto Refundido de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (TRLCAP) Real decreto 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de L.C.A.P.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-03). Instrucción EAE de 12 de noviembre de 2004.
- Código Técnico de la Edificación C.T.E.

Para la aplicación y cumplimiento de estas normas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en las mismas, se seguirá tanto por parte de la Contrata adjudicataria, como por la de la Dirección de las obras, el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del proyectista, se sobrentenderá que es válida la más restrictiva.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego, deben entenderse como condiciones mínimas.

1.6. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de ejecución de las obras o el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios Base, contrato o Escritura citada.

1.7. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, deberán informar prontamente, al Ingeniero Director sobre cualquier contradicción.

Las cotas de los planos tendrán en general preferencia, a las medidas a escala los planos a mayor escala deberán, en general, ser preferidos a los de menor escala. El contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

2. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

2.1. DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES

2.1.1. EXCAVACIONES

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de obras de excavación ya sean ejecutas a mano o a máquina y tanto para vaciado, explanaciones, emplazamientos, zanjas o pozos. Afectará asimismo a las obras de demolición de fábricas existentes.

Las obras de excavación se medirán por los metros cúbicos realmente extraídos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos, y los perfiles finales con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la contrata adjudicataria y aun con la conformidad de la Dirección de las obras se realizará mayor excavación que la prevista en los perfiles del proyecto el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será objeto de medición al contratista a menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por la Dirección de las Obras con la debida anticipación.

La unidad comprende la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, el empleo de herramientas y maquinarias y mano de obra necesarias, la carga sobre vehículos y transporte a vertedero o depósito hasta el límite de distancia de tres kilómetros (3 Km.) a contar desde el limite exterior del terreno expropiado para ubicación de las obras, la construcción de obras de desagüe, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios no mecánicos de extracción. Arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización del Director de las obras y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco

supondrá incremento de medición a favor del contratista por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de las obras, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor de la contrata sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

2.1.2. EXCAVACIÓN ESPECIAL DE TALUDES DE ROCA

La excavación especial de taludes en roca se medirá por metros cuadrados (m2) de talud realmente formado, si no se especifica otra cosa en el PBE o en el proyecto de construcción.

2.1.3. TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y RELLENOS

Se medirán por los metros cúbicos empleados y compactados, por diferencia entre los perfiles tomados antes de su ejecución y los perfiles finales.

Se considera incluida en esta unidad el refino de explanada y taludes y capa de coronación de pedraplenes ejecutados en la forma que se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/88) en su artículo 340 y 341.

2.1.4. TRANSPORTE A VERTEDERO O DEPÓSITO

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones a depósitos o vertederos, a mayor distancia que la considerada en el precio de las excavaciones o demoliciones se medirá por los metros cúbicos medidos en perfil, que sea objeto de transporte, sin tener en cuenta el esponjamiento, cualquiera que sea su grado.

La unidad comprende el empleo de útiles o vehículos de transporte, la carga y descarga en el lugar del depósito o vertedero, así como el arreglo posterior del vertedero con arreglo a las disposiciones medioambientales.

2.1.5. AGOTAMIENTOS

En tanto la evacuación de las aguas que aparezcan en las excavaciones, cualquiera que sea su origen, pueda practicarse por medios manuales o dichas aguas sean susceptibles de ser concentradas por su discurrir natural en punto de recogida de los que puedan extraerse también por medios manuales (cazoletas, cubos, calderos, etc...) se consideran que la excavación se realiza "en seco" y no será consiguientemente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

Cuando la cantidad de agua o las condiciones de las excavaciones, a juicio de la Dirección de Obra, exija al empleo de equipo mecánicos de bombeo, el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los equipos que se utilizarán para realizar los agotamientos, con las características técnicas de los mismos, y se medirá la unidad en metros cúbicos (m3) de excavación con agotamiento.

En consecuencia, el cuadro de precios incluirá este precio unitario.

2.1.6. ENTIBACIONES

Cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de la Obras o en aquellos casos propuestos por la contrata y aceptados por el Director de las Obras, se medirán las entibaciones por metro cuadrado de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro, se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la perdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntos de sujeción de correas, elementos acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido en el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común.

Se incluye, asimismo, en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

El cuadro de precios deberá incluir el precio unitario de metro cuadrado de entibación.

2.1.7. DRENES SUBTERRÁNEOS

Se medirán por metros lineales del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno.

2.1.8. CUNETAS

Se medirán por metros lineales realmente ejecutados, medidos en el terreno.

2.1.9. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra.

2.1.10. IMBORNALES Y SUMIDEROS

Se medirán por unidades realmente ejecutadas en obras.

2.1.11. SUB-BASE GRANULAR

Se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados y terminados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

2.1.12. ZAHORRA ARTIFICIAL

Se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados y terminados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos.

2.1.13. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

La medición se realizará según se indica en los apartados de hormigón, armaduras y juntas.

2.1.14. ACERAS

El pavimento de baldosas se medirá por metros cuadrados realmente colocadas. La unidad incluye la capa de asiento de mortero, así como el hormigón necesario.

2.1.15. BORDILLOS

Los bordillos se medirán por metros lineales realmente colocados. La unidad incluye la capa de asiento de mortero, así como el relleno de juntas del mismo material.

2.2. DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

2.2.1. HORMIGONES

Los hormigones se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos de proyecto.

2.2.2. PIEZAS PREFABRICADAS

Se medirá por unidades del tipo correspondiente realmente colocadas. Esta unidad incluye encofrados, armaduras y cualquier elemento o material auxiliar necesario para su completa ejecución.

2.2.3. ENCOFRADOS

Se medirá por metros cuadrados de superficie de hormigón realmente ejecutado, medidos sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales y las vigas por sus laterales y fondos.

La unidad incluye el desencofrado.

2.2.4. ARMADURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Se medirán por su peso en kilogramos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de 7.850 kg por metro cúbico. En esta unidad se incluye recortes, solapes, pates y separadores que se produzcan en el armado.

2.2.5. ARMADURAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

Las armaduras pasivas se medirán con arreglo a lo especificado en el apartado 2.2.4. "Armaduras de hormigón armado".

Las armaduras activas se medirán por su peso en kilogramos colocados en obra, deducidos de los planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

Los anclajes activos y pasivos, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tensado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

2.3. DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas se medirán por su peso en kilogramos, multiplicando la longitud de las piezas lineales de un determinado perfil por el peso unitario respectivo, que se reseña en las normas UNE 36.521, 36.522, 36.525, 36.526, 36.527, 36.528, 36.529, 36.531, 36.532, 36.533, 36.553, 36.559, 36.560.

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de 7.850 Kg. por metro cúbico.

Para perfiles especiales que pudieran emplearse se fijarán los pesos unitarios o se medirán por pesada en báscula oficial.

La unidad incluye soldaduras, roblones, tornillo, casquillos y demás elementos accesorios y auxiliares necesarios para el montaje.

2.4. DE LAS OBRAS DE EDIFICACIÓN

2.4.1. FÁBRICAS DE LADRILLO

Se medirán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos sobre los planos.

2.4.2. FORJADOS

Se medirán por metros cuadrados de superficie vista del forjado, por su cara superior.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios, incluyendo las entregadas y apoyos en muros o vigas, al encofrado y cimbras, etc.

2.4.3. CUBIERTAS

Se medirán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, comprendida entre las caras interiores de los muros que la limitan.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con cargo a las prescripciones de este Pliego, incluyendo impermeabilizaciones.

2.4.4. REVESTIMIENTOS

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada, medida según el paramento, suelo, escalera o techo terminado.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Los rodapiés y peldaños de escaleras se medirán por metro lineal realmente ejecutado.

2.4.5. CARPINTERÍA

Las puertas, ventanas, cancelas, postigos y vidrieras se medirán por metros cuadrados de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o taludes.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados de la superficie del hueco.

2.4.6. INSTALACIONES

Las instalaciones de gas, interiores de agua, de saneamiento interior, eléctricas, etc.., se medirán con arreglo al criterio que establece el apartado 2.5 "De las instalaciones y equipos" de este Pliego.

2.4.7. SALIDA DE HUMOS Y VENTILACIONES

Se medirán por metros lineales realmente ejecutados y totalmente instalados, incluyendo todos los elementos y piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc.

2.4.8. CANALONES Y BAJANTES

Se medirán por metros lineales realmente ejecutados y totalmente instalados, incluyendo todos los elementos y piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc..

2.5. DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en si formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figure en el cuadro de precios, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado, será la suma de las partidas siguientes:

El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidas por la Dirección de Obra los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de obra.

- El 10% del total de la unidad una vez instalada en obra.
- El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.
- El 10% restante cuando se realice la recepción provisional de la obra.
- Las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes: El 75% del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada.
- El 10% restante cuando se realice la recepción provisional de la obra.

2.6. VARIOS

2.6.1. TUBERÍAS

Las tuberías se medirán por metros lineales del tipo correspondiente realmente colocadas y totalmente instaladas en obra.

La unidad incluye todos los accesorios como bridas, reducciones, codos, etc. y todos los elementos necesarios para el montaje con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

La unidad no incluye las válvulas que se medirán por unidades del tipo correspondiente.

2.6.2. PROTECCIONES DE SUPERFICIE METÁLICAS

Las pinturas para protección de superficies metálicas, galvanizadas, etc.., no serán objeto de medición y deberán incluirse en las unidades que comprenden los equipos y elementos de base.

Igualmente, la limpieza de superficies metálicas prescritas en este Pliego, y las pinturas de acabado no serán objeto de medición e irán incluidas en las unidades que comprenden los equipos y elementos de base.

3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS CONDUCCIONES Y EXCAVACIONES

3.1.1. CONDICIONES GENERALES DE LAS EXCAVACIONES

Formación de la explanada es la excavación que se realiza desde el terreno natural y tiene como fin el obtener las cotas fijadas para la explanación general o plataforma de trabajo de la obra.

Excavación desde la explanada, es la que se realiza partiendo de las diferentes rasantes obtenidas en la explanación general.

Las excavaciones serán realizadas con las dimensiones y profundidades indicada en los planos del Proyecto o señaladas por el Ingeniero Director de las obras.

Salvo imposibilidades manifiesta todas las excavaciones deberán ejecutarse en seco. Para este fin, el Contratista desviara las aguas superficiales que puedan presentarse durante la ejecución, estableciendo las entibaciones y agotamientos que sean necesarios.

Si por no haber sido tomadas las suficientes precauciones se produjeran inundaciones en las excavaciones realizadas, las averías serán reparadas en la forma que indique el Ingeniero Director de las obras y a costa del Contratista.

3.1.2. REPARACIÓN Y DESBROCE DEL TERRENO

Las operaciones de remoción se efectuarán dé acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras, debiendo observarse en todas las prescripciones para desbroce de terreno dadas en el PG-3, artículo 300.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección de las mismas y habrá de mantenerse, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorios.

El Ingeniero Director de las Obras decidirá sobre el posterior empleo de los materiales objetos de desbroce.

Los materiales objeto de desbroce que hayan de ser utilizados en la obra, se limpiarán, acopiarán y transportaran en la formara y a los lugares que señale el Ingeniero Director de las obras.

3.1.3. EXCAVACIÓN EN DESMONTE

Es el corte o rebaje del terreno natural hasta alcanzar las cotas de las plataformas indicadas en los planos de explanación general y a partir de las cuales se comienza las fundaciones de las distintas obras.

Para su ejecución y tolerancias se seguirán las normas para "Excavación de la explanación y prestamos" del PG-3.

Las excavaciones de todas las clases se harán con arreglo a los planos de ejecución y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene el Ingeniero Director de las Obras por escrito. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización escrita de éste, ya por error del personal como por cualquier defecto en la técnica de su ejecución, deberá rellenarse con terraplén adecuado y con las características que estime el Ingeniero Director de las obras, en la forma que esta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación y el relleno prescrito.

Si para evitar exceso de excavación fuese indispensable realizar apeos o entibaciones, el Ingeniero Director de las obras, en contacto directo con las de excavación, éstas se verificarán con el mayor cuidado a fin de evitar excesos en obra.

Los materiales que vayan a tener una posterior utilización se transportarán directamente a las zonas previstas o a la que, en su defecto, señales el Ingeniero Director de las Obras. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Ingeniero Director de las obras.

Los productos de excavación no empleados en la construcción de mampostería y hormigones, o en rellenos de las obras, serán transportados y vertidos en los lugares destinados a vertedero de escombros, previamente autorizados por escrito, por el Ingeniero Director de las Obras.

Los caballeros que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento. Se cuidará de evitar arrastres hacia las obras de desagüe y se procurará que no obstaculicen la circulación por los caminos establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequia que haya en las inmediaciones de su emplazamiento.

Queda prohibido dejar maderas, procedentes de entibaciones, andamios o encofrados entre las paredes de la e excavación y las obras de fábrica a ellas adosadas. Únicamente se permitirán en los casos autorizados expresamente y por escrito por el Ingeniero Director de las Obras.

3.1.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS O POZOS

Los pozos y zanjas que se sitúen sobre la explanación, se ejecutarán siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras, de manera que se optimice la ejecución de dicha explanación.

En los pozos después de cada extracción parcial de escombros, se procederá al revestimiento definitivo, comenzando desde la parte superior hacia el fondo en caso de que sean de temer desprendimientos.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para permitir el acceso de un vehículo pesado de transporte y de una grúa automotriz. La distancia mínima del borde del caballero al de la zanja será, en cualquier caso, de cuatro (4 m} metros. Los caballeros serán discontinuos y tendrán abierto un paso o portillo de anchura mínima de seis (6 m} metros en los cruces de caminos y también cada cien (100 m} metros de caballero. Además, no deberá obstruir la buena marcha de las obras, ni el cauce de los arroyos, acequias o ríos, ni hará peligrar la estructura de la fábrica parcial o totalmente terminadas.

Los caballeros que se formen deberán cumplir las mismas condiciones señaladas en el artículo anterior.

Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas y si éstas estuviesen abiertas a media ladera, los caballeros se situarán precisamente junto al borde superior.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.

Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma que se pueda establecer un drenaje natural de las mismas.

En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

Deben respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.

El restablecimiento de cualquier servidumbre sobre una zanja se realizará siempre mediante pasarela rígida.

Las dimensiones taludes, rasantes y alineaciones de las zanjas se ajustarán, exactamente a las determinadas en los datos del Proyecto o del replanteo, sin perjuicio de los mínimos establecidos en los Pliegos Generales antes mencionados.

Alcanzada la profundidad prevista y regularizado el fondo hasta obtener la rasante necesaria, se efectuará el correspondiente reconocimiento por el Ingeniero Director de las Obras. Si éste estima necesario aumentar la cota de excavación para establecer cimientos suplementarios, no previstos, el Contratista no tendrá derecho a nuevo precio para tal excavación, la cual ejecutará al mismo precio que la anterior.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificación del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior.

3.1.5. APERTURA DE LAS ZANJAS

Las zanjas no podrán permanecer abiertas más de tres días sin autorización del Ingeniero Director de las Obras, ni más de seis en ningún caso. A tal fin, el Contratista incluirá en el Plan de Obras que obligatoriamente tiene que presentar, una exposición justificada de la cadencia de los distintos tajos para satisfacer la anterior condición.

Siempre que las excavaciones en zanja presenten peligro de derrumbamiento, el Contratista dispondrá la entibación necesaria. Las características de ésta quedan a su juicio, por lo que será el único responsable de los daños a personas o a bienes por negligencia en la adopción de las medidas oportunas.

3.1.6. EXCAVACIÓN EN PRÉSTAMOS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 320 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente:

El Ingeniero Director de las Obras fijará o autorizará en su caso las zonas en que pueda realizarse esta excavación.

El Contratista someterá a la previa aprobación del Ingeniero Director de las Obras el equipo de excavación que piense emplear.

3.1.7. FORMACIÓN DE CABALLEROS

El Ingeniero Director de las Obras fijará o autorizará en su caso las zonas en las que hayan de formarse caballeros.

Los caballeros deberán tener formas regulares con superficies taludes lisos debiendo formarse por lo menos a un (1 m) metro de la explanación y en cualquier caso a la distancia que marque el Ingeniero Director de las Obras.

3.1.8. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

No podrá procederse al macizo de zanjas o a la construcción de cimientos, hasta que no hayan sido totalmente excavadas y reconocidas por el Ingeniero Director de las Obras, debiendo el Contratista facilitar los medios auxiliares para ello y ejecutar a sus expensas todos los trabajos, calas, sondeos o pozos necesarios para este reconocimiento.

3.1.9. ENTIBACIONES

Es obligación del Contratista ejecutar las entibaciones o acodalamientos necesarios para asegurar el terreno y evitar accidentes a los obreros.

Los estudios geotécnicos llevados a cabo revelan unas condiciones del sub-suelo que pueden llegar a presentar problemas en la ejecución de las zanjas, sin o se atajan los problemas con medidas oportunas.

La aparición de abundante cantidad de agua en excavaciones de más de 1,50 m de profundidad obligará a que las zanjas se ejecuten de modo que permitan el drenaje natural hasta el punto de evacuación o agotamiento.

Quedan prohibidas todas las disposiciones constructivas que deriven con carácter permanente las aguas freáticas al sistema de alcantarillado.

El Contratista vendrá obligado a entibar todas las zanjas que realice cuya profundidad sea superior a metro y medio (1,5 m).

La entibación se irá colocando a medida que avance y profundice la excavación, de modo que en ningún momento queda más de un metro y medio (1,5 m) sin entibar.

Si la metodología del Contratista conlleva la ausencia de obreros en la zanja, deberá mantener a éstos alejados del eje de la excavación al menos una distancia igual a la profundidad de aquella.

El Contratista detendrá inmediatamente la prosecución de las obras si ocurriese alguna o algunas de las incidencias que se citan seguidamente:

Alumbramiento de un caudal vez y medio superior al calculado por el Contratista. Desmoronamiento violento de talud.

Sifonamiento de arena al agotar la zanja.

Los anteriores eventos obligarán al Contratista a presentar otra propuesta de excavación distinta, que también deberá merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

Cuando las zanjas se aproximen a edificios u otras construcciones a menos del doble de la profundidad de aquellas, será preceptivo el empleo de entibación cuajada o tablestacado.

Los materiales procedentes de la excavación se dispondrán en caballeros provisionales que deberán tener su pie alejado del eje de la zanja una distancia superior a vez y media la profundidad de ésta.

3.1.10. SUB-BASE PARA FIRMES DE CARRETERAS

Serán de aplicación las prescripciones establecidas en el PG-3 en el artículo 510, teniendo en cuenta lo siguiente:

En todo caso la sub-base deberá asentarse sobre suelo adecuado compactado al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.

Para comprobar que la densidad de la sub-base es la exigida, el Ingeniero Director de las Obras ordenara la realización de los ensayos que considere necesario, siendo de aplicación los indicados en las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras".

3.1.11. BASE GRANULAR PARA FIRMES DE CARRETERAS

Las condiciones de ejecución se ajustarán a lo establecido en el PG-3, en su artículo 510.

La densidad será igual al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal. El Ingeniero Director de las Obras efectuará los ensayos que estime convenientes para comprobar

si tiene las características de tamaños que se exigen, para comprobar su espesor y compactación, siendo de aplicación los indicados en las antedichas Recomendaciones.

3.1.12. RELLENO DE ZANJAS PARA CONDUCCIONES

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tubería o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidentes en una obra llena de zanjas abiertas.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas, hasta 20 cm por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros y con un grado de compactación no menor del 95 % del Proctor Normal. Se evitará la acción de los compactadores sobre la proyección horizontal del colector.

Las restantes capas podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los 20 cm y con un grado de compactación del 100% del Proctor Normal.

El Contratista deberá recabar la autorización por escrito del Ingeniero Director de las Obras para proceder al relleno con tierras de la zanja de forma que éste pueda comprobar la calidad del material que envuelve la tubería.

En el caso de que se rellene zanja sin autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras, no se abonará el material granular sobre el que reposa la conducción.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencia de consideración, se podrán admitir el relleno total con una compactación al 95% del Proctor Normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70% o del 75% cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 95%, o del 100%, del Proctor Normal, respectivamente.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados, deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción. Por otra parte, la forma de enlace entre tuberías y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del proyecto.

3.1.13. DRENES SUBTERRÁNEOS

Se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 420 del PG-3, y en lo indicado en La Instrucción de Carreteras Norma OC.5.1.IC. Drenaje del M.O.P.U.

3.1.14. TAPAS DE HORMIGÓN ARMADO PARA ARQUETAS

Se realizarán por prefabricación con las dimensiones, armaduras y detalles que indiquen los correspondientes planos. Deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de la arqueta o zanja.

En su caso irán dotadas de las correspondientes argollas, para facilitar su maniobra.

3.1.15. ALBAÑILERÍA

Se cumplirán las prescripciones en la Norma NBE-FL-90/1972.

Si en los paramentos ha de emplearse ladrillo ordinario, este deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En paramentos será necesario emplear en cualquier caso ladrillos y conglomerantes que no produzcan eflerescencias.

El Contratista estará obligado a presentar muestras para fijar el tipo de selección y acabado.

El tipo de mortero a utilizar será, salvo especificación en contra del Ingeniero Director de las Obras, el designado como MH-300 para fábricas ordinarias y MHY-450 para fabricas especiales.

Los ladrillos, antes de su colocación en obra, deberán estar saturados de agua, aunque bien escurridos de exceso con objeto de evitar de lavamiento de los morteros, en particular, los ladrillos prensados se mantendrán en inmersión durante una (1) hora, como mínimo.

El asiento del ladrillo en cajeros de sección rectangular se efectuará por hileras horizontales, no debiendo corresponderse los tendeles de dos hileras consecutivas, comenzando por paramento y terminando por el trasdós. En volteo de bóvedas el espesor mínimo de la fábrica será veinticinco (25cm) y el aparejo se hará en dos o más roscas de ladrillos normales dispuestos en sentido radial.

En cualquier caso, los tendeles no deberán ser más de diez (10 mm) milímetros, ni las llagas de más de siete (7 mm) milímetros.

El mortero empleado será el suficiente para que sentado el ladrillo a torta y restregón queden los espesores dentro de los límites señalados y el mortero refluya por todas partes.

En los parámetros a enlucir las juntas deberán quedar exteriormente sin rellenar a topo, al objeto de facilitarla adherencia de los enfoscados.

El guarnecido se efectuará con yeso negro amasado, que se extenderá mediante llana sobre paramentos previamente humedecidos y limpios de polvos y resaltes que impiden la adherencia del yeso.

En la superficie donde no se pretenda dejar un acabado fino, se utilizará en la terminación yeso negro de la mejor calidad suprimiendo el tendido de yeso blanco. Si fuese necesario realizar este tendido, la superficie del guarnecido llevará el correspondiente ranurado para asegurar el enlace entre ambas capas.

3.1.16. HORMIGONES

Definición.

Son los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adicción que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Materiales.

CEMENTO.

Se utilizará un único tipo de cemento CEM I 42.5 R, que deberá cumplir con lo prescrito en la RC- 03.

Empleo.

El tipo de cemento a utilizar en este Proyecto básico será el denominado Portland de categoría SR- MR

No obstante, durante la realización de las obras, el Ingeniero Director de las obras podrá modificar el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista de las obras deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable

En el caso de que los ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno

Prescripciones y características de los cementos.

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Instrucción de Recepción de Cementos RC-03.

Además, cumplirá las Normas:

- UNE 80.301-96 Definiciones. Clasificaciones y Especificaciones de los cementos.
- UNE 80 303-86 Cementos con características especiales
- UNE 80 401 Toma de Muestras de los distintos cementos UNE 80 402 Suministro, expedición y control de recepción de los cementos.

Será de obligado cumplimiento el artículo 26º de la presente Instrucción EHE del MOPT.

AGUA

Generalidades.

Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción EHE.

Ensayos.

Será de obligado cumplimiento lo emanado del Artículo 27º de la Instrucción EHE.

En caso de duda, se analizará el agua, sobre muestra tomada según la norma UNE 7236.

Si no se cumple alguna de las características, el agua es rechazable, salvo justificación especial de que no altera, perjudicialmente las propiedades exigidas al hormigón o mortero.

Será preceptivo realizar el análisis de las anteriores magnitudes con la siguiente frecuencia:

-Una vez a la semana.

-Cuando cambien las características organolépticas del agua

-Durante y después de avenidas de cualquier magnitud

El Ingeniero Director decidirá el laboratorio homologado que ha de realizar los ensayos, correspondiendo su abono al Contratista. Este no recibirá contraprestación alguna por este motivo, al estar incluido, el precio de los ensayos en las unidades de obra que empleen agua para el amasado de cementos.

ARENAS.

Generalidades.

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros. Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondos o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

ABERTURA TAMIZ	% QUE PASA
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 70%
0,32	7 a 70%
0,16	0 a 30%

El contenido en materia orgánica se determina de acuerdo con la norma UNE- 7082.

El contenido de yeso, mica. feldespato descompuesto, y piritas, no será superior al 2 por 100.

En general, serán de obligado cumplimiento el artículo 28º de la vigente Instrucción EHE del MOPT.

Recepción y almacenaje de las arenas.

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

El almacenaje se efectuará de forma que no pueda mezclarse con la tierra del suelo

El Ingeniero Director de las Obras, podrá ordenar el lavado de las arenas por contener sustancias perjudiciales.

GRAVA

Las gravas para hormigones cumplirán las prescripciones del artículo 28 de la Instrucción vigente EHE.

El tamaño de las gravas estará comprendido entre cinco (5) y veinte (20) milímetros. Se desecharán los cantos muy muy alargados y de forma laminar, así como los de naturaleza caliza.

Para los productos de adicción se aplicará el artículo 239 de la citada EHE.

ARMADURAS.

Las armaduras serán de acero B-500S y estarán constituidas por barras corrugadas y mallas electrosoldadas, los diámetros son los indicados en los distintos planos constructivos.

Será de aplicación los artículos 31 y 318 de la E.H.E.

TIPO DE HORMIGÓN.

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en los Planos del Proyecto. Se entiende por resistencia característica, la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra, obtenida de la forma y con los métodos de ensayo que determina la EHE, y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el Proyecto, aun cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que éstas solo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar ensayos previos, necesarios para conseguir la dosificación más adecuada.

Se utilizará el hormigón HA 25/P/20/Qb para los elementos en contacto con las aguas residuales y el HA25/P/20 IIa para el resto de estructuras. Sera de aplicación el artículo 39 de la EHE.

Ejecución de las obras.

El nivel de control durante la ejecución será el especificado en los planos y documentos del proyecto, en todo caso del PG-3. el artículo 95 de la EHE.

Se pondrá en conocimiento del Director de Obra los medios a emplear en la compactación, que será previamente aprobados por éste, igualmente el Director fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, así como aprobará las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

Todos los hormigones se consolidarán por vibración, mediante vibradores de aguja o de bandeja. Se procurará extremar el vibrado en las proximidades de los encofrados para evitar la formación de bolsas de piedras o coqueras.

No se permitirá la compactación por apisonado. Los niveles de control de calidad se especificarán en los Planos.

El Director de Obra, podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Director de Obra previa adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

Durante los tres {3) primeros días siguientes al hormigonado, se protegerá el hormigón de los rayos solares con arpillera mojada y, como mínimo durante los siete {7) primeros días, se mantendrá las superficies vistas continuamente húmedas mediante el riego o la inundación, o cubriéndolas con arena o arpillera que se mantendrán constantemente húmedas. La temperatura del agua empleada para el riego no será inferior en más de veinte {20) grados a la del hormigón. También se podrán emplear procedimientos de curado especial a base de películas superficiales impermeables, previa autorización del Director de Obra. Siempre que se interrumpa el trabajo, cualquiera que sea el plazo de interrupción, se cubrirá la junta con sacos de jerga húmedos para

protegerla de los agentes atmosféricos. Los parámetros deberán quedar listos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Director de Obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Director de Obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

3.1.17. EJECUCIÓN DE POZOS DE ALCANTARILLADO

En la ejecución de los pozos se procederá comenzando por cumplir lo prescrito de este Pliego de Condiciones referente a la excavación, no siendo estas dimensiones mayores que las indicadas en sus partes exteriores.

Pozos circulares y rectangulares.

Las paredes de los pozos serán de hormigón armado HA-20 sobre una solera de hormigón de las dimensiones fijadas en los planos.

No se permitirá el recrecido de la boca del pozo sin partir de la base del cono de estrechamiento.

General.

Los pates serán de 20 mm de diámetro recubiertos de polipropileno fluorescente y deberá quedar anclados en el paramento de forma sólida para formar escalla.

Las tapas y cerco serán de hierro fundido, modelo municipal, a no ser que la descripción de la unidad se indique expresamente que la misma ha de ser de hormigón.

Cada vez que se ejecute un pozo, se limpiará cuidadosamente y se colocará para impedir posteriores atascos de los colectores. No será admitida ninguna solución de compromiso y cada vez que el Ingeniero Director de las Obras encuentre un pozo destapado podrá imponer sanción al Contratista.

En ningún caso se podrán hormigonar los elementos armados sin que el Ingeniero Director de las Obras o el personal debidamente autorizado para ello, compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetro, calidades, forma, dimensiones y posición a lo establecido en los planos de detalle y a las Instrucciones citadas.

3.1.18. IMBORNALES

Se realizarán con arreglo a lo indicado en los planos de detalle oportunos. Cumplirán las prescripciones de los correspondientes artículos del PIET-70.

Los paramentos interiores se enfoscarán y bruñirán con mortero de cemento 1:3 de un (1 cm) centímetro de espesor.

El cerco y rejilla serán del modelo comúnmente empleado por la empresa municipal y la acometida a pozo se realizará con tubería de semigres, así como el codo que sirve de sifón.

3.1.19. MATERIAL DE LAS TUBERÍAS

El material que se usará para las tuberías será en general:

- Tubería de recogida de vertidos: P.V.C.
- Tubería de la línea de agua: hormigón armado camisa de chapa
- Tubería de la línea de fangos: acero al carbono.
- Tubería de abastecimiento de agua potable a la EDAR: PEAD MRS 100
- Tubería red de pluviales: P.V.C.

3.1.20. CONDICIONES GENERALES DE LAS TUBERÍAS

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representan merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

Ingeniero Director de las Obras se reservará el derecho de verificar previamente los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las superficies exteriores y, especialmente las interiores queden reguladas y lisas.

Las características físicas y químicas de las tuberías serán inalterables a la acción de las aguas que deben transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que está llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantener la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el corrector acoplamiento del sistema de juntas empleado para que estas sean estancar; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos: Marca de fabricante

Diámetro nominal

Presión nominal

Fecha de fabricación y marca que permitan identificar los controles a que han sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Ingeniero Director de las Obras se reservará el derecho a realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para la obra, el fabricante avisará al Ingeniero Director de las Obras con quince días de antelación, como mínimo del comienzo de la fabricación y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

Ingeniero Director de las Obras podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

Cada entrega en obra de los tubos y elementos de unión irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, numero, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Plan de Obras del Contratista aprobado en su caso por el Director de las Obras. El ritmo y plazo de ejecución en ningún caso, se verán limitados por la falta de acopio de los tubos y piezas especiales en obra; siendo por cuenta del Contratista las responsabilidades derivadas de ello.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de esos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje al objeto de que el Director de Obra, caso de aceptarla, previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Para las juntas que precisen en obra trabajos especiales para su ejecución (soldaduras, hormigonado, retacado, etc...) el contratista propondrá los planos de ejecución de estas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales.

Las tuberías deberán tener un coeficiente de seguridad mínimo de cuatro (4) compuesto por:

De forme general, las tuberías elaboradas, así como los materiales que intervengan en la fabricación de los distintos tipos de tuberías a emplear en el presente Proyecto, deberán cumplir todas las estipulaciones contenidas en el Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974 (BOE nº2236 y 237 del 2 y 3 de octubre del 1974) además de las prescripciones incluidas en este Pliego.

3.1.21. TRANSPORTE, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LAS TUBERÍAS

Inspección de fábrica previa del transporte.

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el Contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería y las piezas especiales correspondientes a la fábrica, antes de proceder a la cara de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados.

Cargas, transporte y descarga de los tubos.-

Se tendrá presente:

Los tubos se acondicionarán en los camiones apoyados en cunas adecuadas para inmovilizarlos. Además, se evitará el contacto directo entre ellos y se intercalarán elementos amortiguadores.

Se fijarán debidamente mediante atado con cuerdas o cadenas sujetas a la plataforma.

Se evitará la trepidación de la carga durante el transporte y se impedirá el contacto directo de los tubos con las piezas especiales de material rígido.

Se usarán eslingas recubiertas de goma o algún procedimiento de elevación mediante ventosas para evitar daños en la superficie de la tubería.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en Obra y manipulación de los tubos.

El acopio se realizará preferiblemente en posición vertical a menos que pudiera sufrir daño la chapa soldada.

Si el acopio se llevara a cabo en posición horizontal, sería necesario disponer soportes de material adecuado para que los tubos descasaran en ellos.

Una vez en obra se descargarán junto a la zanja que va a recibirlos y en el lado donde se han depositado las tierras de excavación, salvo que exista algún motivo que lo impida. No se admitirá el arrastre de los tubos sobre la tierra.

Zanjas.

Se seguirá lo dispuesto en el apartado 3.1.5. de este Pliego.

Además, se tendrá en cuenta que las tierras procedentes de la excavación se amontonarán en cordones y paralelamente a la zanja, situándolas siempre al mismo lado, para facilitar el macizado de las mismas con equipos mecánicos.

En caso de que las zanjas estén a media ladera los cordones de tierra extraída se colocaran en el lado más alto para proteger tanto las zanjas como los acopios de tuberías de las aguas de escorrentía superficial.

Se realizará el perfilado de rasantes quitando piedras, ramas, troncos y raíces, dejando el fondo de la zanja sistematizado en tramos de superficie perfectamente plana de acuerdo con el perfil, y de modo tal que el asiento de los tubos pueda realizarse lo más perfectamente posible una vez colocada la cama, cuando procede, par evitar que trabajen a flexión.

Las zanjas se ejecutarán en sentido ascendente, previendo el drenaje y agotamiento de las aguas.

Precaución en terrenos especiales.

En los terrenos dotados de alta proporción de arcillas expansivas cuyas dilataciones y expansiones puedan dañar las tuberías, se evitará su contacto directo con el suelo mediante relleno de material granular que pueda ser arena o gravilla.

Si está justificado, además o en lugar del material granular se incorporarán drenes longitudinales. En todo caso habrá de preverse la evacuación de las aguas de drenaje de modo que el nivel de la capa freática se mantenga por debajo de la rasante de la tubería.

En laderas donde hay peligro de deslizamientos o de formación de grietas se aumentará la profundidad de la zanja, colocando las tuberías, a ser posible, fuera de la zona afectada por dichos movimientos del suelo.

Todo ello será por cuenta del Contratista de las Obras.

Montaje de los tubos.

Se instalarán cuidando los siguientes aspectos:

Evitar la entrada de tierra en las mismas.

Evitar la entrada de agua.

Evitar la flotación de los tubos.

Se revisará la rasante de la tubería limpiándola de materiales extraños.

Se comprobará que el drenaje está en condiciones de funcionamiento.

Una vez situados los tubos sobre su asiento, se comprobarán uno a uno con nivel de burbuja para reducir todo lo posible los máximos y mínimos en la rasante.

Las juntas ser balizarán de acuerdo con sus características, comprobándose antes del montaje que todas las superficies están limpias y exentas de imperfecciones.

Cierre y macizado de zanjas. Pruebas de la construcción. -

Una vez instalada la tubería y observada la precaución de que descanse ésta en toda su longitud sin dejar espacios faltos de apoyo que pudieran provocar su flexión, e instaladas también todas las piezas especiales, se procederá a rellenar las zanjas en dos (2) etapas.

En la primera se cubrirá la conducción con una ligera capa de tierra o con montones "punteando" la misma, y en su caso cuando responda, con material granular.

A continuación, se realizarán las pruebas hidráulicas indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Una vez finalizadas satisfactoriamente dichas pruebas se completará el relleno separando el enrase con la superficie del terreno de modo que tras producirse los asientos de la tierra echadiza, quede definitivamente con el nivel primitivo. El macizado se realizará por tongadas no superiores a veinte (20 cm) centímetros, a mano la primera, evitando que se formen huecos o cavidades en la proximidad de las tuberías y piezas especiales y el resto con medios mecánicos.

Materiales rechazados.-

Los materiales que no reúnan las condiciones de garantía exigidas y que no superen las pruebas, o que no se ajusten a cualquiera de esas normas, pueden ser rechazados. En este caso, el responsable del suministro o Contratista de los materiales defectuosos se limitará a la reposición de los mismos sin cargo para la Administración.

Además, los materiales rechazados deberán ser repuestos en el plazo de veinte (20) días naturales contados a partir de la fecha en que se comunique en firme tal obligación.

Si ese plazo no se cumpliera y se tratase de materiales en periodo de garantía, el Contratista será responsable de los daños que la demora pueda ocasionar.

Ritmo de obras en el montaje de tuberías. -

Se acompañará la apertura de zanjas con la instalación de las tuberías de modo que el desfase entre uno y otro trabajo no supere los cuarenta y cinco (45) días naturales, no permitiéndose acopios de tuberías previos a la apertura de zanja.

3.1.22. ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE TUBERÍAS

A los efectos de este Pliego, reciben la denominación de Elementos Singulares de la Red de Riego, aquellos que figuran intercalados en la misma, aisladamente, aunque con posible repetición, instalados con fines específicos de cambio de dirección, protección, cambio de sección, derivación, etc...

Piezas para recambio de sección.

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetro.

	OPTIMO	MINIMO
Aumento de sección.	Diez (10)	Cinco (S)
Disminución de sección posible.	El máximo	Cinco (S)

b) Uniones en T

Se llama así a la derivación en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presente una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores perdidas de carga posible. Por ello se exige que el plano de la sección por los ejes de las tuberías, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/S) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

c) Derivaciones en cruz

Tienen por objeto de una tubería, dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal reunirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe anterior, para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación, se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe "a".

d) Codos.

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente para cada caso, no siendo admisibles los de serie existente normalmente en el mercado.

Los codos deberán tener un radio interior menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

3.1.23. TUBOS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Definición.

Se define como tubos de P.V.C. aquellos tubos de P.V.C. rígido de sección circular con pared exterior nervada y pared interior lisa.

Materiales.

Se utilizará P.V.C. rígido no plastificado como materia prima para su fabricación, cumpliendo las condiciones que fija el pliego del M.O.P.U. publicado en el B.O.E. del 23-09-1986.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del 1% de impurezas), en una proporción del 96% exento de plastificantes. Podrá contener otros componentes tales como estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de recepción en obra serán los de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
CARACTERÍSTICAS **OBSERVACIONES**	**VALORES DEL MATERIAL**	**MÉTODO**	**ENSAYO**
Densidad	De 1.35 a 1.46 Kg/dm3	UNE 53020/1973	
Coeficientes de dilatación lineal	De 60 a 80 millonésimas por 0	UNE 53126/1979	
Temperatura de ensayo reblandecimiento	>79 ºC	UNE 53118/1978	Carga de 1 Kg
Resistencia a tracción simple probetas	>500 Kg/cm2	UNE 53112/1981	El valor menor de las 5
Alargamiento a menor rotura probetas	>80 por 100	UNE 53112/1981	El valor menor de las 5
Absorción del agua	<40 por 100 gr/cm2	UNE 53112/1981	

Opacidad	<0.2 por 100	UNE 53039/1955	

Comportamiento al calor: Contracción inferior al 5%

Resistencia al impacto: A 0º C inferior al 5% A 20ºC inferior al 10%

Resistencia presión hidráulica interior, en función del tiempo.

No deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la formula.

TEMPERATURA DEL ENSAYO	**DURACIÓN ENSAYO DEL EN HORAS**	**TENSIÓN DE TRACCIÓN CIRCUNFERENCIAL (Kp/cm^2)**
20º	1	420
	100	350
60º	100	120
	1.000	100

Fabricación de los tubos P.V.C

El tubo se fabrica a partir de una banda nervada del material citado, cuyos bordes (de la banda) están formados para ser engatillados.

La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una maquina especial que, además de fijar el diámetro efectúa el encaje de los bordes de la banda y aplica sobre éstos un polimerizador que actúa como soldadura química. Este polimerizador será a base de reinas vinílicas disueltas en cetonas (dimetilfomamida y tetrahidrofurano).

En la configuración final la tubería es enrvada exteriormente y la pared interio lisa, asegurándose un alto momento de incercia.

La unión de los tubos se realizará por medio de un fitting de P.V.C. de las mismas características que las expuestas anteriormente.

Clasificación. –

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior y el espesor de su pared.

DIÁMETRO NOMINAL	**ESPESOR mm (e)**
315	7.7
400	9.8
500	12.2
630	15.4
710	17.4
800	19.6

Instalación de zanjas. -

Ancho de la zanja.

A > (Z + 50 cm siendo:

A = ancho de la zanja en cm (2 = Diámetro exterior en cm

Esta anchura será medida a la altura de la generatriz superior del tubo.

b) Base de asiento:

El tubo irá apoyado sobre el terreno natural rasanteado, exento de piedras con aristas cortantes o bien sobre cama de arena de espesor mínimo 10 cm.

c) Relleno:

El relleno se realizará con grava granulométrica 20/40 hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

A continuación, se finalizará el relleno utilizando el mismo material de la excavación adecuadamente compactado.

d) Profundidad de enterramiento.

A continuación, se exponen en una tabla las alturas mínimas de relleno sobre la generatriz superior de las tuberías de P.V.C., que permiten colocar estas en zanjas sin necesidad de recubrirlas de hormigón en masa o armado.

DIÁMETRO (mm)	**Altura mínima (m) sobre generatriz superior (sin hormigonar)**	**% de deform. vertical respecto del diámetro medio**	**Coef. Seguridad contra el aplastamiento**
300	0.90		
400	0.90	4.98 %	4.83
500	1.05	4.71 %	4.44
600	1.00	4.85 %	4.60
700	1.20	4.79 %	4.12
800	1.30	4.38 %	3.79

Para diámetros superiores a 1.500 mm es obligado revestir la tubería de hormigón armado hasta 30 cm por encima la generatriz superior.

e) Ensayos en fábrica.

Ensayo de flexión transversal UNE 53.323/84

Se realiza sobre un tubo de longitud L, sometido entre dos placas rígidas, a una fuera de aplastamiento P, aplicada a lo largo de una generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo y.

Para una rigidez circunferencial {RCE) a corto plazo de 0,39 kg/cm2 deberá obtenerse: Comportamiento al calor {UNE 53.112/81)

Resistencia la impacto {UNE 53.112/81)

Resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo {UNE 53.112/81) Ensayos de estanqueidad {UNE 53.114/80)

Se elevará la presión hasta 1 kg/cm2

3.1.24. TUBERÍAS DE POLIETILENO MRS 100

Características. –

Deberán cumplirse las siguientes condiciones:

	UNIDADES	
Densidad	gr/cm^3	>0,94
Contenido en negro de carbono	%	2-3
Esfuerzo tangencial de trabajo 6	Kgf/cm^2	100
Resistencia a la tracción	Kgf/cm^2	>190
Alargamiento a la rotura	%	>350
Modulo de elasticidad	Kgf/cm^2	9.000
Coeficiente de dilatación lineal	M/m^oC	2.10^{-4}
Conductividad térmica	Kcal/m h^oC	0,37
Resistencia superficial		$>10^{13}$
Constante dieléctrica	-	2,5

Valor de la celeridad "a":		
En tubo de 4 Kg/cm^2	m/sg	191
En tubo de 6 Kg/cm^2	m/sg	242
En tubo de 10 Kg/cm^2	m/sg	308

Los espesores de las tuberías de polietileno se calcularán según normas UNE53.131, mediante la fórmula:

E = Espesor (mm)

Pn = Presión nominal (Kgf/cm2)

D = Diámetro exterior (mm)

6 = Esfuerzo tangencial de trabajo 100 Kgf/cm2

Las tuberías no permitirán ser unidas a tubos de otro material mediante adhesivo, se realizará esta clase de uniones, bien por brida, bien mediante piezas roscadas, que es lo más usual.

Dado el alto coeficiente de dilatación térmica lineal (2.10-4 m/mº C) del polietileno, entre piezas, o puntos anclados de la conducción, será conveniente que la tubería quede serpenteando para contrarrestar las contracciones provocadas por descensos de temperaturas, así como para prevenir posibles asentamientos del terreno.

Condiciones de las tuberías de polietileno en zanjas.

La profundidad mínima de tendido de las tuberías depende del diámetro exterior de estas y de las cargas producidas por la circulación rodada, debiendo coincidir con la profundidad a que se congele el terreno (aproximadamente 70 a 80 cm).

La zanja se colmará preferentemente con material exento de piedras, evitando los rellenos hidráulicos, puesto que, a causa de su baja densidad, las tuberías flotan incluso estando llenas de agua. En terrenos rocosos, es recomendable practicar con arena un lecho de asiento.

El lecho de apoyo en las zanjas se realizará con material sin piedras en una altura de 0,1 d +10 cm, consolidándolo con una apisonadora ligera antes de tender la tubería. Esta deberá cubrirse hasta 30 cm por encima de su parte superior con materia apisonable carente de piedras.

Una vez colmada y apisonada la zanja, los esfuerzos producidos por la fricción entre la tubería y el relleno evitan las dilataciones y contracciones debidas a variaciones de temperatura.

PRESIÓN NOMINAL	RADIO DE CURVATURA ADMISIBLE R
2.5	≥50 d
3.2	≥40 d
4	≥30 d
6	≥20 d
10	≥20 d

Si el tendido se realiza a 0ºC los radios de curvatura indicados se incrementarán en n factor de 2,5 entre 0 y 20ºC el radio de curvatura puede determinarse por interpolación lineal.

La congelación del agua no afecta para nada a las tuberías de Polietileno las cuales no evitan de por sí que se hiele el agua que contienen, debiendo instalarse en cuanto a profundidad a prueba de heladas.

Una vez realizado el tendido y antes de tapar las uniones de la tubería se efectuará la prueba de estanqueidad. Para las tuberías de presión de Polietileno, la presión de verificación es de 1,4 veces la presión nominal. Para comprobar la estanqueidad de las tuberías de nivel libre se aplicará una sobre-presión de 0,5 bares.

3.1.25. TUBERÍAS DE HORMIGÓN, CONDICIONES GENERALES

Definiciones. –

Tubo de hormigón armado.

Es el que esta construido de hormigón reforzado con armaduras de acero. Pueden tener incluida en su pared una camisa de chapa de acero.

Longitudes.

Longitud nominal del tubo es la útil del mismo. Longitud real es la distancia entre sus extremos.

Diámetro nominal.

Es el diámetro interior teórico de los tubos. Sirve para clasificarlos por dimensiones, así como a las demás piezas de la conducción.

Juntas

Es el sistema o conjunto de piezas que permiten la unión de tubos entre sí o de estos con las demás piezas de la conducción.

Piezas especiales.

Se denominan piezas especiales aquellos elementos que se intercalan en la conducción para permitir realizar cambios de dirección, reducciones, derivaciones, cierres de vena liquida, etc..

Normativa de Obligado Cumplimiento.

Serán de obligado cumplimiento el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas" de Orden de 28 de julio de 1974 del MOPT.

Características hidráulicas del tubo.

Velocidad máxima admisible. - No se adoptarán velocidades superiores a 3 m/s de forma continua. En los aliviaderos cuyo uso es excepcional se puede superar ampliamente esta velocidad.

Perdida de carga. - El pulimento y la uniformidad de la superficie interior de los tubos, así como las características de las juntas en la conducción ya instalada, serán tales, que el coeficiente medio de rugosidad de la formula de Mannig no superara el valor n = 0,013.

La fórmula de Manning expresada en el sistema métrico decimal da el siguiente valor d la perdida de carga:

J = 10,294 . n2 . Q . D-16/3

En donde:

Q = Caudal en l/sg

N = Coeficiente de rugosidad > 0,013 D = Diámetro interior del tubo en mm

J = Perdida de carga unitaria en m/km

Presiones. -

Presiones hidráulicas. - Presión de trabajo (Pt) calculada en el Proyecto, es la presión hidráulica máxima dinámica, estática o transitoria a la que puede estas sometida la tubería, una vez instalada definitivamente. Se expresará en Kg/cm2

Presión normalizada (Pn o Pn), es la presión hidráulica interior de prueba sobre banco en fábrica que sirve para tipificar, clasificar y timbrar tanto los tubos como las piezas especiales. Los tubos que el comercio ofrece en venta habrán sufrido la prueba a dicha presión normalizada, sin acusar falta de estanqueidad. Se expresará en Kg/cm2

Presión de rotura o fisuración (Pf) es la presión teórica interior que por si sola determina unas características resistentes de la sección iguales a las que corresponden a la hipótesis pésima de carga que se define a continuación. Se expresará en Kg/cm2.

Presión equivalente. - Presión equivalente (Pq) es la presión teórica interior que por si sola determina unas características resistentes de la sección iguales a la que corresponden a la hipótesis pésima de carga, que se define a continuación. Se expresará en Kg/cm2.

Se entiende por hipótesis pésima de carga, en una sección de un tubo, la combinación de acciones directas e indirectas que producen la solicitación más desfavorable en un punto de la misma, tales como presión interior, cargas producidas por el terraplén, cargas de tráfico, etc.

Coeficiente de seguridad. -

Las tuberías deberán tener un coeficiente de seguridad mínimo de cuatro o de tres según su uso:

Las tuberías suministradas por la contrata deberán soportar aparte de la Pn definida en este Pliego, aquellas sobrecargas que en determinados puntos pudieran tener tales como terraplenes excesivos, o sobrecargas producidas por el tráfico.

En definitiva, tendrá que considerar como presión de Trabajo (Pt) la presión equivalente (Pq).

Serie de las tuberías. -

Para el cálculo de la serie, se deberá adoptar que el factor de apoyo no será superior a 1,6 ni el coeficiente de seguridad inferior a 1,5.

Tipos de juntas. -

Existen dos tipos de juntas:

Flexibles, si permiten pequeños movimientos de los elementos, que unen. Se fabrican de caucho. Este tipo se utilizará en las tuberías de hormigón armado sin camisa de chapa.

Rígidas, si no admiten dichos movimientos. Pueden obtenerse por soldadura de las camisas de chapa unidas directamente o mediante un manguito también de chapa. Se empleará el sistema de la soldadura en las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa.

Uniformidad. -

Salvo especificaciones en contrario de Proyecto, el suministro de tubos, juntas y accesorios tendrá características geométricas uniformes dentro de cada diámetro tipo establecidos.

El Director de Obra podrá modificar esta norma cuando a su juicio sea conveniente.

Marcas. -

Todos los tubos y piezas llevarán escritas a presión o con pintura indeleble las siguientes marcas bien visibles.

1º Marca de fabrica

2º Diámetro nominal

3º presión normalizada PN o Pn

4º Contrate O identificación que permita conocer la fecha de fabricación y las pruebas a que fueron sometidos tanto en fábrica como en obra.

Materiales. -

Cemento. -

Se utilizará el cemento tipo II-35-SR u otro de características mecánicas similares o superiores.

Se admitirán otros cementos de categoría trescientos cincuenta {350} siempre que se justifique debidamente la razón de su uso y su resistencia a la acción de los sulfatos.

Deberá cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de la Instrucción RC-03.

Se prohíbe de forma taxativa que queden en contacto cementos de distinto tipo en un mismo tubo. Se estudiará la posible agresividad de los terrenos y las aguas, para utilizar el cemento más adecuado.

Agua. -

Cumplirá la normativa que establece la EHE.

Áridos. -

Los áridos cumplirán las condiciones exigidas en la vigente Instrucción EHE.

El equivalente de arena, determinado según NLT-113-589, no deberá ser inferior a 75 si el cemento es del tipo Pórtland, ni inferior a 80 con cementos de otro tipo.

Aditivos. -

Cumplirán, también, lo prescrito en la Instrucción EHE.

Hormigones y morteros. -

Cumplirán, asimismo, las condiciones exigidas en la Instrucción EHE.

Se utilizará el cemento tipo II-35-SR u otro de características mecánicas similares o superiores.

Se admitirán otros cementos de categoría trescientos cincuenta {350} siempre que se justifique debidamente la razón de su uso y su resistencia a la acción de los sulfatos.

Deberá cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de la Instrucción RC-03.

Se prohíbe de forma taxativa que queden en contacto cementos de distinto tipo en un mismo tubo. Se estudiará la posible agresividad de los terrenos y las aguas, para utilizar el cemento más adecuado.

Para conseguir que no sean afectadas de corrosión las camisas y armaduras, se cuidará la dosificación, puesta en obra y curado de hormigones y morteros, con el fin no solo de alcanzar las condiciones de resistencia mecánica, sino también, de modo importante, la necesaria impermeabilidad en los espesores de recubrimiento.

La Dirección de Obra podrá obtener muestras de hormigones y morteros en probetas de forma adecuada y con espesores para la prueba de impermeabilidad que estime convenientes.

Para los tubos y elementos prefabricados de conducción se emplearán hormigones de resistencia en probeta cilíndrica a los 28 días no menor a doscientos setenta y cinco {275} kg/cm2.

Chapa de acero. -

Según norma UNE 7.051 y restantes de acero soldado.

Aceros para armaduras. -

Se distinguen los siguiente tipos de armaduras en tuberías de hormigón armado, las resistentes o principales y de repartición o secundarias.

En cuanto a la calidad de los aceros se estará a lo dispuesto en la Instrucciones EHE.

Gomas elastómeras. -

Reunirán las características y serán sometidos a los ensayos descritos en la Recomendación IS0/R 1398-1970 y en los Anejos A1º, B y C de dicha recomendación.

La Dirección de 0bra establecerá el procedimiento operativo para garantizar que sólo se incluyen en la obra elementos, correspondientes a partidas aceptas. No serán considerados utilizables los elementos defectuosos pertenecientes a partidas ensayadas y que en conjunto hayan resultado aceptables.

El Contratista será responsable del grado de dureza elegido APRA cada elemento de estanqueidad.

El grado de dureza adoptado en cada caso, será tal, que todos los anillos de estanqueidad aceptados permitan realizar las pruebas en fabrica y campo, tanto de las juntas como del conjunto de la tubería. Si a causa de un defecto de dureza se produjesen defectos de estanqueidad en las referidas pruebas, se deberá sustituir todo el material sospechoso de este defecto, a expensas del contratista.

Fabricación. –

Procedimiento de fabricación. -

Se emplearán cualquiera de los sistemas sancionados por la práctica, en instalaciones debidamente preparadas para poder cumplir las prescripciones de este Pliego.

Moldes y proceso de encofrado.

Los moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, de acuerdo con el modo de fabricación previsto. Deberán estas correctamente dispuestos en la fase previa al hormigonado Esa disposición se mantendrán durante el vertido y compactación del hormigón, para cumplir las tolerancias geométricas establecidas en el PPTP.

Las superficies de los moldes de contacto con el hormigón estarán limpias y lisas en el momento de iniciar el vertido del mismo.

Se autorizará el uso de desencofrantes siempre que no alteren las condiciones de resistencia a impermeabilidad del hormigón.

El desencofrado no se iniciará hasta que el hormigón se haya endurecido lo suficiente como para asegurar la indeformabilidad de tubos y piezas especiales recién fabricados.

Armaduras. -

Se dispondrá en forma de anillo o helicoidalmente, en una sola capa o en varias: arrolladas sobre barras longitudinales o directamente sobre el núcleo.

En la fabricación de tubos de hormigón armado, las barras longitudinales o generatrices se unirán rígidamente a la armadura principal "espiras" mediante punto de soldadura cuya resistencia no será inferior a las de las barras. Se cuidará la uniforme distribución de unas y otras, teniendo presente que en todo caso deben cumplirse la

vigente Instrucción EHE. La correcta disposición de la armadura respecto a sí mismas y a la camisa de chapa se mantendrá durante todo el proceso de fabricación del tubo o pieza especial.

Hormigonado. -

Se cumplirá en toda la vigente instrucción para el proyecto y la ejecución de Obras de Hormigón Armado.

En el caso de tubos vibrados, la frecuencia de vibración será mayor de seis mil (6.000) ciclos/minuto y se recomienda más de ocho mil (8.000) ciclos/minuto.

Curado del hormigón-

Se admitirá el curado al vapor siempre que se realice bajo control para evitar que el hormigón sufra cambios térmicos bruscos o de su estado de humedad.

También se admitirá el uso de acelerantes de fraguado siempre que se demuestre mediante los oportunos ensayos que no afectan a la resistencia del hormigón ni a la conservación de las armaduras.

En todas las fases de este proceso se cumplirán las condiciones de la Instrucción EHE.

Manipulación y acopio.-

Los tubos y piezas especiales se manejarán con el debido cuidado para que no sufran desperfectos de ningún tipo. El roce de cables y otros elementos mecánicos de suspensión se amortiguará con cintas de caucho u otros medios adecuados.

Se prohíbe el arrastre, la suspensión elevándose por un extremo y la descarga por lanzamiento. Se procurará no rodarlos y en caso necesario se adecuará la superficie de rodadura para evitar daños.

De preferencia se colocarán de pies, salvo que por excesivo peso se tema daños en las embocaduras; se mantendrán humedecidos y a salvo de variaciones climatológicas importantes para evitar daños por desecación brusca, heladas y otras causas.

En la manipulación y acopio las tensiones del hormigón no superaran el treinta y cinco por ciento (35%) de su resistencia característica en este momento, ni el cincuenta por ciento (50%) de la tensión máxima prevista en servicio.

Pruebas.-

Clasificación.-

Las pruebas se clasificarán en dos grupos:

Pruebas en fabrica y control de fabricación.

Pruebas en obra.

A). Pruebas en fabrica y control de fabricación.

Normativa general

La Dirección de Obra controlará el proceso de fabricación y los materiales empleados en todos y cada uno de los elementos que deban entrar a formar parte de la red de tuberías.

Si el Contratista no es fabricante de algunos de ellos deberá introducir en su contrato de suministro, la cláusula que permita a la Dirección de Obra efectuar tal control Cuando existan procesos industriales secretos, se advertirá así en la oferta, sustituyendo tal control de proceso, por un control especial de calidad del producto acabado.

El fabricante comunicará con quince días de antelación de manera escrita y expresa a la Dirección de Obra la fecha en que puedan comenzarse las pruebas. Esta puede asistir de manera personal o representada a tales pruebas, En cualquier caso, el fabricante enviará certificación de los resultados obtenidos

Para el control de las diferentes fases de fabricación se establecerán las correspondientes marcas de identificación en los elementos constitutivos del tubo, a medida que vayan superando las pruebas que se indican en los siguientes artículos de este apartado

A.- Pruebas a efectuar en fábricas.

Comprenden tres grupos:

Control de materiales

Control de fabricación

Pruebas del producto acabado.

Control de materiales.

La Dirección de Obra tendrá la facultad de inspeccionar en fábrica la calidad de los materiales componentes del hormigón y de los aceros, tanto de la chapa como de las armaduras, así como de los elementos utilizados en las juntas.

El Contratista está obligado a someter a la aprobación de la Dirección de Obra.

1º.- Las características y procedencia de los materiales.

2º.- Cualquier variación de los mismos a lo largo del plazo de fabricación.

3º.- Un plazo de control de Calidad de dichos materiales a efectuar por el fabricante de los tubos.

b) Control de fabricación.

Tiene por objeto comprobar mediante inspección en fábrica realizada por el Director de obra, que los tubos y piezas especiales cumplen la calidad y características exigidas.

Este control puede ser de dos tipos:

Control normal si sólo se realizan inspecciones periódicas.

Control intensivo si además de dichas inspecciones periódicas el Director de Obra establece una vigilancia constante de la fabricación mediante uno o varios técnicos de la Administración, por él designados

c) Pruebas del producto acabado

Las pruebas deben cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones de la Orden 15-9-86, del B.O.E nº28.

Las pruebas a efectuar en fábrica son las siguientes:

1º.- Forma y dimensiones

2º.- Estanqueidad

3º.- Fisuración por presión hidráulica interior

4º.- Agotamiento por presión hidráulica interior

5º.- Ensayo de aplastamiento

6º.-Pruebas de flexión longitudinal

7º.- Pruebas de soldadura

Formación de lotes.

Para garantizar una baja probabilidad de que existan elementos defectuosos, se utilizará el siguiente procedimiento de control.

El suministrador clasificará los elementos por lotes de doscientos (200) unidades iguales o fracción. Todas ellas deberán estar numeradas por series con numeración correlativa y por un procedimiento de grabado en la masa Las piezas metálicas se numerarán de la misma forma por troquelado

El Director de Obra recibirá una relación numerada de las piezas a examinar y de modo aleatorio elegirá en cada lote el número de elementos necesarios para cada etapa de control

Cuando un lote sea rechazado, se identificarán y marcarán todas las piezas por algún procedimiento que permita su fácil reconocimiento como no aptas. Además, se tomará nota del número de cada pieza para evitar fraudes En el caso de que estos elementos se incluyesen en la obra, en contra de las instrucciones de la Dirección de la misma, a juicio de ella podrá llegarse a la restricción del Contrato.

1º.- Pruebas de forma y dimensiones

Examen visual

Por simple examen visual se rechazará cualquier elemento que manifiestamente sea defectuoso. Su número se eliminará de la lista para efectuar el muestreo y las piezas eliminadas no se repondrán en el lote, debiendo quedar éste con su número de piezas primitivo rebajado en el de piezas eliminadas.

b) Dimensiones y forma.

Sobre una muestra de cinco (5) tubos por lote, se hará la prueba de control de. Alineación de generatrices.

Espesor de la pared del tubo en los extremos. Longitud.

Diámetro interior. Diámetro exterior.

Las pruebas se verificarán de la siguiente forma:

Se medirá cada una de las dimensiones en los cinco (5) tubos seleccionados. Se hallará la media aritmética (x) de cada dimensión y la desviación (xx) con respecto a la media.

Se obtendrá la desviación típica y el intervalo de confianza con una fiabilidad del noventa y cinco y medio por ciento (95,5%)

El intervalo de confianza será. m 2 S; siendo S la desviación típica de los valores medidos.

Si los valores extremos del intervalo de confianza no superan las tolerancias. se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará.

El procedimiento para efectuar estas determinaciones:

Alineación de las generatrices

Se medirá la flecha máxima, mediante la aplicación de una regla o hilo de albañil tenso entre los extremos La medida se efectuará con un calibrador pie de rey y se apreciará hasta cinco décimas de mm. (0,5 mm.) por lo menos.

b) Espesor de la pared del tubo en los extremos.

Mediante un calibre micrométrico para superficies curvas, se medirán el mayor y el menor de los espesores en cada extremo construyendo así dos (2) series de valores que se estudiarán por separado Las medidas se afinarán hasta dos décimas de mm. (0,2 mm) por lo menos

c) Longitud.

Se determinará con cinta metálica. Se verificará dos medidas sobre generatrices opuestas tomando la media como resultado válido. La precisión de las medidas deberá ser al menos de un (1) mm

d) Diámetro interior.

Se medirá mediante un micrómetro para interiores de superficie curva. Se harán cuatro (4) medidas, dos (2) en cada extremo sobre diámetros perpendiculares, tomándose como resultado el promedio de las cuatro (4). La precisión de las medidas deberá ser de una décima de milímetro (0,l mm).

e) Diámetro exterior.

Se medirá mediante cuatro (4) determinaciones por tubo, efectuando la media de las cuatro (4)

Las determinaciones se harán sobre dos (2) diámetros perpendiculares cuyos planos se hallen situados a distancia igual a un tercio (1/3) de la longitud nominal, de cada uno de los extremos. La determinación se hará también con pie de rey o micrómetro, apreciando por lo menos hasta una décima de milímetro (0, 1 m)

2º.- Prueba de estanqueidad

Esta prueba se efectuará en cinco (5) tubos elegidos al azar dentro de cada lote de doscientos (200).

Se cerrarán sus extremos por algún procedimiento que no implique alteración de la resistencia del tubo disponiendo en uno de ellos un manómetro contrastado, una llave de purga de aire y un lave de llenado.

A través de ella se llenará de agua el tubo y se inyectará más agua a presión, eliminando previamente todo el aire del interior Se deberá alcanzar lentamente la presión normalizada y mantenerla durante un mínimo de quince (15) segundos.

No deben producirse fugas, goteos o transpiraciones visibles.

Se admite que los tubos puedan estar llenos de agua con veinticuatro (24) horas de antelación a la prueba.

Si un tubo es defectuoso se repetirá la prueba con otros cinco (5). Si la prueba es satisfactoria en cinco (5), se admitirá el lote. En caso contrario se rechazará todo el lote.

Si en el primer conjunto de cinco (5) tubos hay más de uno (1) defectuoso, se rechazará el lote de doscientos (200) tubos.

3º.- Pruebas de fisuración.

Se someterán a esta prueba dos (2) tubos de cada lote de doscientos (200) o fracción.

La prueba consistirá en someterlos en fábrica, durante quince (15) minutos, a la presión de rotura o fisuración P, igual a dos (2) veces la presión normalizada Pn.

El resultado de la prueba será satisfactorio, si como consecuencia de la misma, los tubos no presentan ninguna fisura sensiblemente longitudinal, superior a dos décimas (0,2 mm) de abertura en 0,30 m de longitud ininterrumpidamente.

Cuando ninguno de los dos (2) tubos elegidos satisfaga la prueba se rechazará el lote. Si solamente se fisura uno (l), se elegirán otros cuatro (4) que se someterán a la misma prueba. Si rompe uno (1) sólo de ellos, se rechazará asimismo el lote, en caso contrario se aceptará.

Todos los tubos rechazados del lote se marcarán de forma indeleble

4º.- Pruebas de agotamiento.

Esta prueba se aplicará solamente a los tubos con camisa de chapa y consistirá en someterlos durante quince (15) minutos a la presión de rotura o fisuración Pn, multiplicada por uno con siete (1,7), o sea, tres con cuatro (3,4) veces la presión normalizada Pn.

El resultado de la prueba será satisfactorio si como consecuencia de la misma el tubo no presenta pérdida de agua

El muestreo y aceptación o rechazo del lote se hará siguiendo el mismo método que para la prueba de fisuración.

5º.- Ensayos de aplastamiento

El ensayo se realizará sobre un tubo completo. E1 tubo elegido para la prueba se colocará apoyado sobre dos reglas de madera separadas por un doceavo del diámetro exterior y como mínimo veinticuatro milímetros. Las irregularidades de forma pueden ser compensadas por una banda de cartón, fieltro o caucho de uno a dos centímetros de espesor.

La carga de ensayo se aplicará uniformemente a lo largo de la generatriz opuesta al apoyo por medio de una viga de carga que tiene en su parte inferior -una regla de madera con un ancho de diez centímetros, con el mismo sistema de compensación de irregularidades.

En los tubos sin enchufe con terminales planos, el centro de gravedad de la carga estará a igual distancia de las dos extremidades y la longitud de la carga coincidirá con la longitud útil del tubo.

En los tubos con enchufe, el apoyo de la carga no se ejercerá más que sobre la parte cilíndrica de diámetro uniforme del tubo, pero el centro de gravedad de la carga deberá estar a igual distancia de las dos extremidades.

La carga deberá crecer progresivamente desde cero a razón de 1.000 kilopondios por segundo.

Se llama carga de fisuración a aquella que haga aparecer la primera fisura de por lo menos dos décimas de milímetro de abertura y treinta centímetros de longitud

Para medir la abertura de las fisuras podrá utilizarse una galga. Se considerará que se ha alcanzado la carga de fisuración cuando la galga pueda entrar en la fisura por lo menos en treinta centímetros de longitud

La carga lineal equivalente P expresada en kilopondios por metro lineal se obtiene dividiendo la carga de fisuración Q por la longitud útil del tubo.

B.) Pruebas en obra de tubería a la presión interior.

1 -Pruebas de la conducción

Esta prueba puede realizarse para toda la red o por tramos La presión de prueba será de ochenta centésimas (0,80) de la presión normalizada PN o Pn, Si hay diferentes presiones normalizadas, se probará por tramos compuestos con tubos de igual clase.

Se vigilará que exista continuidad hidráulica en el tramo en prueba.

La presión se controlará de forma que en ningún punto de la tubería existan valores inferiores a setenta y dos centésimas {0,72} de PN o Pn. El control se hará mediante uno (1) o varios manómetros contrastados.

La tubería se llenará de agua y se purgará del aire existente en su interior.

Seguidamente se hará subir la presión en el tubo a velocidad inferior a una (1) atmósfera por minuto. Alcanzada la presión de prueba se cortará la entrada de agua. Se mantendrá la tubería en esa situación durante quince (15) minutos. La prueba se considerará satisfactoria cuando el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de ochenta milésimas de PN o Pn.

Si el descenso es superior, se corregirán las pérdidas de agua hasta conseguir la prueba satisfactoria dentro de un plazo prudencial que le conceda la Dirección de Obra.

2º.- Pruebas de estanqueidad de las juntas

A medida que vaya quedando instalada la tubería se probará las juntas sin esperar a que esté totalmente terminada. Para ello se someterán por uno de sus extremos a una presión que será la mayor de las siguientes'

. Máxima carga estática prevista en el tramo

. PN/1,4

En alternativas con lo anterior y sólo en tuberías con camisa de chapa, se podrá utilizar la aplicación por una de sus caras de un producto químico penetrante.

Esta prueba no exime de la citada en el epígrafe anterior Tolerancias.

Tolerancias.

-Diámetro interior.

Será de una centésima del diámetro nominal (0,01 D), con la condición de que no superen los quince (15) mm

-Espesor de la pared.

Será de cinco centésimas el espesor nominal de la pared (0,05 e), sin exigirse que esta tolerancia sea inferior a tres (3) mm.

-Ovalización.

La máxima diferencia entre diámetros interiores medidos en cualquier sección del tubo, será menos que cinco centésimas (0,05) D, siendo E el diámetro nominal interior sin exceder de treinta (30) mm.

-Zona de juntas.

Deberán ser fijadas por el fabricante teniendo en cuenta las características de los diversos tipos de juntas y las del diámetro exterior del tubo. Si no se hace así, antes de la aceptación de la marca de tuberías, las tolerancias en esta zona -serán el veinte por ciento (20%) de las que se fijan para el resto del tubo.

-Longitud.

Será de más o menos el uno por ciento (= 1%) de su longitud nominal. Esta tolerancia es independiente de la longitud real que se certificará a efectos de cobro.

-Acabado de la superficie exterior del primario.

Se suprimirán los resaltes superiores a tres con cinco (3,5) mm. en toda la superficie en contacto con la armadura pretensada.

-Muestras inutilizadas.

La Dirección de Obra tendrá derecho a separar muestras para los ensayos inutilizándolas si fuera preciso en las porciones que para cada prueba se especifica sin que para todas las pruebas y ensayos se supere el uno y medio por ciento {1,5%) de la totalidad de los tubos.

Transporte y puesta en obra de los materiales.

-Inspección de fábrica previa del transporte

Con independencia de la vigilancia que realice la Dirección de Obra, el contratista está obligado a inspeccionar los pedidos de tubería y las piezas especiales correspondientes en la fábrica, antes de proceder a la carga de material asegurándose que se corresponden con las exigencias del proyecto y que no hay elementos deteriorados

-Cargas, transportes y descarga de los tubos.

Se tendrá presente:

No se realizará el transporte a obra hasta finalizar el curado del hormigón.

Los tubos se acondicionarán en los camiones apoyados en cunas adecuadas para movilizarlos. Además, se evitará el contacto directo entre ellos y se intercalarán elementos amortiguadores

Se fijarán debidamente mediante atado con cuerdas o cadenas sujetas a la plataforma

Se evitará la trepidación de la carga durante el transporte y se impedirá el contacto directo de los tubos con las piezas especiales de material rígido.

Una vez en obra se descargarán junto a la zanja que va recibirlos y en el lado a donde se han depositado las tierras de excavación, salvo que exista algún motivo que lo impida el Ingeniero Director. No se admitirá el arrastre de los tubos sobre la tierra.

3.1.26. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE CHAPA

Condiciones Generales.-

Cumplirán estrictamente lo especificado en el apartado anterior.

Cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas" del MOPU.

Se situarán en las ubicaciones indicadas en los planos de este proyecto, y según ordene el Ingeniero Director. La Camisa de chapa cumplirá la Norma UNE 7 051 y restantes de acero soldado.

El tubo debe estar compuesto principalmente por. una camisa de chapa. un revestimiento de hormigón armado cubriendo el cilindro exteriormente un recubrimiento interior de hormigón armado con mallazo

El espesor de la pared de las tuberías deberá ser como mínimo 110 veces el diámetro interior.

Se utilizarán cementos del tipo ll-35-SR o similar con características especiales de resistencias a los sulfatos.

Piezas especiales.

Se entenderá por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos: codos, reducciones, tes, terminales, etc.

Las características que deben satisfacer tales piezas serán análogas a las exigencias a los tubos sobre los cuales dichas piezas deben ser montadas.

El dibujo de las piezas especiales y sus dimensiones serán las especificadas en el documento de Planos de este Proyecto.

Las piezas especiales en firma de "T" estarán construidas en hormigón armado con camisa de chapa, protegidas con un revestimiento interior y exterior de hormigón armado, aplicado con procedimientos adecuados, Cumplirán todo lo especificado en el artículo 1030.

Las curvas de gran radio, verticales y horizontales, podrán hacerse con tubos rectos siempre y cuando lo permita el tipo de junta adoptado. la máxima abertura de las juntas, así como la mínima separación para relleno de estas en la parte exterior interior del tubo será justificada por el fabricante, debiendo ser sometida inexcusablemente a la aprobación de la Administración.

3.2. OBRAS DE EDIFICACIÓN

3.2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nos remitimos al apartado correspondiente a movimiento de tierras de obra civil del presente pliego y compondrán las siguientes unidades.

Desbroce del terreno Demoliciones

Escarificación y compactación de tierras

Excavación de la explanación y préstamos Excavación de zanjas y pozos

Rellenos localizados

Comprende las fases de cimentación y estructura.

3.2.2. CIMENTACIÓN

La cimentación se realizará mediante zapatas aisladas con hormigón armado HA-25 y HM-20 para hormigones en masa Para hormigón armado se usarán barras corrugadas B-5005 y las características que han de cumplir serán las especificadas en su apartado de la instrucción EHE así como las normas UNE. Estas zapatas irán asentadas sobre pozos de cimentación hasta una cota adecuada que se determinará finalmente en el estudio geotécnico del proyecto pero que se fijará en principio en la -2,00 m.

El hormigón cumplirá los artículos especificados en la Instrucción EHE. La cimentación irá arriostrada en dos direcciones

El encofrado de la cimentación, así como el de sus elementos de arriostramientos será de tipo

perdido y realizado con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento, el PPTP definirá el tipo de mortero a utilizar cuyos componentes se ajustarán al presente pliego y a la norma NBE-FL- 90

Previo a la ejecución de la cimentación se echará una capa de hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm de espesor.

Se exigirá el aislamiento de humedades por capilaridad y los materiales serán compatibles entre sí y con el terreno, debiendo utilizarse para la fabricación del hormigón cemento del tipo MR-SR según se define en la norma RC-88

3.2.3. CERRAMIENTOS

La terminación de los cerramientos exteriores quedará bajo el criterio del concursante siempre y cuando se cumpla la normativa existente al respecto, se consiga una integración óptima con el entorno y se garantice un nivel de insonorización que asegure un nivel equivalente Leq menor a 50 dB en el exterior de los cerramientos

Se podrá utilizar cerramientos de fábrica de ladrillo visto o ladrillo doble hueco enfoscado exteriormente, en cualquier caso, los cerramientos irán embarrados interiormente y se dispondrá el aislante termoacústico suficiente y cítara de ladrillo doble hueco enfoscado.

3.2.4. CARPINTERÍA

Carpintería exterior. -

Se proyecta carpintería de aleación ligera para el exterior. Estará formada por perfiles de aleación de aluminio según Norma UNE 38 337 con espesor medio mínimo de un milímetro medio, dicha carpintería será estanca, resistente e indeformable, compatible con los materiales de obra, para lo cual estará debidamente protegida incluirá cada uno de los distintos tipos de herrajes para colgar y seguridad precisos, así como un tratamiento de las juntas con los -cerramientos a base de silicona incolora para evitar humedades.

Se garantizará una atenuación acústica mínima de 10 db (A) así como un coeficiente de transmisión térmica de 5 Kcal/h m2.

Las rejas quedarán debidamente especificadas en los planos del proyecto Se realizarán con pletinas y tubos metálicos de acero con pintura de protección según los exigidos en el artículo correspondiente del presente pliego y se exigirán la estanqueidad en los puntos de anclaje y compatibilidad con los mismos.

Se instalarán vidrios en la carpintería de puertas y ventanas exteriores. Estos serán de doble acristalamiento para el edificio de control y simple en el resto y deberá quedar garantizada su resistencia al viento.

-Carpintería interior.

Se incluyen los cerramientos de huecos de paso interiores y armarios empotrados

En el edificio de Control las puertas interiores tendrán un espesor superior a 35 mm con tres o más pernios Serán de paso tipo normalizado chapadas en melamina, incluso tapajuntas

Se instalarán rejillas de ventilación en todas aquellas que cierren habitaciones.

-Carpintería de acero.

Formada por perfilería de acero y doble chapa conformada del mismo material Incluirá herrajes para colgar y seguridad

La carpintería estará protegida de taller con imprimación anticorrosiva para su posterior acabado en ferrobrun o bien con dos manos de pintura de esmalte.

3.2.5. ACABADOS

El revestimiento de suelos se establecerá en los sitios que sea convenientes con juntas de dilatación y tendrán los pavimentos exteriores resistencia a las heladas La absorción del agua será menor del 10% en locales húmedos.

En zonas húmedas como aseos, vestuarios y laboratorio se realizará con pavimento de gres de 20 x 20 de color a elegir por la Dirección Facultativa La baldosa tendrá un espesor superior a 10 milímetros.

En el salón polivalente se proyectará suelo flotante formado para un entarimado de madera que irá sobre rastreles en dirección perpendicular al de colocación del suelo.

En zonas exteriores el acabado estará formado por piezas de hormigón prefabricado Los pretiles se colarán con piedra artificial, al igual que todas las albardillas.

El peldañeado de la escalera será de mármol noble

Se ejecutará el solado de acuerdo con las especificaciones del proyecto o de la Dirección.

Para el resto de edificios industriales, el acabado de la solera de hormigón será a base de un tratamiento superficial tipo de resinas epoxi o fluosilicatos, que aplicados sobre la superficie del hormigón sella los poros y le confiere resistencia al desgaste. propiedad antipolvo y estanqueidad.

La coloración se efectuará mediante la adición de pigmentos a elección de la Dirección Facultativa

-Revestimientos.

El revestimiento exterior irá sobre el enfoscado y se realizará en pintura mate del tipo al aceite clásicas, al stand001 o sintética mate El color será elegido por la dirección.

El resto de las zonas irán revestidas con guarnecido y enlucido de yeso maestreado y atirantado, colocándose en las aristas guardavivos de PVC hasta una altura de 2 m. con terminación en pintura plástica lisa.

Los aseos, laboratorios y cocinas irán alicatados en gres 20 x 20 de color a elegir por la dirección facultativa.

Se aplicará barnizado en suelo de madera La superficie se preparará de forma habitual y el barniz se aplicará según las instrucciones que para el caso dé el fabricante.

Los techos se revestirán mediante guarnecidos y enlucidos de yeso y pintura plástica lisa.

Los falsos techos se resolverán mediante planchas de escayolas con terminación en pintura plástica lisa.

Las barandillas y elementos metálicos vendrán de taller con imprimación anticorrosiva, para acabado posterior con dos manos de pintura al esmalte.

3.2.6. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Instalación de agua fría y caliente en el inmueble, desde la acometida exterior.

Se aplicarán los siguientes documentos.

Reglamentos y normas lTIC.

"Norma Básica de instalaciones interiores de agua"

Normas UNE.

Normas Tecnológicas de la Edificación

La Red general y derivaciones se realizará en cobre y cumplirá la norma UNE-37141 y se designarán de acuerdo con ella, según se detallará en planos de proyecto, tanto para agua fría como caliente

La velocidad de: agua será ≤ 1,5 m/seg. y se garantizará la continuidad del servicio y presión {10 m c a ≤ P≤ 35 m.c a).

En baños, duchas, lavabos, fregaderos y lavaderos, se instalará hidromezclador; se realizará la instalación de forma que exista independencia parcial mediante llaves de paso.

La red quedará probada antes de su uso, garantizando la estanqueidad a una presión doble a la de su uso y se protegerá de las heladas y de la calorifugación.

El aislamiento de tuberías estará constituido al menos a base de toquillas de fibra de vidrio de 25 mm. de espesor, venda y emulsión asfáltica, se ejecutará en todas las tuberías de agua caliente

Las conducciones de agua fría y caliente quedarán separadas un mínimo de 4 cm y de los conductos, cuadros eléctricos un mínimo de 30 cm.

3.2.7. SANEAMIENTO

Instalación de desagüe y aparatos sanitarios. Se aplicarán los siguientes reglamentos: Reglamento y Normas lTlC

Normas UNE.

Normas Tecnológicas de la Edificación

PIET 70

La Red de desagüe se realizará en P.V.C. incluso manguetones de inodoros o bajantes, botes sinfónicos, accesorios etc.

Se describirá dicha red en planos de proyecto con sus pendientes y diámetros, aquella será superior al 1,5%.

Todos los cuartos de baño y aseos dispondrán de sifones individuales o botes sinfónicos; el lavadero, fregadero e incluso aparatos de bombeos que puedan instalarse llevarán sifón individual.

La conexión del inodoro a bajante será directa o con un manguetón a 1 m. Todos los bajantes llevarán ventilación según exige la norma.

Las arquetas o registros se colocarán a pie de bajante y existirán arquetas registrables La arqueta de conexión a la red será sifónica.

Ante la posibilidad de dilataciones se protegerán todos los materiales de esta instalación. Las secciones y trazados de esta instalación quedarán representados en planos de proyecto

El canalón de la cubierta de teja será de zinc de plancha del nº17 como mínimo e irá colocado sobre ganchos de hierro galvanizado.

La red será de tipo mixto (fecales y pluviales).

3.2.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se ejecutará según los Reglamentos, Normas y prescripciones vigentes para estas instalaciones cumpliendo.:

Reglamento electrotécnico para las instalaciones eléctricas de Baja Tensión, así como sus instrucciones complementarias.

Reglamento de verificaciones eléctricas

Reglamento os seguridad e higiene en centros de trabajo Normas Tecnológicas de la Edificación

Normas y prescripciones técnico-prácticas de la compañía suministradora de Energía Eléctrica

Las Normas CNE

Los elementos que componen esta instalación serán los que siguen.

-Caja general de protección:

Serán de los tipos establecidos por la empresa suministradora en sus Normas Particulares

Su situación se fijará de acuerdo con la Empresa suministradora, será precintarle y tendrá el grado de protección que corresponda a su lugar de ubicación.

Dentro de la caja se colocarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fases o polares, con poder de corte por lo menos igual a la corriente de cortocircuito posible en el punto de su instalación Contendrá también un borne de conexión para el neutro y otro borne para la puesta a tierra de la caja si ésta es metálica.

-Línea repartidora que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores En este tipo de suministro no existen líneas repartidoras; la caja general de protección enlaza directamente con el contador. Este a su vez enlaza con el dispositivo e mando y protección.

-Dispositivo de mando y protección.

Su situación será en un lugar preferente y lo más cercano posible al "cuadro de contadores" De éste partirán los circuitos interiores, en SI se instalará un interruptor de corte omnipolar que permita su accionamiento manual e incorpore dispositivos de protección contra sobremargas. En este mismo cuadro se instalarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos inferiores y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

-Instalaciones interiores o receptoras.

Los conductores usados serán de cobre, canalizados bajo tubo de P.V.C. corrugado

La tensión nominal de servicio será de 200 V con una simultaneidad del 100% en las zonas comunes del edificio y del 65% en el resto

-Toma a Tierra.

Se hará una toma de tierra situando uno o más electrodos de adecuadas características Estará formada por electrodos, línea principal de tierra y conductores de protección

Las conexiones a las conducciones enterradas se harán con arqueta registrable. Se conectará a la toma de tierra el sistema de tuberías metálicas de agua o gas del edificio. toda masa metálica importante, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan. y antenas de TV y radio.

3.2.9. EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES

Se realizará con conductos independientes para combustibles distintos. Serán estancos verticales y sus materiales estarán debidamente protegidos, aislamiento formado por un tabique de 5 cm de espesor

Las ventilaciones de laboratorios tendrán conductos independientes y en los mismos se instalarán orificios al ras de sudo de 25 cm con rejillas de protección.

Los cuartos de aseos se ventilarán por conductos siempre que estas dependencias no tengan ventilación directa

Todos los materiales quedarán debidamente protegidos.

3.2.10. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.

La Red de bocas de Incendio Equipadas tiene bajo su radio de acción la totalidad de las zonas de cada Edificio Serán de 25 mm de diámetro y la manguera será de 20 m Su situación vendrá especificada en los planos de proyecto.

EXTINTORES PORTÁTILES.

Distribuidos por la totalidad de cada edificio, se instalarán extintores móviles. del tipo adecuado a cada riesgo, de manera que proporcionen una protección contra fuegos incipientes.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Los Edificios contarán con un alumbrado de emergencia que permita, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación segura y rápida del edificio.

El alumbrado de emergencia se alimentará por una fuente de energía propia, independiente de la que suministra a la red general; Deberá funcionar durante una hora como mínimo, proporcionando una iluminación mínima de 10 lux y entrará en funcionamiento cuando se produzca algún fallo del alumbrado general.

Su ubicación será la especificada en planos de proyectos.

4. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

4.1. ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS

4.1.1. GENERALIDADES

Siempre que sea posible, se tenderá a equipos análogos que sean intercambiables, a fin de reducir el número de repuestos al mínimo.

Todos los equipos mecánicos serán fácilmente revisables y se preverá espacio para su extracción o reparación. Cuando el peso unitario de algún elemento lo requiera, se preverán sistemas para su izado y manejo. La naturaleza de estos elementos auxiliares será proporcional a su función y a la frecuencia de la misma.

La instalación de los equipos se hará de forma, que se eviten vibraciones, trepidaciones o ruidos.

El nivel de ruidos en el conjunto de la instalación no llegará a convertir la zona en un área molesta, quedando limitado a una intensidad máxima de 40 decibelios, en cualquier punto perimetral de la parcela.

En aquellos casos en que el concursante estime inevitable la existencia de alto nivel de ruidos, caso de motosoplantes u otros, se dispondrá del aislamiento acústico necesario para absorber dichos ruidos.

Los materiales de los equipos mecánicos, que se especifican en los siguientes apartados, se dan a título de recomendación, pudiendo el concursante ofertar otros, siempre que lo justifique debidamente.

En el precio de oferta de los equipos mecánicos se considerará incluido el acabado de los mismos (protección anticorrosiva. pintura, etc).

En el caso de desarenadores con elementos móviles, el puente tendrá una anchura mínima de 1 m construyéndose en acero galvanizado.

El puente se moverá sobre raíles metálicos.

En el caso desarenadores aireados, las boquillas serán de PVC, o material cerámico poroso, y las tuberías de aire de acero inoxidable.

4.1.2. DECANTADORES Y ESPESADORES

4.1.2.1. DECANTADORES

La anchura del puente de rasquetas será, como mínimo, de 1 m

Se recomiendan los siguientes materiales y calidades.

Campana deflectora:

Chapa de acero galvanizado. Su altura será superior al 35 % de la profundidad central del tanque.

Puente:

Perfiles de acero laminado galvanizados

Suelo de la paralela:

Tramex galvanizado.

Rasquetas de barrido de fangos:

Neopreno o similar.

Rasquetas y recogedor de espumas y flotantes:

Chapa de aluminio, o similar, con espesor mínimo de 4 mm y altura superior a 300 mm

Ruedas del puente:

Goma especial para resistir el rozamiento con el hormigón

Vertedero perimetral:

Chapa de aluminio, o similar, con espesor mínimo de 4 mm. y altura superior a 300 mm.

4.1.2.2. ESPESADORES

Los materiales y calidades de los distintos elementos del espesador, serán los especificados en el punto anterior para los decantadores.

Se prestará especial atención en el dimensionamiento del motoreductor de arrastre que deberá poder absorber el par torsor que originen las rasquetas.

La anchura del puente de rasquetas será como mínimo de 1 m.

4.1.3. REDUCTORES Y TURBINAS

Los reductores serán de ejes paralelos verticales, con salida del eje lento, por la parte inferior y accionamiento por la parte superior, mediante motor eléctrico vertical con la brida.

El motoreductor se acoplará directamente sobre la pasarela, prestando atención especial a las vibraciones que se produzcan en ésta.

Se recomiendan los siguientes materiales.

Turbinas:

Chapa de 4 mm. como mínimo de acero galvanizado.

Reductores:

Carcasa- Hierro fundido

Ruedas y piñones:

Acero al carbono, cementado y templado con flancos rectificados.

Ejes:

Los ejes rápidos. macizos, de acero afeado debidamente tratado y los ejes lentos, si son huecos, de fundición modular.

Los engranajes serán preferiblemente cilíndricos, con dentado helicoide y/o cónicos, con dentado espiral.

Los rodamientos serán preferiblemente de rodillos cónicos o de rotula, y estarán dimensionados para una duración de 100 000 horas

La estanqueidad del eje vertical lento, con salida hacia abajo, deberá estar resuelta de manera que no requiera mantenimiento.

El engrase de los rodamientos superiores. será individual, por grasa. En ruedas, piñones y resto de rodamientos, será por medio de lubricación en baño de aceite por borboteo, cuando la potencia del reductor sea inferior a 50 CV En caso de potencias superiores. se utilizar2 bomba de engrase.

El concursante deberá suministrar los siguientes datos técnicos de los reductores ofertados,

Marca y tipo.

Velocidad eje de entrada (según motor)

Velocidad de salida.

Sentido de giro Potencia motor,

Potencia a transmitir

Factor de servicio para el reductor.

Arranque de carga

Régimen de funcionamiento

Acoplamiento eje entrada

Acoplamiento eje salida.

Temperatura ambiente

Vida

Esfuerzo axial.

Esfuerzo radial.

- Distancia entre la placa de apoyo del reductor y la cota máxima del nivel del agua

Distancia entre la placa de apoyo del reductor y la cota mínima del nivel de agua.

4.1.4. SOPLANTES Y COMPRESORES

El ofertante incluirá en su oferta la especificación técnica de cada máquina indicando fabricante, materiales, sistema de refrigeración y cuantas características ayuden a definirla completamente.

El nivel de ruido no sobrepasará los 80 db. si la máquina se instala en local donde existan otras máquinas que requieran acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento.

Se asegurará en cualquier caso un aislamiento adecuado del edificio que albergue las máquinas, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de las normas de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En este mismo sentido, deberá disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos fueran oportunos a fin de disminuir al máximo el citado nivel de ruido.

Se dispondrán por otra parte los sistemas de filtración adecuados de aire que aseguren un óptimo funcionamiento de las máquinas.

Las instalaciones y tuberías cuya temperatura sobrepasa las temperaturas admitidas en la citada Ordenanza se dispondrán calorifugadas o dispuestas de tal forma que eviten los accidentes o quemaduras por contacto involuntario de los operarios.

Corre por cuenta del contratista asegurar que la temperatura ambiente máxima de la sala de máquinas no superará en 3º C la temperatura exterior en verano, así como disponer los termómetros de ambiente para comprobarlo.

Las máquinas instaladas comprimiendo gas contra una red común dispondrán de las oportunas válvulas de aislamiento y antiretorno de la mejor calidad.

Se asegurará mediante los soportes adecuados y los elementos elásticos correspondientes, que las máquinas no soportan tensiones ni transmiten vibraciones a las tuberías.

Se dispondrá para cada máquina de oportuna conexión para termómetro y manómetro, así como manómetro fijo bien visible desde el exterior, indicador de la presión de la red principal.

Las instalaciones cuya potencia conjunta supere los 100 CV y la unitaria sobrepase los 25 CV dispondrán de los mecanismos de elevación y movimiento adecuados que deberá ser puente-grúa si la potencia unitaria es superior a los 75 CV y el número de máquinas mayor de 2.

Las máquinas rotativas mayores de 25 CV no deberán sobrepasar los 1.500 rpm, debiendo justificarse en caso contrario la inexistencia de las mismas en el mercado.

Los motores deberán dimensionarse para una potencia superior al 20 % de la estimada como consumo máximo, cuidándose de la elasticidad de la transmisión a eje de máquina.

El contratista expondrá cuidadosamente tanto en la memoria como en las especificaciones de máquinas y presupuestos las características detalladas de los equipos, edificios y tuberías e instalaciones, que han sido objeto de los párrafos anteriores, procurando desglosar al máximo las partidas.

La Administración exigirá en cualquier caso al adjudicatario, la instalación de los elementos accesorios que aseguren el cumplimiento de las normas antes señaladas, dentro del precio del conjunto de la instalación ofertada.

Cuando la utilización del fluido impulsado requiera condiciones que obliguen a su secado se especificará claramente si éste se efectuará mediante máquina frigorífica o de absorción.

En los secadores de absorción el período mínimo de regeneración será de ocho horas.

4.1.5. BOMBAS

4.1.5.1. GENERALIDADES

Todas las bombas deberán estar proyectadas para impulsar los líquidos que corresponda tanto en cuanto a los materiales empleados en su fabricación como en la adaptabilidad a las variaciones de caudal que puedan existir.

El concursante incluirá en su oferta las especificaciones técnicas de cada bomba incluyendo, como mínimo las siguientes:

Marca

Capacidad

Altura total (TDH).

Potencia requerida por la bomba

Rendimiento.

Curva caudal-altura y punto de trabajo

NPSH requerido en el punto de trabajo

Las tuberías de descarga llevarán incorporadas una conexión con tapón roscado para lo medida de presión

En las bombas horizontales también lo llevarán las tuberías de aspiración Cuando las bombas sean superiores a 10 CV, se incluirán manómetros en dichas conexiones.

Se dispondrán válvulas en la descarga de cada bomba para su aislamiento, en caso de que quede fuera de servicio.

Se indicará el tipo de cojinetes adoptados y el sistema de lubricación previsto, así como la máxima temperatura y el tipo de protección y alarma previstos para cada cojinete.

Los cojinetes se dimensionarán para permitir una duración de 100 000 horas (en bombas de utilización continua) y 50 000 horas (en bombas de utilización intermitente).

Los alojamientos de los cojinetes serán estancos a la humedad y a las materias extrañas. Las bombas se diseñarán de forma que los cojinetes sean de fácil acceso para su mantenimiento y sustitución.

Se indicará, en su caso, el caudal y calidad del agua de sellado y refrigeración de los prensaestopas. Las purgas de las bombas serán conducidas al sistema de drenaje.

El concursante especificará el tipo y la calidad de los materiales empleados en la fabricación de las

bombas (especialmente los relativos a su carcasa, rodete, eje y anillos de estanqueidad), teniendo en cuenta el servicio específico de cada una y poniendo una especial atención a la compatibilidad química y galvánico y a la prevención de erosiones y corrosiones.

Los ejes estarán cuidadosamente mecanizados en toda su longitud, poniendo especial cuidado en el acabado de las zonas de apoyo. Además, estarán provistos de camisas en las zonas de desgaste.

Cada conjunto de bomba y motor irá provisto de orejetas o cáncamos de elevación fijos a él, para facilitar su instalación y funcionamiento.

4.1.5.2. BOMBAS CENTRÍFUGAS

Todas las bombas centrífugas se disecarán de forma que el punto nominal de funcionamiento sea el correspondiente a un caudal un 10 % superior al previsto en los cálculos, con la misma presión.

Los materiales de los distintos elementos cumplirán las condiciones siguientes.

Carcasa: fundición nodular u otro material que proponga el concursante, justificándolo debidamente y que sea aceptado por el Director de las Obras

Eje: acero inoxidable

Rodetes bronce o acero inoxidable.

Cierre mecánico salvo en aquellos que trasieguen arenas líquidos cargados con partículas abrasivas.

Las bombas serán montadas de tal forma que sus acoplamientos de entrada y salida del liquido impulsado no soporten tensiones producidas por las tuberías acopladas.

Si una bomba requiere, como parte de su mantenimiento preventivo, la limpieza e inspección periódica de interior de la carcasa, ésta deberá poder hacerse sin recurrir al desmontaje del motor de accionamiento ni de la propia carcasa.

Todas las tuberías de impulsión dispondrán de conexiones con válvula " auxiliar y racord de 3/4" para posibilitar la medida de presión de manómetro.

Todas las bombas centrífugas se instalarán con la aspiración baja la carga hidrostática adecuada a fin de evitar el descebado y las vibraciones.

Se evitará, asimismo, y por ese motivo curvas cerradas y diseños complejos en la aspiración, que debe ser lo más simple y directa posible.

Cualquier bomba instalada en la planta dispondrá de las válvulas de aislamiento correspondiente además de las antiretorno que precise.

El funcionamiento de las bombas no superará las 1 590 r.p.m. en régimen normal. únicamente se admitirán velocidades superiores si no fuera posible la adquisición en el mercado.

4.1.5.3. TORNILLOS DE ARQUÍMEDES

El material del cuerpo será, como mínima de acero tipo A410.

El espesor de las chapas helicoidales será como mínimo de 6 mm si 0 < 1 m, de 8 mm si 0<1,75 m y de 10 mm. si 0>1,75 m. El espesor del tubo central será como mínimo igual o mayor que el de las hélices.

El concursante explicará con todo detalle el sistema de lubricación de la quicionera inferior de apoyo y restantes soportes del tornillo en carga no superará 1/1000 de la longitud.

La máquina irá dotada de elementos antiretroceso debidamente dimensionados.

El reductor debe dimensionarse para condiciones de funcionamiento continuo, golpes bruscos y gran inercia El número de horas de trabajo será superior a 2 El motor se adecuará lo más estrictamente posible al consumo máximo.

El dispositivo de arranque debe posibilitar la puesta en marcha en dos escalones para potencias menores de 100 CV y de tres para potencias superiores.

Las soldaduras se realizarán con electrodo básico, previo trabajo adecuado de los bordes de las chapas El control radiográfico será condición básica

El acoplamiento motor-reductor, no será directo.

El acoplamiento reductor eje de bomba se realizará a través de elementos elásticos de la mejor calidad y dimensionamiento para los mayores golpes que pueda recibir.

La bancada de anclaje tendrá un peso mínimo igual a la mitad del peso conjunto de la máquina.

La sala de motores y reductores irá dotada de puente-grúa si la potencia unitaria es > 75 CV y de polipasto motorizado si es inferior.

4.1.5.4. BOMBAS DE FANGOS Y ESPUMAS

Los materiales y calidad serán semejantes a los especificados en el apartado correspondiente a las bombas centrifugas.

El rodete será de tipo vortex o abierto.

El paso libre de la bomba será superior a 80 mm.

Las bombas volumétricas de tornillo salumánico no superarán los 250 rpm y su rotor será de acero inoxidable con tratamiento endurecedor superficial.

4.1.5.5. BOMBAS DE ARENA

Los materiales y calidades serán los siguientes:

- Cuerpo y rodete: material resistente a la abrasión, justificado por el concursante

-Eje: acero inoxidable

-Cierre: mecánico

-Rodete: tipo vortex o abierto, con paso libre superior a 80 mm.

-Acoplamiento elástico

4.1.5.6. BOMBAS DOSIFICADORAS

Deberán llevar válvulas de retención y aislamiento en la impulsión y un filtro en la aspiración para evitar obstrucciones.

Serán de caudal variable, pudiéndose regular la dosificación en marcha o paradas.

4.1.5.7. PRUEBAS

Se probarán todas las bombas no de serie, o las que siéndolo, sean de especial importancia para la instalación.

El contratista propondrá las pruebas y ensayos a efectuar en taller, así como el lugar y las normas a emplear.

Las pruebas de taller se realizarán si la plataforma del fabricante lo permite, a velocidad de funcionamiento nominal. y serán como mínimo las siguientes:

Prueba hidrostática.

Curva de rendimiento.

NPSH requerido.

Altura total en función del caudal

Potencia en el eje

Temperatura de los cojinetes

Vibraciones y ruidos en los cojinetes

4.1.6. CINTAS TRANSPORTADORAS

La estructura y los rodillos serán de acero laminado.

Los rodillos portantes y de retorno de la banda irán montados sobre un bastidor, así como los mecanismos motriz y tensor.

Se prestará especial atención al diseño de los cierres laterales y caída frontal que evitarán el vertido de los residuos o fangos desecados.

En caso de cintas inclinadas, éstas serán siempre nervadas.

Todos los elementos se protegerán de acuerdo con las normas que se especifican en el apartado correspondiente.

4.1.7. ELEMENTOS DE CIERRE

4.1.7.1. COMPUERTAS

Sólo se permitirá el uso de compuertas de tajadera cuando su anchura sea inferior a 50 cm Para anchuras superiores, se dispondrá de compuertas de husillo.

El personal de mantenimiento de la instalación, podrá acceder fácilmente y con seguridad, al mecanismo de accionamiento de las compuertas -y demás elementos de cierre.

Compuertas de tajadera

Las compuertas serán de primera calidad preferentemente de material inoxidable.

Se prestará especial atención a la estanqueidad del sistema de cierre que en los casos que se considere necesario dispondrá de labios de goma en las guías.

Compuerta de husillo

Todas las compuertas previstas serán de primera calidad con tablero de chapa de acero inoxidable o galvanizado y su correspondiente estructura soporte, a fin de conseguir la máxima rigidez posible. El deslizamiento se llevará a cabo sobre guías metálicas, en las cuales asentará el elemento de cierre que será de bronce o acero inoxidable, de tal manera que nunca exista el contacto hierro- hierro.

El espesor mínimo de la chapa será de 5 mm.

El marco será de acero inoxidable o galvanizado.

Todas las partes metálicas se protegerán según lo especificado en el apartado correspondiente.

El concursante especificará, justificándolo, las compuertas que deban ser motorizadas, recomendándose que lo sean aquellas cuyo órgano de accionamiento está a una altura superior a 1 metro y las que en instalaciones importantes tienen un accionamiento con periodicidad constante.

4.1.7.2. VÁLVULAS

Las válvulas serán de primera calidad, construidas en una sola pieza y no presentará poros, grietas y otro tipo de defectos. Deberán ser probadas a una presión doble de la de servicio en la instalación.

El concursante razonará el tipo, material y características de todas las válvulas a colocar, si bien este Pliego de Bases recomienda las siguientes:

SERVICIO TIPO

Para agua bruta Mariposa o compuerta

Para agua tratada o potable. Mariposa o compuerta

Para fangos. Bola o diafragma

Para cada tipo de válvulas se especificarán, al menos, las siguientes características.:

Marca.

Sistemas de cierre y apertura.

Sistema de estanqueidad

Sistema de acoplamiento a la tubería

Presión de servicio y de prueba,

En caso de accionamiento mecanizado: tipo, marca y características del accionamiento, tiempo de cierre, especificando cuantos detalles sean precisos, para lograr un perfecto conocimiento del sistema y de los materiales que lo componen.

En el diseño de las válvulas se tendrá en cuenta el golpe de ariete, especialmente cuando la presión de trabajo sea superior a 3 Kg/cml .

Como norma general para todas las válvulas de importancia, el concursante propondrá las pruebas que deberán ser llevadas a cabo previamente a su recepción en el banco de pruebas del fabricante y que como mínimo serán:

Pruebas de seguridad y estanqueidad de la carcasa por presión interna. Estanqueidad al cierre

Certificados de los materiales componentes

En caso de cierres motorizados. pruebas de cierre en las condiciones más desfavorables del servicio y de forma especial, la comprobación de los tiempos de cierre propuestos.

Válvulas de compuerta:

Materiales: Cuerpo y guarnición de bronce para diámetros menores de 50 mm y cuerpo de hierro fundido y guarnición de bronce para diámetros mayores a 50 mm

Construcción: Según normas DIN.

Extremos: Roscados para diámetros inferiores a 50 mm. Y embridados para diámetros superiores.

La dirección del fluido deberá estar estampada en el cuarto de la bomba

Válvulas de mariposa

Material: hierro fundido

Cierre: de chapeta sobre elastómero de caucho.

Construcción: según normas DIN

Extremos: embridados

Se dispondrá de un mecanismo actuador, para válvulas superiores a 300 mm que conectará directamente con el eje.

El concursante definirá el tipo de accionamiento. En caso de ser hidráulico, llevará dispositivo de visualización y señalización, así como mando manual de emergencia. En caso de ser eléctrico. llevará un desmultiplicador y un motoreductor con limitador de paro mecánico. Asimismo, irán dotados de un mando manual de emergencia y señalización visual de su posición.

Todas las válvulas llevarán un indicador de posición del disco.

Válvulas de bola.

Materiales: iguales que los especificados para las válvulas de compuerta

Construcción: según normas DIN

Extremos: roscados para diámetros inferiores a 50 y embridados para superiores.

La dirección del fluido deberá estar estampada en el cuerpo de la bomba.

Válvula de membrana.

Materiales: cuerpo de hierro fundido, con recubrimiento interior de goma y membrana de neopreno o similar.

Construcción: según normas DIN Extremos: embridados

El mecanismo de accionamiento deberá estar totalmente situado en el exterior del fluido.

Válvulas de pie.

Se situará en la aspiración de las bombas cuando estas no trabajen en carga.

Los materiales de construcción serán los mismos que los de las válvulas de retención.

Válvulas telescópicas

El accionamiento se llevará a cabo con husillo, accionado desde una columna de maniobra.

Materiales: Columna de maniobra de fundición guías de deslizamiento de bronce cuerpo de la válvula de hierro fundido, recubierto de goma. membrana de caucho natural.

Construcción: según normas DIN Extremos: embridados

Válvulas de tres vías.

Estarán accionadas por servo motor eléctrico

Cuando no reciba ninguna señal, la válvula estará abierta en la dirección normal.

Cuando se produzca la recepción de la señal eléctrica, la válvula cambiará de posición.

El vástago de la válvula se construirá en acero inoxidable. El cuerpo será de fundición.

La dirección del fluido deberá estar estampada en el cuerpo de la válvula.

4.1.8. TUBERÍAS

El tendido de las tuberías se hará proveyéndolas del número necesario de soportes, anclajes, juntas de dilatación, etc, que asegure un funcionamiento sin vibraciones.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será 1/1.000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso tuberías al nivel del suelo ni a menos de 1 90 M, del piso en los sitios de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de 1,70 m.

La distancia mínima de cualquier generatriz a la base o los paramentos no bajará de los 1,5 cm.

Sólo se admitirán tuberías enterradas en casos especiales con aprobación previa por parte del Director de las Obras.

La disposición general de las tuberías debe permitir una operación y mantenimiento cómodos de cada máquina en particular y la instalación en general .

Las velocidades en las tuberías de agua no deberán pasar de 1 m/seg por cada 25 mm de diámetro con un máximo de 2,5 m/seg .

El ofertante proyectará las tuberías de los materiales que estime conveniente salvo que se especifique material para un servicio determinado.

4.1.8.1. TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Las tuberías de hormigón, en cuanto a clasificación, materiales, proyecto y ejecución, tolerancias, piezas especiales y pruebas cumplirán las prescripciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del M O P U. aprobado en 28 de Julio de 1 974 y en la Instrucción de I E T y para tubos de hormigón armado y pretensado.

4.1.8.2. TUBERÍAS DE ACERO

El material de las tuberías de acero será del tipo A410 según norma UNE 36.080.

Los accesorios, como bridas, codos, reducciones, etc., serán construidos de acuerdo con la norma DIN, siendo las bridas planas.

El cálculo de espesor de las tuberías se justificará en función de los esfuerzos a que estará sometida y la carga de trabajo admisible para el material, de acuerdo con las normas indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.0.P.U (28 de Julio de 1 974). El sobreespesor que se adopte para tener en cuenta los efectos de la corrosión no será inferior, en ningún caso, a dos (2) milímetros

La relación de diámetro de tubería a espesor de la chapa será superior a doscientos (200) y el espesor será siempre igual o mayor a cinco (5) mm y de seis (6) mm para tuberías de diámetro superior a trescientos (300) mm.

El radio mínimo de los codos será vez y media el radio interior de la tubería La longitud de los conos será, como mínimo, siete (7) veces la diferencia de los diámetros máximo y mínimo de los conos.

Los entronques de tuberías de diámetro superior a trescientos (300 mm) se rigidizarán con refuerzos a base de baberos. eomo mínimo, el espesor del babero será cuatro (4) veces el de la tubería de mayor espesor.

Los entronques de tuberías de diámetros inferiores a trescientos (300) mm o si una de las tuberías es de diámetro inferior a trescientos (300) mm, se rigidizará con refuerzos planos cuyo espesor no será inferior al dé la chapa de la tubería de mayor diámetro.

No se permitirá soldadura directa de codos, conos, reducciones, etc, a bridas. La unión se hará mediante un carrete cilíndrico, cuya longitud no será inferior a cien (100) mm.

Los codos serán estirados, sin soldadura, hasta un diámetro de 150 mm a partir del cual podrán ser codos por sectores.

La preparación de las chapas y su soldadura para la formación de virolas será ejecutada en taller, por procedimiento2 automáticos o semiautomáticos.

4.1.8.3. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Las características mecánicas deberán ser las siguientes:

	TRACCIÓN MINIMA	ALARGAMIENTO ROTURA (Kg/mm)
Tubos centrifugados	43	8%
Tubos fundidos en molde y piezas	43	5%

La dureza Brineli máxima será de 230.

Las tuberías de fundición dúctil cumplirán las exigencias existentes en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado el 28 de Julio de 1974.

4.1.8.4. TUBERÍAS DE PLOMO Y COBRE

Los materiales cumplirán las exigencias prescritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del M.O.P.U. para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado el 28 de Julio de 1974.

4.1.8.5. TUBERÍAS DE AMIANTO-CEMENTO

Las tuberías de amianto-cemento cumplirán las exigencias indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado el 28 de Julio de 1 974.

4.1.8.6. TUBERÍAS DE OTROS MATERIALES NO METÁLICOS

Las tuberías de policloruro de vinilo, PVC y de polietileno deberán cumplir, en cuanto a materiales, fabricación, clasificación, tolerancias y juntas, las prescripciones del Pliego del M.O.P.U., Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado el 28 de Julio de 1974.

4.1.8.7. PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

Para la protección anticorrosiva de las tuberías se tendrá en cuenta los factores y recomendaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del M.0.P.U para tuberías de abastecimiento de agua aprobado el 28 de Julio de 1 974.

4.1.9. TORNILLERÍA

Todos los tornillos que se utilicen en la instalación serán de acero inoxidable. Las dimensiones y roscas estarán de acuerdo con las normas DIN.

4.1.10. BARANDILLAS, PASARELAS Y ESCALERAS

Se instalarán barandillas en las zonas visitadas cuya solera quede 1,0 m. por encima del nivel del terreno o en aquéllas que, estando a nivel del terreno requieran protección por ser causa de posibles accidentes.

Estarán construidas en material inoxidable con una altura mínima de 900 mm y diámetro superior a 30 mm. Las barandillas deberán incluir plintos o rodapiés, quedando el hueco existente entre éste y la barandilla protegido por una barra horizontal intermedia Se colocarán soportes cada 1,5 m. como máximo.

Se instalarán pasarelas en todas aquellas zonas que por necesidades de operación de la depuradora hayan de ser accesibles.

Aquéllas que vayan sobre canales, serán de tramex, construidas en acero galvanizado, aluminio o material inoxidable.

Las escaleras, se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficiente para permitir una utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 60 cm El espesor de los peldaños será como mínimo de 6 mm.

Se prescriben las escaleras de patés, en todos aquellos casos en que tengan que utilizar para realizar operaciones normales o para paso de visita.

En general, las escaleras llevarán sus correspondientes barandillas.

4.1.11. PROTECCIÓN CORROSIVA

Como norma general, todos los elementos normalizados (motores, reductores, soportes, cojinetes, etc) deberán pintarse según normas del fabricante.

Las partes mecanizadas deberán estar protegidas con barniz especial antioxidante.

4.1.11.1. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Todas las superficies que deban ir pintadas se prepararán adecuadamente antes de la aplicación de cualquier material. Se tendrá especial cuidado en eliminar la herrumbre, polvo, escorias de soldadura y todos aquellos contaminantes que puedan dañar la pintura Antes de realizar la limpieza mecánica Se eliminaran de todas las superficies el aceite, grasa y marcas de tiza. También se quitarán todas las rebabas y salpicaduras debidas a la soldadura.

Particularmente se tomarán precauciones para prevenir la contaminación de las superficies limpias con sales, ácidos, bases y otras sustancias químicas corrosivas antes de aplicar la primera capa de pintura y entre la aplicación de las sucesivas capas.

El grado de preparación exigido a todas las superficies metálicas será el correspondiente al chorreado de arena según el grado SA 2 1/2 de la SVENSK STANDARD SIS 055900. procediéndose posteriormente a la limpieza de las superficies mediante aspirador de polvo, aire comprimido limpio y seco o cepillo limpio.

La protección a aplicar a las diferentes superficies metálicas será la siguiente.

Partes sumergidas:

Chorreo 2 112 SIS.

1 mano de 25 micras de zinc-epoxi (imprimación),

1 mano de 40 micras epoxi-Fsmicáceo (sellado)

2 manos de 150 micras, cada una, alquitrán epoxi

b) Partes emergidas: Chorreo 2 112 SIC

1 mano de 25 micras de zinc-epoxi

1 mano de 40 micras epoxi-Fs-micáceo

2 manos de 75 micras, cada una, epoxi esmalte

c) Partes sin contacto con el agua:

Igual que en el caso sumergido, pero con una sola mano de alquitrán epoxi de 100 / 150 micras Nunca se aplicará la pintura cuando las condiciones cismáticas sean adversas. lluvia, alta humedad,

rayos solares directamente, etc., y, en particular, si se dan algunos de los casos siguientes: Temperatura ambiente por debajo de los 5ºC

Si se prevé que la temperatura pueda bajar de, antes de que la 0º antes de que la pintura haya secado.

Cuando la temperatura del metal sea 5º por debajo del punto de rocío del aire.

Temperatura ambiente por encima de 50ºC Humedad relativa superior al 85 %

Como norma general, las pinturas de imprimación deberán aplicarse sólo con brocha o con pistola sin aire.

b) Partes emergidas: Chorreo 2 112 SIC

1 mano de 25 micras de zinc-epoxi

1 mano de 40 micras epoxi-Fs-micáceo

2 manos de 75 micras, cada una, epoxi esmalte

c) Partes sin contacto con el agua:

Igual que en el caso sumergido pero con una sola mano de alquitrán epoxi de 100 / 150 micras Nunca se aplicará la pintura cuando las condiciones cismáticas sean adversas. lluvia, alta humedad,

rayos solares directamente, etc. , y, en particular, si se dan algunos de los casos siguientes: Temperatura ambiente por debajo de los 5ºC

Si se prevé que la temperatura pueda bajar de, antes de que la 0º antes de que la pintura haya secado.

Cuando la temperatura del metal sea 5º por debajo del punto de rocío del aire.

Temperatura ambiente por encima de 50ºC Humedad relativa superior al 85 %

Cada capa deberá dejarse secar durante el tiempo que se indique en la hoja de características del producto, antes de aplicar la capa siguiente.

Cualquier capa de pintura que haya estado expuesta a condiciones adversas antes de su secado, deberá ser eliminada mediante chorreado y se procederá a la aplicación de una nueva capa.

El intervalo entre la aplicación de dos capas sucesivas, no deberá exceder del indicado en la hoja de características del producto. Cuando por cualquier causa, el intervalo de repintado haya sido sobrepasado, y se observe un grado excesivo de polimerización en la capa aplicada, deberá efectuarse un chorreado ligero sobre la misma, antes de proceder a la aplicación de la capa siguiente.

El espesor de película para cada capa de pintura deberá ser especificado por el contratista en el Proyecto de Construcción debiendo ser estrictamente observado durante la ejecución siempre que no se indique lo contrario, se tratará de espesores de película seca.

Los colores de los distintos elementos en la instalación serán definidos por el contratista, previa aprobación de la Dirección de la Obra, de acuerdo con las normas UNE.

Durante la aplicación de las pinturas, se observarán las medidas de seguridad adecuadas. La zona estará suficientemente ventilada y en ella figurarán rótulos de "NO FUMAR". Los apararos utilizados no desprenderán chispas. Los operarios deberán vestir guantes, gafas o caretas, si fuera necesario, para evitar el contacto con la piel de productos tóxicos, así como su inhalación.

Todas las superficies que vayan a ser cintadas, serán inspeccionadas antes y después de realizar el trabajo por un técnico facultativo designado por el Director de las Obras.

El contratista presentará a la Dirección de la Obra un Plan de las distintas etapas de la preparación de superficies y aplicación de las pinturas, así como las pruebas e 'inspecciones que se vayan a realizar, que serán como mínimo las siguientes.

Medios utilizados para el almacenamiento, preparado de superficies, mezcla, aplicación y curado de las pinturas.

Recepción de los materiales.

Inspección de las superficies antes de su preparación. Inspección de las superficies después de su preparación. Preparación y mezcla de las pinturas.

Aplicación de las capas.

Características de la pintura, después de secada (pinturas, ampollas, uniformidad de color, espesor, etc)

Los aparatos necesarios para la inspección y pruebas de pintura, correrán por cuenta del contratista

Todas las superficies metálicas deberán ser protegidas contra la corrosión, con arreglo a las anteriores especificaciones, excepto las siguientes:

Aceros inoxidables

Latón, bronce, cobre y metales cremados. Mecanismos de interruptores.

Placas de características

Aislamientos.

Interiores de equipos en los que no se especifique explícitamente

Tuberías con aislamiento

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Bombas Sumergibles de Pozo de Gruesos.

Los motores son estancos, encapsulados y totalmente sumergibles, en versión anti-deflagrante. Hid cb (contra bloqueo o impulsors vortex, con camisa de refrigeración para funcionamiento en seco.

Marca: ABS ó similar. Modelo: AFP 1049-M30/6D

Datos Técnicos:

Caudal 60 m3/h

Altura de impulsión 8 m.c.a.

Rendimiento hidráulico 67,6 %

Potencia del eje 1,93 kW

Velocidad 920 rpm

Tipo de impulsior Contra Block impeller, 1 vane

Potencia del motor 3 kW

Tensión 400 V

FrecuenciaS0 Hz

Orificio de aspiración 100 mm

Salida de descarga 100 mm

Pasaje libre 80 mm

COMPONENTES.

Cable electrico de alimentación 10 m

Pedestal de descarga incluido

Soporte superior grua incluido

Tubería de descarga incluido 10 m

Bomba sobrenadantes

Bomba sumergible para aguas sobrenadantes de las siguientes características:

Marca: Robot o similar.

Modelo: ---

Caudal: 1S m3/h

Altura manométrica. S m.c.a.

Ejecución. Sumergible

Temperatura del fluido: Ambiente

Densidad del fluido: 1 Kg/dm3

Viscosidad del fluido: 1 grado E

Velocidad de la bomba.: 2.900 r.p.m.

Tipo impulsor: Canal

Paso libre impulsor.: S0 mm

Tipo de cierre: Mecánico doble

Potencia absorbida nominal: 2 1 kw.

Conexión de impulsión: DNS0.

Peso: 36 kg

ACCIONAMIENTO:

Motor: Eléctrico

Potencia nominal eje. 1.S kw.

Arranque: directo

Velocidad: 2.900 r p m

Protección: IP-68

Forma constructiva: V-1

Tipo acoplamiento bomba. Monoblock directo.

Tensión: 380 V- 50Hz.

Refrigeración: Líquido circundante

Aislamiento: Clase F

MATERIALES.

Carcasa de la bomba y motor: GG20 Eje.

Acero inoxidable AISI 420

Impulsor rodete: GGG 40

Pedestal de descarga: GG 25

COMPONENTES:

Cable eléctrico de alimentación: 10 m

Pedestal de descarga: incluido

Soporte superior guía. incluido

ACABADOS.

Según estándar del fabricante

Bomba recirculación interna

Bomba sumergible para recirculación interna de las siguientes características:

Marca: HYDREUTES/RGBGT o similar.

Modelo. RT4042.FH-V

Caudal 210 m3/h

Altura manométrica 1 m.c.a

Ejecución. Sumergible

Temperatura del fluido Ambiente

Densidad del fluido: 1 kg/dm3.

Viscosidad del fluido: 1 grado E

Velocidad de la bomba. 960 r.p.m

Tipo impulsor: TURBOTEX Autolimpiable

Paso libre impulsor. 100 mm.

Tipo de cierre: Mecánico doble

Potencia absorbida nominal 5.3 kw

Conexión de impulsión DN 150

Peso: 160 kg.

Pasamuros: Incluido

ACCIONAMIENTO.

Motor: Eléctrico,

Potencia nominal Eje. 4 kw.

Arranque: directo

Velocidad: 960 rpm

Protección: IP-68

Forma constructiva: V-1

Tipo acoplamiento bomba. Monoblock directo

Tensión: 380 V-50Hz.

Refrigeración Líquido circundante

Aislamiento Clase F

MATERIALES.

Carcasa de la bomba y motor. GG20 Eje.

Acero al carbono Impulsor rodete: GGG 40

Pedestal de descarga. GG 25

COMPONENTES

Cable eléctrico de alimentación: 10m

Pedestal de descarga: incluido.

Soporte superior guía. incluido.

ACABADOS

Según estándar del fabricante

Bomba recirculación fangos

Bomba sumergible para recirculación de fangos de las siguientes características:

Marca. HIDREUTES/ROBOT o similar

Modelo

Caudal: 40 m3/h

Altura manométrica 5 m.c.a

Ejecución. Sumergible

Temperatura del fluido Ambiente.

Densidad del fluido: 1 09 kg/dm3

Viscosidad del fluido. 1.1 grado E

Velocidad de la bomba. 2.900 r p m

Tipo impulsor: VORTEX

Paso libre impulsor- 40 mm.

Tipo de cierre: Mecánico doble

Potencia absorbida nominal 2 8 kw

Conexión de impulsión DN 80 Peso. 46 kg

ACCIONAMIENTO

Motor: Eléctrico

Potencia nominal eje- 3.0 kw.

Arranque: directo

Velocidad: 2.900 r.p.m

Protección: IP-68.

Forma constructiva: V-1

Tipo acoplamiento bomba Monoblock directo

Tensión: 380 V-50Hz.

Refrigeración. Líquido circundante

Aislamiento: Clase F.

MATERIALES

Carcasa de la bomba y motor. GG20

E]e. Acero inoxidable AISI

420 Impulsor rodete: GGG 40

Pedestal de descarga GG 25

COMPONENTES

Cable eléctrico de alimentación: 10 m

Pedestal de descarga: incluido.

Soporte superior guía: incluido

ACABADOS

Según estándar del fabricante

Bomba purga de fangos

Bomba sumergible para purga de fangos en exceso de las siguientes características:

Marca. HIDREUTES/ROBOT o similar.

Modelo. RW 2110 BB-V

Caudal 10m3/h

Altura manométrica: 7 m.c.a

Ejecución. Sumergible

Temperatura del fluido Ambiente

Densidad del fluido: 1 kg/dm3.

Viscosidad del fluido. 1 grado E.

Velocidad de la bomba. 2.900 r.p.m.

Tipo impulsor: MONOCANAL

Paso libre impulsor. 50 mm

Tipo de cierre: Mecánico doble

Potencia absorbida nominal: 2 1 kw

Conexión de impulsión. DN 50

Peso 36 kg

ACCIONAMIENTO-

Motor: Eléctrico

Potencia nominal eje. 1.5 kw.

Arranque: directo

Velocidad: 2.900 r p m

Protección: IP-68.

Forma constructiva: V-1

Tipo acoplamiento bomba.Monoblock directo

Tensión: 380 V- 50Hz.

Refrigeración. Líquido circundante

Aislamiento. Clase F

Bomba sumergible para purga espumas y flotantes de las siguientes características:

MATERIALES

Carcasa de la bomba y motor. GG20

Eje. Acero inoxidable AISI 420

Impulsor rodete: GGG 40

Pedestal de descarga. GG 25

COMPONENTES:

Cable eléctrico de alimentación: 10 m

Pedestal de descarga: incluido

Soporte superior guía. incluido

ACABADOS.

Según estándar del fabricante

Bomba purga de espumas y flotan.

Marca: HIDREUTES/ROBOT ó similar.

Modelo: RW 2110 BB-V

Caudal: 10m m3/h

Altura manométrica 7 m.c.a

Ejecución. Sumergible

Temperatura del fluido: Ambiente

Densidad del fluido: 1 kgldm3.

Viscosidad del fluido. 1 grado E

Velocidad de la bomba. 2.900 r.p.m.

Tipo impulsor: MONOCANAL

Paso libre impulsor 50 mm.

Tipo de cierre: Mecánico doble

Potencia absorbida nominal. 2 1 kw

Conexión de impulsión DN 50

Peso. 36 kg

Motor: Eléctrico

Potencia nominal eje 1.5 kw.

Arranque: directo

Velocidad: 2.900 r p m

Protección: IP-68

Forma constructiva: V-1

Tipo acoplamiento bomba Monoblock directo

Tensión: 380 V-50Hz.

Refrigeración. Líquido circundante

MATERIALES.

Carcasa de la bomba y motor: GG20

Eje. Acero inoxidable AISI 420

Impulsor rodete: GGG 40

Pedestal de descarga GG 25

COMPONENTES.

Cable eléctrico de alimentación: 10 m

Pedestal de descarga: incluido

Soporte superior guía. incluido

ACABADOS.

Según estándar del fabricante

Bombas seepex

Bombas de impulsión de fangos a deshidratar de las siguientes características:

Marca ATLAS o similar

Tipo: seepex

Modelo: 2-6LEN/110-1440-3O 3-1 1/1

CONDICIONES DE SERVICIO

Servicio Fangos a deshidratar

Producto: Fangos Concentración de sólidos Capacidad 0.6 m3/h -3 m3lh

Altura de aspiración: En carga

Altura de impulsión. 15 m.c.a

Temperatura : Ambiente

Peso específico: 1 kg/dm3

Potencia absorbida: 0.64 kw.

Potencia recomendada. 1.1 kw,

Velocidad en el eje 88-436 rpm

Nº etapas: 1.

Ejecución de la bomba. Monoblock

Brida aspiración: DN-50 PN-16 DIN 2501

Brida de impulsión DN-50 PN-16 DIN 2501

ACCIONAMIENTO.

Motovariador reductor embridado directamente en ejecución monoblock, modelo SRFIO/I/M80/B5-R. gama de velocidad 88/465 rpm, con motor de 1.1 kw, 2 polos 220/380V/3/50 Hz, protección IP55 clase F. forma B5, incluyendo bancada.

BOMBA EXTRACCION DE ARENAS

Bomba extracción de arenas, de las siguientes características:

MATERIALES.

Cuerpo de aspiración Fundición GG25

Eje accionamiento. Acero Inox DIN 1 4571

Eje de cardan. Acero Inox DIN 1 4021

Rotor: Acero Inox. DIN 1 4571

Estator: Perbunan

Mangones: Perbunan.

Empaquetadura: Fibras naturales impregnadas en teflón.

Marca: TURO-LICAR o similar

Fluido: Agua con arena al 3%

Tipo: Centrifuga vertical

Caudal: 4 m3/h

Altura manométrica. 3.0 m.c.a.

Velocidad bomba: 970 rpm

Paso libre de sólidos: 50 mm Rendimiento 33%

MATERIALES

Carcasa. Fundición GG-25

Rodete: C.-40

Eje: CK 45

Elastómero en el líquido PEREUNAN

Potencia motor. 0 75 Kw

Según especificación ET-01-028

Centrífuga 2.5 m3/h

Máquina centrífuga de fangos de las siguientes características:

Marca: PIERALISI o similar

Modelo: BB-1

Capacidad: 2.5 m3/h

Rendimiento 65-70% de la capacidad hidráulica

ARMAZON.

En chapa de acero de gran espesor, sujeto a modo de soporte autovibrante sobre su propia bancada

ROTOR

Compuesto de un cilindro cónico en acero inoxidable forjado. Esta aleación permite alcanzar cargas superiores a 65 kg/mm

Diámetro interno. 232 mm

Longitud: 563 mm

Relación longitud/diámetro 2.43

Velocidad máxima. 6.000 rpm ESPIRAL SINFIN.

Alojado en el interior del rotor, está constituido en acero inoxidable. La periferia de la espiral lleva una aportación de carburo de tungsteno que lo preserva de una prematura erosión, aumentando el coeficiente de desgaste.

N' pasos sinfín: 1

Velocidad diferencial máxima. 25 MOTOR PRINCIPAL

Potencia: 7.5 cv.

Velocidad- 3000 r.p.m

Tensión. 220/380 V.

El motor va provisto de un embrague oleodinámico, poleas y correas dentadas que transmiten el movimiento al rotor.

MOTOR RASCADOR DE SOLIDOS

Dispositivo propio de PIERALISI para la descarga continua de los sedimentos sólidos, accionado por motoreductor.

Potencia. 0,18 CV

REDUCTOR.

Tipo epicicloidal, que permite obtener una velocidad de rotación distinta entre el espiral y el rotor, velocidad que puede ser variada conforme a las exigencias del tratamiento mediante un simple cambio de poleas

BANCADA, SOPORTE Y AMORTIGUADORES DISPOSITIVO DE SEGURIDAD

Constituido por un microinterruptor que en caso de sobrecarga interrumpe la alimentación, evitando así los atascos.

TUBO DE ALIMENTACION

Con posibilidad de modificación en marcha, obteniendo un mayor clarificado un mayor deshidratado de los sólidos.

JUEGO DE HERRAMIENTAS.

Específicas para las operaciones de mantenimiento periódicas de la maquina, así como juego de anillos de regulación de clarificado.

COMPUERTA ENTRADA CANALES DESBASTE

Compuertas entrada canales desbaste, de las siguientes características:

Marca. FILTRAMAS o similar

Tipo: Mural

Estanqueidad: 3 lados

Accionamiento Manual

Anchura canal 300 mm

Altura canal: 400 mm.

Dimensiones tablero 300x300 mm

MATERIALES.

Tablero. AISI -316L

Marco guía: AISI -316L .

Husilló: AISI -303 .

Diámetro husillo: 30 cm .

Cierre de estanqueidad inferior: Neopreno .

Cierre de estanqueidad lateral: Doble inox -latón

Espesor de chapa: S mm.

Según especificación ET-01-010

COMPUERTA SALIDA CANALES DESBASTE

Compuertas salida canales desbate, de las siguientes características:

Marca. FILTRAMAS o similar

Tipo: Mural

Estanqueidad: 3 lados

Accionamiento. Manual

Anchura canal. 300 mm.

Altura canal: 600 mm.

Dimensiones tablero. 300x500 mm

MATERIALES:

Tablero: ISI -316L

Marco guía: AISI -316L

Husillo: ISI -303

Diámetro husillo: 0 cm.

Cierre de estanqueidad inferior: Neopreno

Cierre de estanqueidad lateral. Doble inox -latón

Espesor de chapa. mm

Según especificación T-01-011

PUENTE DECANTADOR 12 M

Puente decantador tipo MR06, adecuado para instalar recinto de 12 de diámetro interior, de las siguientes características:

Marca: AGA o similar

Modelo. MR06

INCLUYE.

Pasarela del puente Carro motriz.

Pivote central.

Velocidad desplazamiento caro. 1.4 m/min.

Rasqueta de fondo.

Sistema recogida de flotantes"

Campana central deflectora.

Aliviadero en chapas de aluminio de 166 x 3 mm Deflector en chapas de aluminio de 200 x 3 mm.

Soportes deflector en acero al carbono galvanizado.

GEOMETRIA

Diámetro interior recinto: 12,00 m

Diámetro camino de rodadura: 12,30 m

Dist. coronación a nivel líquido 0.50 m

Altura cilíndrica del recinto Según plano.

Celosías del puente móvil. Perfiles laminados

Altura de la barandilla: 900 mm (Aprox)

Tipo de barandilla. Tubular 40x40≈2 mm.

Piso de la pasarela: Tramex 30x30/25x2 galvanizado.

Longitud de la pasarela. 7,0 m (Aprox)

Ancho de la pasarela: 1,0 m (Aprox)

Tipo de accionamiento: Perimetral

Diámetro pivote central: 520 mm.

Colector (tomacorriente): 3 fases y TT

Potencia y protección motor. 0,25 CV-IP55.

Marca motor: ABB o similar

Marca reductor: TECNOTRANS

Nº" brazos de barrido: 1 radial.

Tipo de rasqueta de fondo: Espiral continua

Campana central deflectora Diámetro 1 6 x 1.25 m.

Anchura tolva recog. flotantes: 0.40 m.

Ruedas conductoras y conducidas. Red Band 300

MATERIALES

Pasarela.Vigas principales- Acero S-235.

Barandilla: Tubo de acero S-235.

Carro motriz. Acero S-235.

Ejes motriz y conducido: F111.

Ruedas de traslación: Red Band.

Soportes rasquetas de flotantes: Perfiles S-235.

Estabiliza. y tirantes rasquetas Tubo S-235.

Perfiles rascado fondo- EPDM.

Soportes campana. Chapas S-235.

Campana central. AISI 316

Tolva recogida Chapa S-235

Tornillería. Acero cincado

ACABADOS.

Protección zonas sumergidas: Chorreado SA211/21 Y brea EPOXII250 micras).

Estabilizadores y tirantes-Galvanizado según UNE 37501/37508

Protección zonas aéreas. Chorreado

SAZ (1/2) y brea EPOXI (125 micras). Color gris (RAL 7005)

AIREADOR SUMERGIBLE

Aireador sumergible para desarenador de 4 m x 2m de las siguientes características:

Marca. HYDREUTES/TSURIJMIO similar.

Modelo: 15. TRNZ.

Ejecución: Sumergible

N' abert. salida de aire 6.

Tipo de juntas -Mecánica doble protegida por retén

Caudal de aire a 2.5m. 25 Nm3/h

MOTOR

Potencia: 1 5 Kw

Velocidad 2.900 rpm

Tensión. 380 V.

Sellado: IP58 (sumergible)

Protección. sobrecarga por temperatura.

Refrigeración Por el líquido circundante

MATERIALES.

Carcasa motor: Fundición GG20

Carcasa aireador. Fundición GG2O

Difusor inferior. Fundición inoxidable DIN 1.4308

Agitador mezclador. Fundición inoxidable DIN 1.4308

Eje: Acero inoxidable.

Entrada de cable Encapsulada en resina Epóxi.

Juntas mecánicas: Dobles de carburo de silicio.

ACCESORIOS

Tubería de aspiración de aire. DN32 PVC Cadena de elevación: 5m

Base soporte. Galvanizada en caliente. Filtro/silenciador:

Aspiración de aire. Incluido

Válvula control de aire- incluido Cable eléctrico 10m

ACABABADOS

Según estándar del fabricante

PUENTE DESARENADOR

Puente construido con perfiles laminados galvanizados en caliente y pintado, para barrido de toda la longitud del desarenador. Dimensiones- 4 x 2 m Incluyendo.

Marca- FILTRAMASA o similar

Perfiles principales y perfiles de refuerzo en tubo cuadrado 70 x 70 x 7 esp

Entramado metálico 30 x 30 x 3, galvanizado

Material: Acero S-235. galvanizado en caliente.

Tornillería en acero inoxidable AISI-316

Conjunto de travesaños adosados al puente para soporte del grupo reductor de traslación comprendiendo.

2 Travesaños de tubo rectangulares 200 x 80 x 8 esp para soportes ruedas.

1 Chapa base del reductor de 460 de lado x 12.

4 Puntales de fijación y cartelas con chapa base de 10 mm

Material: Acero S-235. galvanizado en caliente.

Tornillería en acero inoxidable AISI-316

Sistema de transmisión del reductor a las ruedas, comprendiendo:

2 Ejes de 55 mm de diámetro, en F-114.

4 Acoplamientos ALDO, tipo AE-225.

2 Soportes rodamiento SN-512, de SKF.

2 Ménsulas fijación soporte rodamiento en L 100 x 100 x 8, en acero S-235, galvanizado en caliente.

Tornillería en acero inoxidable AISI-316.

Grupo motorreductor para movimiento del puente, comprendiendo. Reductor:

Marca TENOCTRANS.

Tipo ... . . . MVF86/185/A.

Relación de velocidad Par. 232 m. Kg.

Doble eje de salida 1.5 r.p.m.

Materiales. Carcasa en hierro fundido GG-25 y engranajes cementado y rectificados

Motor.

Potencia 0,25 cv

Velocidad .. 1.500 r p m

Protección IP-55

Aislamiento. Clase E

Sistema guía del puente, comprendiendo los siguientes elementos.

8 Mt. de carril de 20 Kg./m

40 Chapas de fijación, con pernos de anclaje

4 topes de carril (100 mm de diámetro).

4 Chapas unión carriles

Sistema de rodadura del puente , comprendiendo los siguientes elementos:

- 4 Soportes de las ruedas en hierro fundido, con eje de 55 mm. en F-114 y rodamiento tipo 6310 SKF

4 Ruedas de 280 mm de F-114

Tornillería en acero inoxidable AISI-316

Sistema para detección de F.C., para realizar la inversión del movimiento del puente, comprendiendo.

6 Soportes de F.C.. en acero S-235.

6 Finales de carrera.Marca:HONEYWELL.Modelo-8LS-152 Protección:IP-67.

Tornillería en acero inoxidable AISI-316

Sistema lateral adosado al puente, para arrastre de aceite, comprendiendo:

1 Rasqueta de superficie, de 500 mm. de anchura, en neopreno.

1 Soporte de rasquetas al puente, de 300 x 400 x 10 mm., en acero S-235 galvanizado en caliente, con protección epoxi-brea.

1 Mecanismo para movimiento de la rasqueta en sentido ascendente/descendente.

-1 conjunto de tubería y accesorios en acero galvanizado para alimentación de aire a electroválvulas Diámetro- Y'. Long . 20 m

EQUIPO REJA PICKET

Espesador mecánico de fangos tipo MR21, adecuado para instalar sobre depósito de hormigón de 5m de diámetro interior, con pasarela metálica

CARACTERISTICAS:

Marca: DAGA o similar

Modelo: MR21.

Distancia coronación nivel líquido: 0.5 m

Pendiente solera: s/Plano

Altura cilíndrica del recinto- s/Plano.

Celosía de la pasarela: Perfiles metálicos S-235.

Tipo de accionamiento. Central directo

Potencia motor: 0,25 CV

Protección motor IP55

Marca motor: ABS ó similar

Marca reductor: Bonfiglioli (TECNOTANS)

MATERIALES.

Estructura rasquetas de fondo: Acero al carbono S-235

Soporte rasquetas de fondo: Chapas S-235

Perfiles de rascado fondo: Neopreno (EPDM)

Campana central deflectora. Chapa S-235

Eje motriz. Acero al carbono S-355

Guiado inferior eje (zona roce) Polietileno

Perfiles laminados en frio: Acero al carbono S-235

Perfiles laminados en caliente: Acero al carbono S-235

Tornilleria: AISI 304

ACABADOS:

Protección zonas sumergidas: Galvanizado según UNE 37501/37508

Protección zonas aéreas: Chorreado SA2(1/2) y Pintura EPOXI (125 micras) color gris (RAL 7005).

EQUIPO MEO. OXÍGENO OISUELTO

Equipo de medida de oxígeno disuelto.

Sensor de oxígeno disuelto, (1por línea) de las siguientes características:

Marca ABB o similar

Modelo . EVITA

Material ánodo .. PB

Material cátodo .... Ag.

Electrolito. Gel KHC03 sellado

Compensación de temperatura Automática

Incluyendo bola soporte del sensor y articulación del brazo

Indicador-transmisor de oxígenodisuelto, de las siguientes características.

Marca DANFOSS. Tipo .. .. OXY-2.100.

Señal de salida 4-20 mA. a registrador

Alimentación . 220 V. 50 Hz

Escala 0-100% de 0-20 p.p.m.

Precisión .. Más/menos 2% F E

Compensación de temperatura ..... Automática Protección IP-68.

Montaje En campo.

Incluyendo:

-Dos contactos tipo SPDT, ajustables a lo largo de toda la escala Accesorios

MEDIDOR DE CAUDAL DN200

Caudalímetro magnético inductivo de las siguientes características:

Marca: SAUTER o similar

Modelo. 2560K-DN200.

Tipo. Electromagnético

Tubo de medida- acero inoxidable 1.4301

Recubrimiento interno- Goma dura

Electrodos-Hastelloy C4.

Bridas: Acero al carbono

Conductividad del fluido a medir: 5 microS/cm para agua).

Caja del convertidor. Policarbonato

Tamaño: DN200 PN10.

Electrónica incorporada. en cabeza de medida.

Indicación local, caudal instantáneo y totalización.

Retransmisión 4-20 mA, pulsos y salida de estado libre de potencial.

Alimentación. 220Vac

Protección: IP67.

Presión: +/- 0 3 %.

Temperatura del fluido- -5ºC -80°C

PANTALLA 0EFLECTORA

Pantalla deflectora, de 0.60 m de altura, construida de chapa de acero, protegido contra la corrosión con resinas epoxi, incluso soportes, refuerzos y anclajes.

Pasamuros 0=S0

Pasamuro de acero de DN-50 mm

Pasamuros 0=6S

Pasamuro de acero de DN-65 mm

Pasamuros 0=80

Pasamuro de acero de DN-80 mm

Pasamuros 0=100

Pasamuro de acero de DN-100 mm

Pasamuros 0=200

Pasamuro de acero de DN-200 mm

Material: PRFV

Pasamuros 0=250

Pasamuro de acero de DN-250 mm

Pasamuros 0=300

Pasamuro de acero de DN-300 mm

DÉPOSITO PREPARACION POLIELÉCTROLITO

DEPÓSITO PREPARACION DE POLIELÉCTROLITO, de las siguientes características:

Marca: DOSAPRO o similar Tipo: Vertical

Capacidad. 1.500 l

Diámetro. -mm

Altura:---mm

Incluye agitador vertical de 0,5 Kw

Según especificación. ET-08-031

Embudo eyector

Embudo/eyector, para la mezcla de polímero granulado con agua de forma que se evita la producción de grumos insolubles

Conjunto de conexiones

Conjunto de conexiones para dosificación de poliectrolito y conducción a destino final formado por:

5 Ud Válvula de bola de PVC, de (2 40 mm.

2 Ud Válvula de retención de PVC, de (2 40 mm

15 ml Tubería de PVC de 040 mm, incluso accesorios, uniones y anclajes

4 Ud Válvula de bola de PVC. de (2 50 mm.

1 Ud Mezclador estático en línea, de PVC de (2 50 mm

1 Ud Mezclador estático en línea, de PVC de (2 63 mm

15 ml Tubería de PVC de (1 50 mm, incluso accesorios, uniones y anclajes.

15 ml Tubería de PVC de (1 63 mm, incluso accesorios, uniones y anclajes

Transportador-prensa tornillo

Transportador prensa de tornillo sin-fin, para recogida de sólidos procedentes de los tamices, de las siguientes características:

Marca: FILTRAMASA o similar.

Modelo: FILTRAPRESS FP-200/1

Ejecución: Con eje

Diámetro: 200 mm

Paso: 200 mm.

Longitud total: 1.000 mm.

Longitud de prensado 500mm

Longitud de drenaje: 350mm

Tolvas de carga: 2

Canal de descarga hasta contenedor: 1.500 mm

Materiales.

Tolvas:

Acero inox. AISI-304

Bastidor y canal. Acero inox AISI-304.

Husillo compresor : acero inox. AISI-304

Camisa de presión: Acero inox AISI-304

Cuna de desgaste: Polietileno alta densidad

Accionamiento: Motoreductor helicoidal de 4 CV de potencia motor.

Difusión aire en react. biológ.

Difusión de aire en reactor biológico, de las siguientes características:

Marca. FLYGT o similar

Tipo: de membrana Diámetro: 9"

Nº de difusores: 252

Nº de parillas iguales:	1	1	
Nº difusores/parillas:	168	84	
Longitud del colector	6,5	6,5	mts

Diámetro bajante:	150	100	mm		
Nº de líneas / parrilla:	6	6			
Longitud de cada línea	14	7	mts. Nº difusores / línea:	28	14
Sumergencía difusor	4,25	4,25	mts		
Velocidad aire bajante:	8,22	9,66	m/sg		

Características técnicas totales:

SOR máx total

Qaire total en Nm3/h. 1040,8

Qaire /difusor en Nm3/h. 4,13

SOR en kg 02/h: 67

SOTE en %: 23

Qaire/perforación (l/h). 0,79

SOR parrilla

Qaire total en Nm3/h: 693,8

Qaire/difusor en Nm3/h. 4,13

SOR en kg 02/h: 44,6

SOTE en %: 23

Qaire/perforación (l/h) 0,79

SOR parrilla2

Qaire total en Nrn3/h: 346,9

Qaire/difusor en Nm3/h 4,13

SOR en kg 02/h. 22,3

SOTE en %: 23

Qaire/perforación (l/h). 0,79

Material membrana EPDM

Plato de base, portadifusor y aro. PVC con 2% de Ti02.

Material colector y bajante. PVC con 2% de Ti02

Altura del canal: 850 mm

TAMIZ FILTRANTE

Tamiz en escalera tipo Filter Step Screen, marca PREUSSAG o similar, completamente fabricado en acero AISI 304, electrolíticamente pulido y formado por peines móviles y fijos de largas láminas con el canto superior en forma de escalones, que se entrelazan entre sí filtrando y transportando el residuo sólido contenido en el agua y autolimpiando por completo el tamiz en cada giro De las siguientes características:

Marca: ABS ó similar

Modelo: RS 10x30x3 mm AISI 304

Fino de filtrado: Láminas en forma de escalera.

Espesor de las láminas: 3 mm

Espesor estructura bastidor.3 mm Soportes de eje. Rótulas de gran capacidad Luz. 3 mm

GEOMETRIA

Altura de descarga: 1.030 mm

Paso entre láminas. 3 mm

Ancho efectivo del tamiz: 300 mm

Ancho estructura tamiz: 400 mm

ACCIONAMIENTO

Motor

Potencia eléctrica: 0,75 Kw.

Tensión , fases, frecuencia: 380V/50Hz,

Velocidad del motor: 1410 r.p.m.

Velocidad salida reductor: 12,8 r p.m.

MATERIALES

Estructura bastidor: Acero inoxidable AISI 304.

Láminas filtrantes. Acero inoxidable AISI 304.

ACABADOS

Según estándar del fabricante

Tolva de recogida de grasas

Tolva de recogida de grasas superficiales, rectangular con fondo tronco rómbico, de 0.60 m x 0,40 m en planta y de 0,35 m de altura total, construida de chapa de acero galvanizado, incluso anclajes..

Tubería acero 40 mm

Suministro y colocación de tubería de acero sol- dado longitudinalmente, DIN 2440. DN= 40 mm., incluso p p de accesorios y anclajes, colocada y probada.

Tubería acero 50 mm

Suministro y colocación de tubería de acero soldado longitudinalmente. DIN 2440. DN= 50 mm., incluso p p. de accesorios y anclajes, colocada y probada

Tubería acero 65 mm

Suministro y colocación de tubería de acero soldado longitudinalmente, DIN 2440. DN= 65 mm. incluso p p de accesorios y anclajes, colocada y probada.

Tubería acero 80 mm

Suministro y colocación de tubería de acero soldado longitudinalmente, DIN 2440. DN= 80 mm., incluso p p de accesorios y anclajes. colocada y probada.

Tubería acero 200 mm

Suministro y colocación de tubería de acero soldado longitudinalmente, DIN 2440. DN= 200 mm., incluso p.p de accesorios y anclajes, colocada y probada.

Tubería acero 250 mm

Suministro y colocación de tubería de acero soldado longitudinalmente. DIN 2440. DN= 250 mm., incluso pp de accesorios y anclajes, colocada y probada.

válvula retención D= 50

Válvula de retención de clapeta simple Marca. RUBER-CHECK o similar, de 50 mm. de diámetro, Materiales: Cuerpo en hierro fundido GG25, eje en acero inox. AISI-316, discos en acero inoxidable, resorte en acero inox AISI-302, asiento en BUNA-N.

Válvula bola motorizada DN80

Válvula de bola de accionamiento motorizado. Diámetro: 80 mm. Marca. ALMESA o similar. Materiales: Cuerpo en latón forjado, bola en latón duro y juntas en PTFE

Válvula guillotina 200 m

Suministro y colocación de válvula de guillotina, DN 200. Cuerpo de fundición nodular y placa de cierre de acero inoxidable AISI 316 Con eje alargado Colocada y probada.

válvula de compuerta D=65

Válvula de compuerta de accionamiento manual. Diámetro: 65 mm. Materiales: Cuerpo en hierro fundido y volante en nodular. Cierre elástico con junta tórica en NBR

Marca. BELGICAST o similar

Válvula mariposa D = 200

Válvula de mariposa de accionamiento manual, de las siguientes características:

-Marca: GOLD o similar

-Modelo-WAFER 14

-Diámetro: 200 mm

-Fluido: aire

-Temperatura. 95'C.

-Accionamiento. Manual Materiales:

Cuerpo: Fundición gris GG-25.

Eje: Acero inox. 13% Cr AISI-420

Mariposa. Fundición nodular GGG.40

Anillo- EPDM

Válvula retención D=65

Válvula de retención de clapeta simple.

Marca: RUEER-CHECK o similar, de 65 mm. de diámetro Materiales Cuerpo en hierro fundido GG25, eje en acero inox. AISI-316, discos en acero inoxidable, resorte en acero inox. AISI-302, asiento en BUNA-N. Localización: Impulsión soplantes.

Válvula de bola D = 50

Válvula de bola de accionamiento manual. Diámetro: 50 mm. Marca: ALMESA o similar. Materiales: Cuerpo en latón forjado, bola en latón duro y juntas en P.T.F.E.

Válvula de bola D=80 MOTORIZADA

Válvula de bola de accionamiento automático. Diámetro: 80 mm. Marca. ALMESA o similar. Materiales: Cuerpo en latón forjado, bola en latón duro y juntas en P.T.F.E,

AGITADOR ZONA ANOXICA

UD. AGITADOR ZONA ANOXICA, de las siguientes Características.

Marca. HYDREUTES ó similar

Tipo: Sumergible

Potencia motor. 1.1Kw.

Nº palas. Tres {3)

Diámetro de la hélica: 620 mm,

Velocidad: 156rpm

Material:

Cuerpo: Fundición gris

Hélice: AISI-A 570 Gr 50

Dispone de tubo guía y polipasto manual de elevación con cable de izado

Según especificación: ET-03-030

COM. SALIDA Y BY-PASS

COMPUERTA SALIDA Y BY-PASS TRATAMIENTO BIOLÓGICO, de las siguientes características:

Marca. FILTRAMAS o similar

Tipo: Canal

Estanqueidad: 4 lados

Accionamiento Manual

Anchura tablero: 200 m

Altura tablero: 200 m

Dimensiones tablero. 200 x 200 mm

Materiales.

Tablero AISI-316L

Marco quía. AISI-316L

Husillo: AISI-303

Diámetro husillo. 30 cm

Cierre de estanqueidad inferior: Neopreno

Cierre de estanqueidad lateral Doble inox-latón

Espesor de chapa: 5 mm

Según especificación ET-01-027

CONTENED. RESID. DE DESBASTE

UD. CONTENEDOR DE RESIDUOS DE DESBASTE, de las siguientes características:

Marca TRANSIT ó similar

Tipo Estándar para recogida de residuos Material Polietileno

Capacidad 1.100 l

CONTENED. RECOG. FANGOS

UD. CONTENEDOR DE RECOGIDA DE FANGOS DESHIDRATADOS, de las siguientes características:

Tipo Estándar para recogida de residuos

Material Chap De acero

Capacidad 5m3

CONTENED. DE ARENAS

UD. CONTENEDOR DE ARENAS, de las siguientes características:

Marca TRANSIT ó similar

Material Acero al carbono

Capacidad 5 m3

Con ganchos para transporte en camión y tapa. Dispone de baffle para concentración de arenas Según lo especificación ET-01-033

BOMBA DOSIF. POLIELEC.

UD. BOMBA DOSIFICADORA DE POLIELÉCTROLITO, de las siguientes características:

Marca. DOSAPRO o similar

Tipo : Membrana

Fluido a bombear. Polielectrolito al 0,5%

Caudal. 7-70 l/h

Altura manométrica. 8 Kg/cm2

Potencia motor 0,09 KW Materiales:

Cuerpo dosificador. Polipropileno

Cala de válvulas. AISI-316

Membrana. Teflón PTFE

Marca-EDRESS + XAUSER o similar.

Modelo. PROMAG 30F

Display: LC de 8 caracteres

Diámetro nominal- DN 150

Presión nominal: PN 16.

Recubrimiento interior. Goma dura

Programación. Libre.

Conexión a proceso.

Bridas DlN 2501 en acero.

Tubo de medida. Acero 1.4301

Electrodos. Medida, referencia y detección de tubo de vacío.

Material electrodos. Acero lnox 1.4435

Temperatura proceso: 0 / 80°C

Conductividad mínima 5 microS/cm

Tensión: 85-260 Vac-45-65 Hz

Tipo de protección lP67

Entradas y salidas galvánicamente separadas de la fuente de alimentación y entre si.

Salida analógica: 014-20mA R<700 Ohm

Salida de impulsos.

Protección Dara interferencias: Según lE {801/V-de 0843) y recomendaciones NAMUR).

Precisión: 0 .5 % del valor medido

Reproductibilidad: 0,1%

Boya arranque y parada bombas

Ud. Boya para arranque y parada de bombas, así como un punto de alarma, compuesta por un interruptor de mercurio

Alturanregulador: 190 mm

Diámetro regulador. 100 mm

Modelo. ENH-10

Marca. FLYGT o similar

Según especificación: EM-22-065

Estructura metálica ligera

Kg. de estructura metálica ligera, construida en perfiles laminados, comerciales para soporte y nivelación de equipos y tuberías, incluyendo suministro y montaje

CINTA TRANSP. DE FANGOS DESHID.

CINTA TRANSPORTADORA DE FANGOS DESHIDRATADOS, de las siguientes características:

Marca: TREICO o similar

Tipo: Banda lisa

Anchura banda. 600mm

Disposición: Horizontal

Velocidad: 1 m/s

Longitud total: 3m.

Potencia motor: 1.5Kw

Según especificación- ET-08-029

Tub. sal. bombas recirc. fangos

Tubería salida bombas recirculación de fangos de acero al carbono DN 100 Según especificación: EM-22-005

Tub. fund. para purga

Ml Tubería de fundición para purga, vaciado y rebose. DN 100

Según especificación: EM-22-008

Tub. impuls. bombas de purga

Tubería impulsión bombas de purga, en acero al carbono DN 100

Según especificación. EM-ZZ-008

Tub. de acero al carbono

Ml tubería de acero al carbono de DN 100, incluyendo parte proporcional de accesorios y bridas aspiración y descarga alimentación a deshidratación

Según especificación: EM-22-005

Tub. de imp .de bomb. recir. fan

Ml Tubería de impulsión de bombas de recirculación de fangos de acero al carbono, de DN 150 Según especificación. EM-ZZ-O05

Válv. de compuerta DN 80

UD Válvula de compuerta de UN 80

Según especificación. EM-ZZ-005

Válv. comp. tub. sal. bomb. rec.

Ud. Válvula de compuerta tubería de salida bombas de recirculación de fangos, DN 100

Según especificación. EM-22-021

Válv. ret. tub. imp. bomb. rec.

ud. Válvula de retención tuberías de impulsión bombas de recirculación de fangos, UN 100

Según especificación. EM-22-033

Válv. comp. tub. imp. bom. purga

Ud. Válvula de compuerta tubería impulsión bombas de purga, DN 100

Según especificación- EM-22-021

Válv. ret. tub. imp. bom. purga

Ud. Válvula de retención tubería impulsión bombas de purga, UN 100

Según especificación. EM-22-033

Vertedero sal. desar.-desengras

Ml de Vertedero salida desarenador-desengrasador y by-pass, de las siguientes características:

Marca: FILTIIAMAS o similar

Material: Aluminio anodizado

Altura: 0.25m,

Espesor: 5mm,

Según especificación: ET-01-004

Vertedero sal. reactor biológico

Ml de Vertedero salida reactor biológico, de las siguientes características:

Material: Aluminio Altura: 300mm

Espesor: 4mm.

PANTALLA DEFLECTORA

Ml PANTALLA DEFLECTORA, de las siguientes características.

Marca: FILTRAMAS o similar

Material: Aluminio anodizado

Altura: 1.000 mm Espesor: 4mm.

Soportes : Perfiles laminados en S-235 galvanizado

Separador de grasas

Contenedor separador de grasas de Zm3 de capacidad, incluido sifón y conexión de descarga de diámetro 65 mm

Válvula guillotina D=100

Suministro y colocación de válvula de guillotina DN 100. Cuerpo de fundición nodular y placa de cierre de acero inoxidable AISI 316 Con eje alargado, Colocada y probada.

Tramex

Tramex

Barandilla

Barandilla metálica de acero inoxidable, hecha con tubos de sección cuadrada o circular y acero S- 235, de 0.9m de altura con travesaño intermedio y parante cada 6m. incluso parte proporcional de uniones, anclajes, pintura y acabados Totalmente terminado

TUB.POLIETIL. AD90/10 ATM

Tubería de polietileno alta densidad de D = 90 mm apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p/p de piezas especiales y conexión a tubería existente, junta, excavación, cama de arena de 20cm.. rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15cm.. y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.

TAPA METALICA

Tapa metálica para boca de hombre de 1x1 m, incluido cerco y anclajes

Variador de frecuencia

Variador de frecuencia para soplantes.

Marca: ABB o similar

Modelo: ACS 401-0025-3

Potencia: 18,5 Kw

Sobrecarga: 150%

Alimentación. 3x380 v

Intensidad. 38 A

Protección: IP 21

Variador de fracuencia para bombeo de agua bruta

Marca ABB ó similar

Potencia 4 Kw

Sobrecarga 150 %

Alimentación 3 x 380

V Protección IP-21

6. DISPOSICIONES GENERALES

6.1. PERSONAL DE OBRA

Por Parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma que no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo del Ingeniero Director. Su nombramiento será sometido a la aprobación del mismo.

6.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

En virtud de lo preceptuado en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas, el contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de un (1) mes, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirán, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin la autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medidos auxiliares y personal técnico, siempre que el ingeniero Director de las Obras compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

6.3. PLAZO PARA COMENZAR LAS OBRAS

La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de Comprobación del replanteo.

6.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre y el Plan de Seguridad y Salud que deberá elaborar antes del comienzo de las obras.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras como durante su explotación.

6.5. SUBCONTRATISTA O DESTAJISTA

El Contratista podrá dar en subcontrata cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Ingeniero Director de las Obras y siempre de acuerdo con la L.C.A.P.

El Ingeniero Director de las Obras está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El Contratista será siempre responsable ante el Ingeniero Director de las Obras de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en esté Pliego.

6.6. CERTIFICACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran y los criterios de medición que se establecen en el Proyecto.

De la Obra Civil

Se efectuará mensualmente una medición a origen de la obra realmente ejecutada, que se valorará con los Cuadros de Precios de Proyecto de Construcción.

De los Equipos e Instalaciones

Se considerará como valor de la Obra ejecutada hasta un momento dado la suma de las partidas siguientes:

- El cuarenta y cinco por ciento (45%) del precio del Proyecto de los equipos fabricados en taller, cuando hayan sido aceptados por la Administración el Certificado o Certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trata en el lugar de las obras.
- El treinta por ciento (30%) de los mismos precios anteriores una vez montados en obra los equipos.
- El quince por ciento (15%) de los mismos precios del apartado "a", cuando se hayan probado en obra los equipos.
- El quince por ciento (15%) de los mismos precios anteriores, una vez aprobadas las instalaciones correspondientes con resultados satisfactorios, en las pruebas de proceso.

Relación Valorada v Certificación

Todos los meses, a partir de la fecha de comienzo de las obras por el Contratista, la Dirección de las Obras formulará una Relación Valorada, origen de la obra ejecutada. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas de acuerdo con los criterios presentados en el Proyecto. El Contratista tendrá un plazo de diez (10) días para examinarla y dentro del mismo deberá dar su conformidad o hacer los reparos que se consideren oportunos ante la Dirección de las obras, la cual aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista. En segundo caso, éste podrá recurrir a la Dirección General de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.

Tomando como base la Relación Valorada indicada en el párrafo anterior, la Dirección de las Obras expedirá la correspondiente Certificación que se remitirá al Servicio de Calidad de Aguas. Estas Certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas Certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenda

Superadas las pruebas de proceso, si no hubiera lugar a retenciones o depreciaciones, se emitirá una Certificación por valor restante de la obra.

Pago de las Certificaciones

Las certificaciones se abonarán al Contratista de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás disposiciones legales vigentes

6.7. CONSERVACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un (1) año, a partir de la fecha de la recepción. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

6.8. RELACIONES VALORADAS

En los primeros días de cada mes el Ingeniero Director formulará, por triplicado, una relación valorada de obra ejecutada en el mes anterior.

Esta relación valorada se hará al origen, incluyendo en ella las unidades de obra terminadas con arreglo al Proyecto, según cubicaciones obtenidas de la obra ejecutada, multiplicadas por los precios del Cuadro de Precios, o los nuevos aprobados.

En ningún caso se incluirán unidades incompletas ni precios nuevos no aprobados por la Administración.

6.9. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de las Obras o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como la inspección de la mano de obra incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

6.10. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras será de UN (1) AÑO.

Se realizarán de acuerdo con lo especificado en las Cláusulas que siguen:

Recepción.

Terminado el período de pruebas del proceso con resultados satisfactorios, se procederá a la Recepción en la forma que dispone la legislación vigente. Para ello deberán haberse cumplido las condiciones siguientes.

- Resultado satisfactorio de todas las pruebas realizadas.
- Cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en el Contrato o en acuerdos posteriores.
- Cuando cualquier causa imputable al Contratista no procediese efectuar la recepción, la Dirección de las Obras suspenderá ésta y señala un plazo prudencial para obviar el obstáculo, caso de que fuera fácilmente subsanable. Si el obstáculo fuese grave o de trascendencia, lo pondrá en conocimiento de la superioridad para la determinación que proceda, cuyo cumplimiento será obligatorio para el Contratista.
- Cuando existan las condiciones técnicas para la recepción se redactará el correspondiente Acta que deberán firmar los representantes que designe la Administración y el Contratista.

El Acta contendrá necesariamente los siguientes documentos:

- Lista de observaciones que contenga los puntos que deban ser especialmente estudiados o vigilados durante el período de garantía.
- Programa de especificaciones de pruebas de rendimiento a realizar durante el período de garantía.

En el momento de la Recepción, el Contratista entregará a la Administración tres (3) ejemplares del Documento Final de Obra. Este documento será el resumen, ordenado de todas las obras y servicios construidos basándose en los documentos siguientes:

-Proyecto final de construcción, que incluya las modificaciones introducidas.

-Documentos de detalle.

-Resultados de pruebas.

Medición general y certificación final.

Se realizará de acuerdo con el Art. 166 del Reglamento Contratos de la L.C.A.P.

7. ETAPAS DE DESARROLLO DEL CONTRATO

Se distinguen los siguientes períodos:

-Período de construcción

-Período de pruebas de equipos y elementos. Termina con la orden de iniciación de las pruebas de proceso.

-Período de pruebas del proceso. Termina con la recepción de las obras.

-Período de explotación con plazo de seis (6} meses.

-Período de garantía Se inicia con la recepción de las obras y tiene una duración de un año.

7.1. PERIODO DE CONSTRUCCIÓN

Este período comienza con la orden de inicio de las obras contenidas en el Acta de Comprobación del Replanteo o. en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras.

Al finalizar este período, el contratista entregará a la Administración tres ejemplares de todos los libros, manuales y folletos de instrucción de Operaciones y Mantenimiento de las Instalaciones. El contratista queda obligado a editar 6 ejemplares donde se describa minuciosamente la totalidad de la Depuradora, en su conjunto v en cada uno de sus elementos y se explique suficientemente su funcionamiento y mantenimiento.

Cuando el Contratista considere que la instalación está terminada y en perfectas condiciones para su puesta en marcha, solicitará de la Dirección de Obra la declaración del final de la construcción.

Si la Dirección de la obra lo estimara conveniente, podrá declarar terminada la construcción con la salvedad de que pinturas, arreglo de urbanización, detalles de acabado y otros trabajos de pequeña importancia pueden efectuarse durante la fase siguiente.

A lo largo de este período se irá confeccionando todas las modificaciones necesarias en las obras, puntos que deben ser especialmente observados en etapas posteriores, asuntos para estudiar o discutir y todas aquellas diferencias que se observen con el Proyecto de Construcción, documentos de detalle y modificaciones aprobadas por la Administración. La Dirección de Obra decidirá que asuntos de esta lista deberán quedar resueltos durante las fases posteriores.

7.2. PERIODOS DE PRUEBAS DE EQUIPOS Y ELEMENTOS

Comienza con la declaración de terminación del período de construcción por la Dirección de Obra y termina con la orden de éste para iniciar las pruebas de proceso. Comprende esta fase los trabajos de ajuste y comprobación de obra civil, del funcionamiento del sistema hidráulico, de las instalaciones mecánicas, de la instalación eléctrica y de los sistemas de dosificación química y control.

Se prestará atención especial a la estanqueidad de vasos, canales y tuberías, al sentido de giro, consumo y rendimiento de las máquinas y correcto funcionamiento de la señalización eléctrica y de los sistemas de seguridad.

Durante esta etapa se rematarán o corregirán cuantos puntos fueran incluidos con tales fines en la "Lista de Observaciones". Se incorporarán a esta lista aquellos puntos que requieran, a juicio de la Dirección de Obra, ser resueltos durante esta fase o deban quedar sometidos a una especial observación durante el siguiente período.

Se procederán a la realización de estas pruebas bajo el control y vigilancia de la Dirección de Obra, que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad especializada. El contratista deberá gestionar, a su cargo, el Contrato de suministro de energía eléctrica, aunque éste figurará a nombre del Ayuntamiento o entidad que este organismo señale.

Una vez que todas estas pruebas hayan resuelto las observaciones que para cada etapa imponga la Dirección de Obra, ésta dará la orden de iniciación del período de Pruebas de Proceso. Esta orden contendrá, además las siguientes determinaciones:

- Lista de observaciones, incluyendo tanto la realización de problemas pendientes de resolver si ha lugar, como la de puntos que deban ser estudiados o vigilados de manera especial durante las pruebas de proceso.
- Programa y especificaciones de las pruebas que se deberán realizar durante la etapa de pruebas de funcionamiento.

7.3. PERIODOS DE PRUEBAS DE PROCESO

Una vez dada la orden para su iniciación, comenzará la etapa de pruebas de proceso, que se extenderá por el período necesario. Esta etapa comprende las operaciones necesarias para poner a régimen estable la planta, así como el mantenimiento de dicho régimen durante no menos de 15 días consecutivos. Se entiende por régimen estable aquel en el cual todos los elementos de la línea de agua funcionan en la forma prevista y con un grado de eficacia no inferior al noventa por ciento (90%) del requerido en el Proceso (o al ofertado por el Contratista en su caso), tanto individual como conjuntamente, para un caudal de agua bruta que no supere el volumen y la carga máximos previstos en el Contrato.

No podrá finalizar este período sin que hayan sido ajustados los sistemas automáticos de control de instalaciones, si es que dispusiera de ellos, incluyendo, en su caso, la adecuación y el rodaje de los programas informáticos necesarios para el proceso.

Durante esta etapa, se realizarán los ensayos y pruebas especificadas en este Pliego, cuyos resultados se incluirán en un Parte Oficial de Control. En este Parte se anotarán todos los problemas que se produzcan en la estación depuradora, debiendo levantar "Acta de parada", "Acta de avería" y "Acta de puesta en marcha", cada vez que se produzca una anomalía en el regula; funcionamiento de la instalación, relacionar los elementos que requieran preparación y modificación o sustitución. aunque no se hayan provocado paradas parciales o totales de la instalación.

El tiempo que la instalación permanezca parada total o parcialmente será recuperado mediante la extensión del período de pruebas. Se exceptúan las paradas ajenas al Contratista.

Durante esta etapa todos los gastos que se ocasionen con motivo de la explotación y pruebas de proceso de la planta (personal, reactivos químicos, agua potable, evacuación de fangos, análisis, etc) serán por cuenta del Contratista.

Finalizada esta etapa, una vez que se haya comprobado el buen funcionamiento de la instalación, estén resueltas las observaciones de la lista y las pruebas hayan dado el resultado exigido, se procederá a levantar Acta correspondiente y comenzará la siguiente.

7.4. PERIODO DE EXPLOTACIÓN

Se ha previsto un plazo de explotación de seis (6} meses, durante los cuales el Contratista adjudicatario explotará las instalaciones. Comprende esta fase los trabajos propios de la explotación en régimen normal, así como la evacuación de los fangos producidos. Todos los gastos serán por cuenta del Contratista excepto el consumo de energía eléctrica que será por cuenta del Ayuntamiento.

7.5. PERIODO DE GARANTÍA

Una vez levantada el Acta de Recepción, se inicia el período de garantía, cuya duración será de un año.

Finalizado el Período de Garantía, la Dirección de Obra visita a las instalaciones y evacuará un informe sobre la procedencia o no de la devolución de la fianza. También se procederá a la entrega de las instalaciones al Ayuntamiento.

7.6. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la ejecución de las obras, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan, de acuerdo con el artículo 134 del reglamento del Contratista y la Cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

7.7. PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos y reconocimientos, verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por otro lado, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanarlos totalmente en el momento de la Recepción.

Por la Dirección de las Obras se inspeccionará los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del contratista tomar medidas necesarias para facilitar estas inspecciones.

Las distintas pruebas se realizarán de acuerdo a los períodos señalados para el desarrollo del contrato. A tal fin, se tipifican las mismas en los siguientes sub-apartados, describiendo con mayor detalle las pruebas para cada material o elemento en el apartado correspondiente.

7.8. PRUEBAS DE TALLER

Según la importancia de los elementos fabricados, se realizarán pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente se entregarán protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas fabricantes. La Administración podrá delegar la inspección en taller a empresas especializadas.

El contratista comunicará con 15días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas en taller. La Administración firmará, junto con el Contratista y el Fabricante, el Certificado de pruebas correspondientes; si no es así, dicho certificado, firmado exclusivamente por el Contratista y el Fabricante, será enviado a la Administración en la forma prescrita en el Proyecto de Construcción.

7.9. PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los representantes en obra de la Administración podrán realizar las pruebas que consideren necesarias, una vez instalados los elementos en obra, debiendo el Contratista prestar el personal y los medios necesarios y siendo de su cuenta los gastos correspondientes De dichas pruebas se redactará certificados firmados por los representantes en obra de la Administración y el Contratista.

Estas pruebas incluyen pruebas hidráulicas, y medidas de tierra, aislamientos, análisis de hierros y hormigones, revestimientos, estanqueidad y demás pruebas similares.

7.10. PRUEBAS DE EQUIPOS Y ELEMENTOS

La estanqueidad de los distintos elementos, contenedores de líquidos o gases, el sentido de giro, consumo, conexionado y rendimiento de las máquinas, así como las puestas a tierra, elementos de señalización y seguridad, serán probados, elemento por elemento durante el período de pruebas

El personal y gastos necesarios, incluidos los de productos químicos y energía eléctrica correrán a cuenta del Contratista.

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

Índice

1. *Mediciones..... 2*

2. *Cuadro de precios Nº1 ..... 19*

3. *Cuadro de precios Nº2 ..... 34*

4. *Presupuesto 52*

5. *Presupuesto para conocimiento de la administración 65*

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
01.01	**OBRAS INTERIORES**						
2·C05D090	**m³ VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO MEDIO**						
	Vaciado mecánico realizado en terreno medio. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.						
	Reactor biológico	1	38.00	11.00	5.00	2,090.00	
	Pozo de gruesos y aliviadero	1	6.00	4.20	1.80	45.36	
	Pozo de bombeo	1	3.00	4.50	5.50	74.25	
	Arqueta aliviadero	1	1.40	1.40	1.00	1.96	
	Decantador secundario	1				371.46	*3.14*6.5^2*2.8*
	Tanque de tormentas	1	7.40	4.00	3.00	88.80	
	Arqueta de fangos	1	7.00	4.00	2.00	56.00	
	Espesador de fangos	1				41.74	*3.142*1.8^2*4.1*
	Arqueta salida	1	1.40	1.40	1.00	1.96	
						2,771.53	
2·C05R050	**m³ RELLENO ZANJAS C/TIERRAS EXCAV.**						
	Relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la zanja, con pendiente aguas afuera.						
	Excavación	1	2,707.13			2,707.13	
	Reactor biológico	-1	1,638.47			-1,638.47	
	Pozo de gruesos y aliviadero	-1	33.70			-33.70	
	Pozo de bombeo	-1	43.56			-43.56	
	Arqueta aliviadero	-1	1.00			-1.00	
	Decantador secundario	-1	316.51			-316.51	
	Tanque de tormentos	-1	65.34			-65.34	
	Arqueta de fangos	-1	36.00			-36.00	
	Espesador de fangos	-1	21.76			-21.76	
	Arqueta salida	-1	1.00			-1.00	
						549.79	
2·C05T030	**m³ TRANSPORTE TIERRAS A VERTEDERO 10Km.**						
	Carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, mediante camión de 10 Tn, cargado mediante máquina, efectuando posteriormente un recorrido máximo de 10 Km. El transporte se realizará provisto de los elementos que se precisen para el correcto desplazamiento. La operación de descarga se efectuará mediante volquete. Incluso parte proporcional de canon de vertedero.						
		1	724.74			724.74	
						724.74	

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02	**OBRAS EXTERIORES**					
2·C05A020	**m² LIMPIEZA Y DESBROCE MECÁNICO**					
	Limpieza y desbroce mecánico del terreno, en capas de espesor variable, dejando la superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos a realizar y a la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica y ajustada a las directrices de la Dirección Facultativa. Se eliminarán plantas, escombros y todos aquellos elementos que obstaculicen el posterior desarrollo de los trabajos previstos.					
	Según mediciones auxiliares	1	1,000.00			1,000.00
						1,000.00
2·C05D010	**m³ DESMONTE MECÁNICO TERRENO BLANDO**					
	Desmonte mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales, hasta una profundidad coincidente con la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección. Incluso replanteo y afinado.					
	Según mediciones auxiliares	1	897.00			897.00
						897.00
2·C05R010	**m³ TERRAPLENADO C/TIERRAS EXCAVAC.**					
	Terraplenado con tierras procedentes de la propia excavación, sobre la base preparada del terraplén, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm., por debajo de la explanada. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la explanación, con pendiente aguas afuera.					
	Según mediciones auxiliares	1	1,194.00			1,194.00
						1,194.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	**OBRA CIVIL DE LA EDAR**					
02.01	**OBRA CIVIL ELEMENTOS**					
02.01.01	**Pozo de gruesos y aliviadero**					
2·C02HM010	**m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	5.20	3.60	0.10	1.87
						1.87
C680/10.01	**m2 Encofrado recto.**					
	Encofrado recto.					
		2	5.200		2.100	21.840
		1		3.600	2.100	7.560
		2	4.900		1.800	17.640
		1		3.000	1.800	5.400
						52.44
2·C08HCO020	**m³ HA-30N/mm² EN LOSAS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	5.20	3.60	0.30	5.62
						5.62
2·C08HCM020	**m³ HA-30N/mm² EN MUROS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	5.20	0.30	1.80	5.62
		1	0.30	3.00	1.80	1.62
						7.24
2·C08AV040	**Kg ACERO CORRUGADO B-500 S**					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 12 mm cada 15 cm	1	487.60			487.60
	Alzados					
	Doble parrilla de 12 mm cada 15 cm	1	320.53			320.53
						808.13

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.02	**Pozo de bombeo**					
2·C02HM010	**m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	0.60	3.60	0.10	0.22
						0.22
C680/10.01	**m2 Encofrado recto.**					
	Encofrado recto.					
		2	1.450	3.600		10.440
		1		3.600	4.270	15.372
		1		3.000	4.270	12.810
		1		3.600	2.400	8.640
		1		3.000	2.700	8.100
		2	2.500		3.670	18.350
		2	2.200		3.370	14.828
						88.54
2·C08HCO020	**m³ HA-30N/mm² EN LOSAS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	0.60	3.60	0.30	0.65
		2	1.45	3.60	0.30	3.13
						3.78
2·C08HCM020	**m³ HA-30N/mm² EN MUROS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	1.50	0.30	1.20	1.08
		2	2.20	0.30	3.07	4.05
		1	0.30	3.00	3.07	2.76
		1	0.30	3.00	2.70	2.43
						10.32

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08AV040	**Kg ACERO CORRUGADO B-500 S**					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 16 mm cada 15 cm	1	290.09			290.09
	Alzados					
	Doble parrilla de 16 mm cada 15 cm	1	807.06			807.06
						1,097.15
02.01.03	**Arqueta aliviadero**					
2·C02HM010	**m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	1.60	1.60	0.10	0.26
						0.26
C680/10.01	**m2 Encofrado recto.**					
	Encofrado recto.					
		4	1.000		1.000	4.000
		4	1.600		1.300	8.320
		2		1.000	0.750	1.500
						13.82
2·C08HCO020	**m³ HA-30N/mm² EN LOSAS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	1.60	1.60	0.30	0.77
						0.77
2·C08HCM020	**m³ HA-30N/mm² EN MUROS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	1.60	0.30	1.00	0.96
		2	0.30	1.00	1.00	0.60
		1	0.30	1.00	0.75	0.23
						1.79

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08AV040	**Kg ACERO CORRUGADO B-500 S**					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	44.76			44.76
	Alzados					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	66.78			66.78
						111.54
2·C07AA030	**ud TAPA ARQUETA ACERO**					
	Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.					
		1				1.00
						1.00
02.01.04	**Tanque de tormentas**					
2·C02HM010	**m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA**					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	7.20	3.90	0.10	2.81
						2.81
C680/10.01	**m2 Encofrado recto.**					
	Encofrado recto.					
		2		3.900	3.700	28.860
		2		3.300	3.400	22.440
		2	7.200		4.300	61.920
		2	6.600		4.000	52.800
						166.02
2·C08HCO020	**m³ HA-30N/mm² EN LOSAS**					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	5.93	3.90	0.30	6.94
		1	0.53	3.90	0.30	0.62
		1	0.70	3.90	0.30	0.82
						8.38

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	7.20	0.30	3.70	15.98
		2	3.60	0.30	1.00	2.16
		1	0.30	3.30	3.70	3.66
		1	0.30	3.30	4.70	4.65
						26.45
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 12 mm cada 15 cm	1	654.78			654.78
	Alzados					
	Doble parrilla de 12 mm cada 15 cm	1	1,140.19			1,140.19
						1,794.97
02.01.05	Reactor biológico					
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	311.81		0.10	31.18
						31.18
C680/10.01	m2 Encofrado recto.					
	Encofrado recto.					
		2	26.340		5.400	284.472
		2	26.340		5.000	263.400
						547.87
C680/10.03	m2 Encofrado curvo.					
	Encofrado curvo.					
		2	14.580		5.000	145.800
		2	15.830		5.400	170.964
						316.76

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08HA180	m² ENCOF.MADERA LOSAS HORIZONTALES					
	Encofrado y desencofrado de losa horizontal de hormigón, realizado mediante elementos de madera machihembrada de 1ª calidad. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. Incluso parte proporcional de apuntalamientos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	311.81			311.81
						311.81
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	311.81		0.40	124.72
						124.72
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	26.34	0.40	5.00	105.36
		2	14.58	0.40	5.00	58.32
						163.68
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 25 mm cada 18 cm	1	25,723.62			25,723.62
	Alzados					
	Doble parrilla de 16 mm cada 20 cm	1	30,020.61			30,020.61
						55,744.23

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.06	**Decantador secundario**					
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	128.68		0.10	12.87
						12.87
C680/10.03	m2 Encofrado curvo.					
	Encofrado curvo.					
		1	37.700		1.900	71.630
		1	40.210		1.900	76.399
		1	5.180		0.920	4.766
						152.80
2·C08HA160	m² ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS					
	Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	3.03			3.03
		1	127.14			127.14
						130.17
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	0.28	0.40		0.11
		1	3.03	0.40		1.21
		1	127.14	0.40		50.86
						52.18

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	38.96	0.40	1.90	29.61
						29.61
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 25 mm cada 18 cm	1	11,205.96			11,205.96
	Alzados					
	Doble parrilla de 16 mm cada 20 cm	1	2,304.27			2,304.27
						13,510.23
02.01.07	**Arqueta recirculación de fangos**					
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	6.60	3.60	0.10	2.38
						2.38
C680/10.01	m2 Encofrado recto.					
	Encofrado recto.					
		2	6.600		2.600	34.320
		2		3.600	2.600	18.720
		2	6.000		2.600	31.200
		2		3.000	2.600	15.600
						99.84
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	6.60	3.60	0.30	7.13
						7.13

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	6.60	0.30	2.00	7.92
		2	0.30	3.00	2.00	3.60
						11.52
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	421.27			421.27
	Alzados					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	721.77			721.77
						1,143.04
2·C07AA030	ud TAPA ARQUETA ACERO					
	Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.					
		1				1.00
						1.00
02.01.08	Espesador de fangos					
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	8.04			0.80 *0.1*
						0.80
C680/10.03	m2 Encofrado curvo.					
	Encofrado curvo.					
		2	10.050	2.100		42.210
						42.21

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C08HA160	m² ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS					
	Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	10.32			20.64
						20.64
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	0.13	0.30		0.04
						0.04
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	9.11	0.30	2.00	5.47
		1	10.32	0.40		4.13
						9.60
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	4.20			4.20
	Alzados					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	522.73			522.73
						526.93

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.01.09	**Arqueta salida de agua tratada**					
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA					
	Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.					
		1	1.60	1.60	0.10	0.26
						0.26
C680/10.01	m2 Encofrado recto.					
	Encofrado recto.					
		4	1.600		1.300	8.320
		4		1.000	1.000	4.000
						12.32
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		1	1.60	1.60	0.30	0.77
						0.77
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS					
	Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
		2	1.60	0.30	1.00	0.96
		2	0.30	1.00	1.00	0.60
						1.56
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.					
	Solera					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	44.75			44.75
	Alzados					
	Doble parrilla de 12 mm cada 20 cm	1	110.82			110.82
						155.57

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C07AA030	ud TAPA ARQUETA ACERO					
	Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.					
		1				1.00
						1.00
02.02	**RED DE TUBERIAS**					
11001	m3 Cama de arena para tuberías y otros rellenos					
	Relleno y apisonado de arena en zanja para cama de asiento y otros rellenos					
	Arqueta aliviadero	1	6.75	0.60	1.00	4.05
	By-Pass	1	78.00	0.60	1.00	46.80
	Salida agua tratada	1	10.00	0.60	1.00	6.00
	Salida tanque tormentas	1	48.00	0.60	1.00	28.80
	Salida decantador secundario	1	6.00	0.60	1.00	3.60
	Entrada tratamiento biológico	1	7.50	0.60	1.00	4.50
						93.75
IUA021	m Tubo de polietileno de 350 mm de diámetro					
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.					
	Salida del pozo de bombeo	1	5.00			5.00
						5.00
IUA019	m Tubo de polietileno de 500 mm de diámetro					
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 500 mm de diámetro exterior y 45,5 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.					
	By-Pass	1	84.25			84.25
	Colector entrada	1	10.00			10.00
	Colector salida	1	10.00			10.00
						104.25

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
IUA022	m Tubo de polietileno de 250 mm de diámetro					
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 250 mm de diámetro exterior y 22,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.					
	Tubería a tanque de tormentas	1	8.70			8.70
						8.70
IUA023	m Tubo de polietileno de 200 mm de diámetro					
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.					
	Salida reparto biológico	1	15.20			15.20
	Tubería tanque de tormentas-reactor	1	13.20			13.20
	Tubería recirculación fangos	1	55.70			55.70
	Tubería decantador-arqueta de fangos	1	3.20			3.20
	Tubería reactor-decantador	1	5.00			5.00
	Salida agua tratada decantador	1	3.10			3.10
	Salida tanque de tormentas-salida	1	64.70			64.70
						160.10
IUA020	m Tubo de polietileno de 50 mm de diámetro					
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.					
	Tubería espesador	1	9.70			9.70
	Sobredrenantes espesador	1	58.90			58.90
						68.60

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12006	m Tubería de acero galvanizado DN 100					
	Tubería de acero galvanizado sin soldadura de diámetro 100 mm, según la norma DN EN ISO 2440 ST-35					
	Tubería reparto de aire	1	16.50			16.50
		1	20.70			20.70
		2	5.70			11.40
		4	5.50			22.00
	Recirculación	2	1.00			2.00
						72.60
02.03	**EQUIPOS MECANICOS EDAR**					
02.03.01	**Pozo de gruesos**					
21168	u Chupona extracción de gruesos					
						1.00
02.03.02	**Pozo de bombeo**					
20115	u Carrete desmontaje DN 90					
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					
						2.00
20119	u Válvula de guillotina 90					
	Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras					
						2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
UAB011	**Ud Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia** Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1.00
02.03.03	**Canal de desbaste**					
21111	**u Compuerta canal 35x35** Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-					
						6.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
22110	**u Contenedor** UD Contenedor.Servicio: Almacenamiento de residuos.Características:-Capacidad (m3): 4,5. - Material: Chapa de acero. Acabados: - Imprimación y esmalte con tratamiento electroestático. Según EM004.					
						1.00
22111	**u Reja manual-By pass** UD Reja manual.- Servicio: desbaste en canal.- Características: -Anchura (mm): 350.-Altura (mm): 800.-Luz libre (mm): 6.- Dimensión de barra (mm): 15.-Materiales: acero inox. AISI 304- Incluso cestillo de limpieza. Según EM001.					
						1.00
22119	**u Tamiz rotativo** Tamiz rotativo con luz de paso de 0.25 mm					
						1.00
22311	**m2 Chapa deflectora en AISI 304** Chapa deflectora en AISI 304 Caracterísitcas: Espesor: 2mm Nº de anclajes : según los casos Tipos de anclajes: Tacos de acero inoxidable Materiales: Chapa: AISI 304 Anclajes: AISI 316 Acabados: Según normas generales.					
						0.23

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.03.04	**Arqueta de reparto a biológico**					
20115	u Carrete desmontaje DN 90					
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					1.00
20122	u Reducción concéntrica 150-80					
	Reducción concéntrica en acero inoxidable 150-80 DN entrada: 80 DN salida: 150 Material: Acero inoxidable AISI - 304 Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 304 Norma: Milimétricos/ASTM A-312 y A-403., SCH-10S. Reducciones: Milimétricos/ASTM A-403., SCH-10S. Bridas: acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable. Acabado: Decapado					1.00
21111	u Compuerta canal 35x35					
	Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-					2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02.03.05	**Tratamiento biológico y decantación**					
BA0311	u Pasarela para reactor biológico					
	Pasarela para reactor biológico, formada por estructura fabricada con perfiles laminados en caliente con una luz entre soportes de 8.000 a 11.500 m, piso de carrillado electrosoldado y barandilla perimetral. Protección superficial galvanizada en caliente.					2.00
BA0312	u Anclaje del envolvente					
	Anclaje del envolvente del decantador, construido en acero inoxidable AISI-304.					2.00
20119	u Válvula de guillotina 90					
	Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras					4.00
BA0318	u Sistema evacuación Skimmer					
	Sistema de evacuación de sobrenadantes tipo Skimer para el decantador, formado por vertedero cónico de acero inoxidable, soporte en pasarela regulable en altura, bomba de emulsión, conducción de alimentación de aire y electroválvula para la automatización.					2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
BA0315	**Parrilla difusor aire** Parrilla de distribución de aire en el reactor biológico, incluso accesorios para la conexión de los difusores.	u				2.00
BA0316	**Difusor de aire** Difusor de aire de membrana elástica de burbuja de 2 mm, conexión enroscada, sistema antirretorno, capacidad 2-10 Nm3/h, marca ROEDIGER o similar.	u				240.00
BA0317	**Bomba tipo Airlift** Bomba tipo Air lift para la recirculación de fangos, modelo DFU, formado por tubería de PVC con brida ciega para la limpieza, soporte especial y conducción de alimentación de aire y electroválvulas para la automatización.	u				2.00
BA0319	**Soplantes de palas** Soplantes de palas para el accionamiento de los air lift, presión diferencial 175 Mbar, marca MPR, modelo CL-15/015, accionado por motor potencia 1,5 kw.	u				2.00
BA0320	**Acelerador de flujo** Acelerador de flujo en reactor biológico, tipo sumergible, ejecución fija extraible, diámetro de las hélice 400 mm, accionado por motor de 3,0 kW, marca ABS, modelo RW4022A 30/8 EC, con sistema de elevación.	u				2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
BA0321	**Soplantes** Soplantes de émbolos rotativos, marca LIGP o similar, modelo PG-30/31.30, diámetro nominal 100 mm, accionado por motor potencia.	u				3.00
20115	**Carrete desmontaje DN 90** Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.	u				2.00
BAO313	**Envolvente del decantador** Envolvente del decantador, modelo DFV-200, diámetro 4.200 mm, altura total de 5.000 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y ensamblada mediante tornillos de acero inoxidable AISI-304	u				2.00
BAO314	**Conjunto de elementos del decantador** Conjunto de elementos del decantador, formado por aliviadero por vertedero perimetral provisto de dientes triangulares y deflector perimetral con soportes y distanciadores, construido con chapa de acero inox. AISI-304. Incluso tornillos en acero inox. AISI-304. Campana central y soporte de tubería, sistema de equilibrado hidráulico, decantador.	u				2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
UAB011	**Ud Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia**					
	Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.					
	Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1.00
02.03.06	**Espesador de fangos**					
EF01	**u Espesador de fangos por gravedad**					
	UD Espesador de fangos por gravedad.- Servicio: tratamiento de fangos.- Rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión: 65-70 % MES.- Rendimiento eliminación de la materia orgánica: 30-35 % DBO5.- Forma geométrica: Troncocónica. - Cámara de alimentación central: - Labio perimetral tipo Thomson.- Cámara de alimentación central.- Tubuladuras de entrada y salida en PVC y toma de vaciado.- Deflector cílindrico de entrada.- Material: PRFV con resinas ortoftálicas.- Diametro (mm): 3.000 -Altura total (mm): 4.390.- Diametro tubería entrada de fangos (mm): 90. -Volumen (m3): 18,5. Según EM019.					
						1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
20115	**u Carrete desmontaje DN 90**					
	Carrete de desmontaje de DN 90.					
	Modelo: BVP-69.					
	Tipo: Telescópico.					
	Presión: PN 10/16.					
	Carrete: Acero inoxidable AISI 304.					
	Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.					
						2.00
20119	**u Válvula de guillotina 90**					
	Válvula de guillotina					
	Accionamiento: manual por volante					
	Unión: entre bridas					
	Cuerpo: Fundición gris GG 25					
	Tajadera: Acero inoxidable AISI 304					
	Husillo Acero inoxidable AISI 304					
	Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo					
	Pintura: Poliéster 150 micras					
						3.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	**URBANIZACION**					
03.01	**FIRMES**					
2·C38U170	**m³ ZAHORRA NATURAL**					
	Zahorra natural en sub-base, extendida y compactada por tongadas. Medida sobre perfil.					
		1	76.78	8.69	0.20	133.44
						133.44
2·C38U070	**m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN**					
	Limpieza, barrido y riego de imprimación sobre base granular, previa extensión de mezclas de tipo asfáltico. Totalmente acabado.					
		1	76.78	7.00		537.46
						537.46
2·C38U080	**m² MEZCLA ASFÁLTICA CALIENTE 5cm.**					
	Capa de rodadura de 5 cm. de espesor, conformada por mezcla asfáltica caliente del tipo D-12. Incluso parte proporcional de extendido de la capa, así como de su compactación. Totalmente acabada.					
		1	76.78	7.00		537.46
						537.46
03.02	**ACERAS**					
2·C38U010	**ml BORDILLO HORMIGÓN RECTO 25x15cm.**					
	Bordillo recto de hormigón, de dimensiones 100x25x15 cm., colocado sobre dado de hormigón de 40x20 cm., rejuntado con mortero de cemento. Totalmente acabado.					
		1	76.78			76.78
						76.78
03.03	**PERÍMETRO**					
UVT010	**m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y pl**					
	Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.					
	Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.					
	Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de					

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	longitud mayor de 1 m.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.					
		2	100.00			200.00
		2	50.00			100.00
						300.00
UVP009	**Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura ma**					
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.					
	Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.					
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
	Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
UVP010	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura a					
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
						1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	**VARIOS**					
04.01	**PLANTACIÓN**					
2·C35P140	**m² SIEMBRA CÉSPED SEMILLA S<1.000 m²** Suministro y siembra de mezcla de semillas para césped, en una superficie inferior a 1.000 m², sobre una capa de mantillo vegetal de 10 cm. de espesor mínimo. Incluyendo entre otras las siguientes variedades: Lolium perenne, Poa, Agrostis y Festuca. Incluso parte proporcional de riegos necesarios, resiembra en calvas y zonas deterioradas así como el primer corte.					2,000.00
2·C35P230	**ud PLANTAC.FRESNO 14-16cm.RAÍZ DES.** Suministro y plantación de Fresno, (Fraxinus sp.), de perímetro 14-16 cm., con raíz desnuda. Incluso parte proporcional de apertura de hoyo para la plantación, de dimensiones 60x60x60 cm., con posterior relleno de tierras. Asimismo se realizará el primer riego. Totalmente acabado.					10.00
04.02	**ALUMBRADO**					
2·C21EC040	**ud COLUMNA GALVANIZADA H=3,95m.** Suministro e instalación de columna cilíndrica de acero, con una altura de 3,95 m. De superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernios de anclaje. La columna se anclará en un dado de hormigón de dimensiones 0,65x0,65x0,80 m., realizado con hormigón de resistencia característica 125 Kg/cm². El anclaje se realizará mediante pernios de anclaje de acero de ø15 mm. y longitud 40 cm. Incluso pequeño material, fijaciones, nivelación, aplomado y material de montaje. Totalmente instalada.					35.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2·C21ELE050	**ud LUMINARIA ESFÉRICA IJP-2 250W** Luminaria esférica para lámpara de 250 W. Formada por esfera difusora de policarbonato de ø550 mm., con acoplamiento de aleación ligera pintada, bastidor de acero y embellecedor de aluminio pintado. Incluso fijación y material de montaje. Totalmente instalada.					35.00
04.03	**SEÑALIZACIÓN**					
2·C37S040	**ud SEÑAL TRIANGULAR OBRA I/SOPORTE** Suministro y puesta en obra de señal normalizada triangular, en chapa metálica, tipo tráfico, con indicación de "Peligro tráfico de obras" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterio retirada.					2.00
2·C37S050	**ud SEÑAL CIRCULAR OBRA I/SOPORTE** Suministro y puesta en obra de señal normalizada circular de ø60 cm. en chapa metálica, tipo trafico, con indicaciones de "Peligro indefinido" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.					2.00
2·C37S060	**ud SEÑAL STOP I/SOPORTE** Suministro y puesta en obra de señal normalizada de "Stop", tipo octogonal de ø60 cm., en chapa metálica, tipo tráfico. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.					2.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05	**CONTROL DE CALIDAD**					
05.01	u PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Presupuesto correspondiente al Plan de Control de Calidad en la obra tal y como se detalla en su anejo correspondiente					1.00

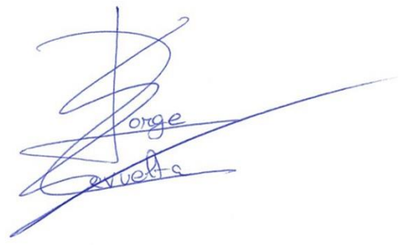
MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	**GESTION DE RESIDUOS**					
06.01	PA PA GESTIÓN DE RESIDUOS Presupuesto correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Nivelll derivados de la ejecución de las obra					1.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07	**SEGURIDAD Y SALUD**					
07.01	u Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud					
	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que figura en el correspondiente anejo.					
						1.00
08	**EDIFICIOS EDAR**					
08.01	u PA EDIFICIOS EDAR					
	Partida alzada correspondiente a los dos edificios de la EDAR, tanto el edificio de control, como el edificio de pretratamientos.					
						2
						2.00

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	
01.01		**OBRAS INTERIORES**	
2·C05D090	m³	VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO MEDIO	4.93
		Vaciado mecánico realizado en terreno medio. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.	
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2·C05R050	m³	RELLENO ZANJAS C/TIERRAS EXCAV.	8.56
		Relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la zanja, con pendiente aguas afuera.	
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2·C05T030	m³	TRANSPORTE TIERRAS A VERTEDERO 10Km.	27.26
		Carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, mediante camión de 10 Tn, cargado mediante máquina, efectuando posteriormente un recorrido máximo de 10 Km. El transporte se realizará provisto de los elementos que se precisen para el correcto desplazamiento. La operación de descarga se efectuará mediante volquete. Incluso parte proporcional de canon de vertedero.	
		VEINTISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
01.02		**OBRAS EXTERIORES**	
2·C05A020	m²	LIMPIEZA Y DESBROCE MECÁNICO	2.73
		Limpieza y desbroce mecánico del terreno, en capas de espesor variable, dejando la superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos a realizar y a la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica y ajustada a las directrices de la Dirección Facultativa. Se eliminarán plantas, escombros y todos aquellos elementos que obstaculicen el posterior desarrollo de los trabajos previstos.	
		DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2·C05D010	m³	DESMONTE MECÁNICO TERRENO BLANDO	4.10
		Desmonte mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales, hasta una profundidad coincidente con la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección. Incluso replanteo y afinado.	
		CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C05R010	m³	TERRAPLENADO C/TIERRAS EXCAVAC.	12.85
		Terraplenado con tierras procedentes de la propia excavación, sobre la base preparada del terraplén, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm., por debajo de la explanada. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la explanación, con pendiente aguas afuera.	
		DOCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**OBRA CIVIL DE LA EDAR**	
02.01		**OBRA CIVIL ELEMENTOS**	
02.01.01		**Pozo de gruesos y aliviadero**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44

Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.

NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23

Encofrado recto.

DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.01.02		**Pozo de bombeo**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44

Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.

NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23

Encofrado recto.

DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.01.03		**Arqueta aliviadero**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44

Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.

NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23

Encofrado recto.

DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
2·C07AA030	ud	TAPA ARQUETA ACERO	136.88
		Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	
		CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.01.04		**Tanque de tormentas**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23
		Encofrado recto.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
02.01.05		**Reactor biológico**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23
		Encofrado recto.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
C680/10.03	m2	Encofrado curvo.	23.48
		Encofrado curvo.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2·C08HA180	m²	ENCOF.MADERA LOSAS HORIZONTALES	21.63
		Encofrado y desencofrado de losa horizontal de hormigón, realizado mediante elementos de madera machihembrada de 1ª calidad. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. Incluso parte proporcional de apuntalamientos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		VEINTIUN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
02.01.06		Decantador secundario	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C680/10.03	m2	Encofrado curvo.	23.48
		Encofrado curvo.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2·C08HA160	m²	ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS	22.74
		Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
02.01.07		Arqueta recirculación de fangos	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23
		Encofrado recto.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
2·C07AA030	ud	TAPA ARQUETA ACERO	136.88
		Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	
		CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.01.08		**Espesador de fangos**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C680/10.03	m2	Encofrado curvo.	23.48
		Encofrado curvo.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2·C08HA160	m²	ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS	22.74
		Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
02.01.09		**Arqueta salida de agua tratada**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	90.44
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	17.23
		Encofrado recto.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	175.67
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	158.50
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	1.13
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
2·C07AA030	ud	TAPA ARQUETA ACERO	136.88
		Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	
		CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.02		RED DE TUBERIAS	
11001	m3	Cama de arena para tuberías y otros rellenos	18.36
		Relleno y apisonado de arena en zanja para cama de asiento y otros rellenos	
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
IUA021	m	Tubo de polietileno de 350 mm de diámetro	406.64
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
		CUATROCIENTOS SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
IUA019	m	Tubo de polietileno de 500 mm de diámetro	407.12
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 500 mm de diámetro exterior y 45,5 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		CUATROCIENTOS SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
IUA022	m	Tubo de polietileno de 250 mm de diámetro	106.11
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 250 mm de diámetro exterior y 22,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		CIENTO SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
IUA023	m	Tubo de polietileno de 200 mm de diámetro	69.85
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
IUA020	m	Tubo de polietileno de 50 mm de diámetro	5.86
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
12006	m	Tubería de acero galvanizado DN 100	48.05
		Tubería de acero galvanizado sin soldadura de diámetro 100 mm, según la norma DN EN ISO 2440 ST-35	
		CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03		**EQUIPOS MECANICOS EDAR**	
02.03.01		**Pozo de gruesos**	
21168	**u**	**Chupona extracción de gruesos**	**3,411.26**
		TRES MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
02.03.02		**Pozo de bombeo**	
20115	**u**	**Carrete desmontaje DN 90**	**247.80**
		Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
20119	**u**	**Válvula de guillotina 90**	**205.99**
		Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras	
		DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UAB011	**Ud**	**Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia**	**446.88**
		Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.03.03		**Canal de desbaste**	
21111	**u**	**Compuerta canal 35x35**	**1,691.61**
		Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-	
		MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
22110	**u**	**Contenedor**	**660.61**
		UD Contenedor.Servicio: Almacenamiento de residuos.Características:-Capacidad (m3): 4,5. - Material: Chapa de acero. Acabados: - Imprimación y esmalte con tratamiento electroestático. Según EM004.	
		SEISCIENTOS SESENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
22111	**u**	**Reja manual-By pass**	**1,200.00**
		UD Reja manual.- Servicio: desbaste en canal.- Características: -Anchura (mm): 350.-Altura (mm): 800.-Luz libre (mm): 6.- Dimensión de barra (mm): 15.-Materiales: acero inox. AISI 304- Incluso cestillo de limpieza. Según EM001.	
		MIL DOSCIENTOS EUROS	
22119	**u**	**Tamiz rotativo**	**7,119.90**
		Tamiz rotativo con luz de paso de 0.25 mm	
		SIETE MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
22311	m2	Chapa deflectora en AISI 304	193.35

Chapa deflectora en AISI 304
Caracterísitcas:
Espesor: 2mm
Nº de anclajes : según los casos
Tipos de anclajes: Tacos de acero inoxidable

Materiales:
Chapa: AISI 304
Anclajes: AISI 316

Acabados:
Según normas generales.

CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.03.04 Arqueta de reparto a biológico

20115	u	Carrete desmontaje DN 90	247.80

Carrete de desmontaje de DN 90.

Modelo: BVP-69.
Tipo: Telescópico.
Presión: PN 10/16.
Carrete: Acero inoxidable AISI 304.
Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.

DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

20122	u	Reducción concéntrica 150-80	133.79

Reducción concéntrica en acero inoxidable 150-80

DN entrada: 80
DN salida: 150

Material: Acero inoxidable AISI - 304
Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 304
Norma: Milimétricos/ASTM A-312 y A-403., SCH-10S.
Reducciones: Milimétricos/ASTM A-403., SCH-10S.
Bridas: acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable.

Acabado: Decapado

CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
21111	u	Compuerta canal 35x35	1,691.61

Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-

MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

02.03.05 Tratamiento biológico y decantación

BA0311	u	Pasarela para reactor biológico	6,704.04

Pasarela para reactor biológico, formada por estructura fabricada con perfiles laminados en caliente con una luz entre soportes de 8.000 a 11.500 m, piso de carrillado electrosoldado y barandilla perimetral. Protección superficial galvanizada en caliente.

SEIS MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

BA0312	u	Anclaje del envolvente	62.68

Anclaje del envolvente del decantador, construido en acero inoxidable AISI-304.

SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

20119	u	Válvula de guillotina 90	205.99

Válvula de guillotina
Accionamiento: manual por volante
Unión: entre bridas

Cuerpo: Fundición gris GG 25
Tajadera: Acero inoxidable AISI 304
Husillo Acero inoxidable AISI 304
Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo
Pintura: Poliéster 150 micras

DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

BA0318	u	Sistema evacuación Skimmer	1,035.36

Sistema de evacuación de sobrenadantes tipo Skimer para el decantador, formado por vertedero cónico de acero inoxidable, soporte en pasarela regulable en altura, bomba de emulsión, conducción de alimentación de aire y electroválvula para la automatización.

MIL TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BA0315	u	Parrilla difusor aire	10,165.17

Parrilla de distribución de aire en el reactor biológico, incluso accesorios para la conexión de los difusores.

DIEZ MIL CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

BA0316	u	Difusor de aire	31.61

Difusor de aire de membrana elástica de burbuja de 2 mm, conexión enroscada, sistema antirretorno, capacidad 2-10 Nm3/h, marca ROEDIGER o similar.

TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

BA0317	u	Bomba tipo Airlift	1,034.00

Bomba tipo Air lift para la recirculación de fangos, modelo DFU, formado por tubería de PVC con brida ciega para la limpieza, soporte especial y conducción de alimentación de aire y electroválvulas para la automatización.

MIL TREINTA Y CUATRO EUROS

BA0319	u	Soplantes de palas	2,215.36

Soplantes de palas para el accionamiento de los air lift, presión diferencial 175 Mbar, marca MPR, modelo CL-15/015, accionado por motor potencia 1,5 kw.

DOS MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

BA0320	u	Acelerador de flujo	5,586.00

Acelerador de flujo en reactor biológico, tipo sumergible, ejecución fija extraible, diámetro de las hélice 400 mm, accionado por motor de 3,0 kW, marca ABS, modelo RW4022A 30/8 EC, con sistema de elevación.

CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS

BA0321	u	Soplantes	3,322.43

Soplantes de émbolos rotativos, marca LIGP o similar, modelo PG-30/31.30, diámetro nominal 100 mm, accionado por motor potencia.

TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20115	u	Carrete desmontaje DN 90	247.80

Carrete de desmontaje de DN 90.

Modelo: BVP-69.
Tipo: Telescópico.
Presión: PN 10/16.
Carrete: Acero inoxidable AISI 304.
Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.

DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

BAO313	u	Envolvente del decantador	14,486.26

Envolvente del decantador, modelo DFV-200, diámetro 4.200 mm, altura total de 5.000 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y ensamblada mediante tornillos de acero inoxidable AISI-304

CATORCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

BAO314	u	Conjunto de elementos del decantador	4,427.29

Conjunto de elementos del decantador, formado por aliviadero por vertedero perimetral provisto de dientes triangulares y deflector perimetral con soportes y distanciadores, construido con chapa de acero inox. AISI-304. Incluso tornillos en acero inox. AISI-304. Campana central y soporte de tubería, sistema de equilibrado hidráulico, decantador.

CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

UAB011	Ud	Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia	446.88

Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.
Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.03.06 Espesador de fangos

EF01 u Espesador de fangos por gravedad 11,250.00

UD Espesador de fangos por gravedad.- Servicio: tratamiento de fangos.- Rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión: 65-70 % MES.- Rendimiento eliminación de la materia orgánica: 30-35 % DBO5.- Forma geométrica: Troncocónica. - Cámara de alimentación central: - Labio perimetral tipo Thomson.- Cámara de alimentación central.- Tubuladuras de entrada y salida en PVC y toma de vaciado.- Deflector cílindrico de entrada.- Material: PRFV con resinas ortoftálicas.- Diametro (mm): 3.000 -Altura total (mm): 4.390.- Diametro tubería entrada de fangos (mm): 90. -Volumen (m3): 18,5. Según EM019.

ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

20115 u Carrete desmontaje DN 90 247.80

Carrete de desmontaje de DN 90.

Modelo: BVP-69.
Tipo: Telescópico.
Presión: PN 10/16.
Carrete: Acero inoxidable AISI 304.
Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.

DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

20119 u Válvula de guillotina 90 205.99

Válvula de guillotina
Accionamiento: manual por volante
Unión: entre bridas

Cuerpo: Fundición gris GG 25
Tajadera: Acero inoxidable AISI 304
Husillo Acero inoxidable AISI 304
Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo
Pintura: Poliéster 150 micras

DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**URBANIZACION**	
03.01		**FIRMES**	
2·C38U170	**m³**	**ZAHORRA NATURAL**	**22.02**
		Zahorra natural en sub-base, extendida y compactada por tongadas. Medida sobre perfil.	
		VEINTIDOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
2·C38U070	**m²**	**RIEGO DE IMPRIMACIÓN**	**0.81**
		Limpieza, barrido y riego de imprimación sobre base granular, previa extensión de mezclas de tipo asfáltico. Totalmente acabado.	
		CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
2·C38U080	**m²**	**MEZCLA ASFÁLTICA CALIENTE 5cm.**	**7.73**
		Capa de rodadura de 5 cm. de espesor, conformada por mezcla asfáltica caliente del tipo D-12. Incluso parte proporcional de extendido de la capa, así como de su compactación. Totalmente acabada.	
		SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.02		**ACERAS**	
2·C38U010	**ml**	**BORDILLO HORMIGÓN RECTO 25x15cm.**	**26.21**
		Bordillo recto de hormigón, de dimensiones 100x25x15 cm., colocado sobre dado de hormigón de 40x20 cm., rejuntado con mortero de cemento. Totalmente acabado.	
		VEINTISEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
03.03		**PERÍMETRO**	
UVT010	**m**	**Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y pl**	**18.55**
		Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UVP009	**Ud**	**Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura ma**	**5,912.91**
		Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
UVP010	**Ud**	**Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura a**	**4,010.31**
		Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CUATRO MIL DIEZ EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**VARIOS**	
04.01		**PLANTACIÓN**	
2·C35P140	m²	SIEMBRA CÉSPED SEMILLA S<1.000 m²	4.59
		Suministro y siembra de mezcla de semillas para césped, en una superficie inferior a 1.000 m², sobre una capa de mantillo vegetal de 10 cm. de espesor mínimo. Incluyendo entre otras las siguientes variedades: Lolium perenne, Poa, Agrostis y Festuca. Incluso parte proporcional de riegos necesarios, resiembra en calvas y zonas deterioradas así como el primer corte.	
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2·C35P230	ud	PLANTAC.FRESNO 14-16cm.RAÍZ DES.	74.63
		Suministro y plantación de Fresno, (Fraxinus sp.), de perímetro 14-16 cm., con raíz desnuda. Incluso parte proporcional de apertura de hoyo para la plantación, de dimensiones 60x60x60 cm., con posterior relleno de tierras. Asimismo se realizará el primer riego. Totalmente acabado.	
		SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
04.02		**ALUMBRADO**	
2·C21EC040	ud	COLUMNA GALVANIZADA H=3,95m.	377.09
		Suministro e instalación de columna cilíndrica de acero, con una altura de 3,95 m. De superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernios de anclaje. La columna se anclará en un dado de hormigón de dimensiones 0,65x0,65x0,80 m., realizado con hormigón de resistencia característica 125 Kg/cm². El anclaje se realizará mediante pernios de anclaje de acero de ø15 mm. y longitud 40 cm. Incluso pequeño material, fijaciones, nivelación, aplomado y material de montaje. Totalmente instalada.	
		TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
2·C21ELE050	ud	LUMINARIA ESFÉRICA IJP-2 250W	483.53
		Luminaria esférica para lámpara de 250 W. Formada por esfera difusora de policarbonato de ø550 mm., con acoplamiento de aleación ligera pintada, bastidor de acero y embellecedor de aluminio pintado. Incluso fijación y material de montaje. Totalmente instalada.	
		CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.03		**SEÑALIZACIÓN**	
2·C37S040	ud	SEÑAL TRIANGULAR OBRA I/SOPORTE	13.39
		Suministro y puesta en obra de señal normalizada triangular, en chapa metálica, tipo tráfico, con indicación de "Peligro tráfico de obras" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.	
		TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2·C37S050	ud	SEÑAL CIRCULAR OBRA I/SOPORTE	13.39
		Suministro y puesta en obra de señal normalizada circular de ø60 cm. en chapa metálica, tipo trafico, con indicaciones de "Peligro indefinido" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.	
		TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2·C37S060	ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE	13.39
		Suministro y puesta en obra de señal normalizada de "Stop", tipo octogonal de ø60 cm., en chapa metálica, tipo tráfico. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.	
		TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**CONTROL DE CALIDAD**	
05.01	u	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	2,149.47
		Presupuesto correspondiente al Plan de Control de Calidad en la obra tal y como se detalla en su anejo correspondiente	
		DOS MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**GESTION DE RESIDUOS**	
06.01	PA	PA GESTIÓN DE RESIDUOS	3,000.00
		Presupuesto correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Nivelll derivados de la ejecución de las obra	
		TRES MIL EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**SEGURIDAD Y SALUD**	
07.01	u	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	30,769.40

Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que figura en el correspondiente anejo.

TREINTA MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

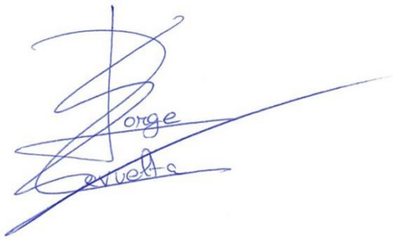
CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		**EDIFICIOS EDAR**	
08.01	u	PA EDIFICIOS EDAR	50,000.00

Partida alzada correspondiente a los dos edificios de la EDAR, tanto el edificio de control, como el edificio de pretratamientos.

CINCUENTA MIL EUROS

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	
01.01		**OBRAS INTERIORES**	
2·C05D090	**m³**	**VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO MEDIO**	

Vaciado mecánico realizado en terreno medio. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.

Mano de obra	1.50
Maquinaria	2.27
Resto de obra y materiales	1.17
TOTAL PARTIDA	**4.93**

2·C05R050 **m³** **RELLENO ZANJAS C/TIERRAS EXCAV.**

Relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la zanja, con pendiente aguas afuera.

Mano de obra	2.94
Maquinaria	3.75
Resto de obra y materiales	1.87
TOTAL PARTIDA	**8.56**

2·C05T030 **m³** **TRANSPORTE TIERRAS A VERTEDERO 10Km.**

Carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, mediante camión de 10 Tn, cargado mediante máquina, efectuando posteriormente un recorrido máximo de 10 Km. El transporte se realizará provisto de los elementos que se precisen para el correcto desplazamiento. La operación de descarga se efectuará mediante volquete. Incluso parte proporcional de canon de vertedero.

Mano de obra	7.90
Maquinaria	11.54
Resto de obra y materiales	7.82
TOTAL PARTIDA	**27.26**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02		**OBRAS EXTERIORES**	
2·C05A020	**m²**	**LIMPIEZA Y DESBROCE MECÁNICO**	

Limpieza y desbroce mecánico del terreno, en capas de espesor variable, dejando la superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos a realizar y a la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica y ajustada a las directrices de la Dirección Facultativa. Se eliminarán plantas, escombros y todos aquellos elementos que obstaculicen el posterior desarrollo de los trabajos previstos.

Mano de obra	0.94
Maquinaria	1.12
Resto de obra y materiales	0.68
TOTAL PARTIDA	**2.73**

2·C05D010 **m³** **DESMONTE MECÁNICO TERRENO BLANDO**

Desmonte mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales, hasta una profundidad coincidente con la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección. Incluso replanteo y afinado.

Mano de obra	1.00
Maquinaria	2.16
Resto de obra y materiales	0.93
TOTAL PARTIDA	**4.10**

2·C05R010 **m³** **TERRAPLENADO C/TIERRAS EXCAVAC.**

Terraplenado con tierras procedentes de la propia excavación, sobre la base preparada del terraplén, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm., por debajo de la explanada. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la explanación, con pendiente aguas afuera.

Mano de obra	2.94
Maquinaria	7.21
Resto de obra y materiales	2.70
TOTAL PARTIDA	**12.85**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**OBRA CIVIL DE LA EDAR**	
02.01		**OBRA CIVIL ELEMENTOS**	
02.01.01		**Pozo de gruesos y aliviadero**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	**90.44**
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	
		Encofrado recto.	
		Mano de obra	11.81
		Resto de obra y materiales	5.42
		TOTAL PARTIDA	**17.23**
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	**175.67**
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	**158.50**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	**1.13**
02.01.02		**Pozo de bombeo**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	**90.44**
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	
		Encofrado recto.	
		Mano de obra	11.81
		Resto de obra y materiales	5.42
		TOTAL PARTIDA	**17.23**
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	**175.67**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

Mano de obra	38.46
Maquinaria	29.02
Resto de obra y materiales	91.01
TOTAL PARTIDA	**158.50**

2·C08AV040 Kg ACERO CORRUGADO B-500 S

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

Mano de obra	0.47
Resto de obra y materiales	0.66
TOTAL PARTIDA	**1.13**

02.01.03 Arqueta aliviadero

2·C02HM010 m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA

Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.

Mano de obra	10.08
Maquinaria	28.53
Resto de obra y materiales	51.82
TOTAL PARTIDA	**90.44**

C680/10.01 m2 Encofrado recto.

Encofrado recto.

Mano de obra	11.81
Resto de obra y materiales	5.42
TOTAL PARTIDA	**17.23**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

Mano de obra	54.58
Maquinaria	29.03
Resto de obra y materiales	92.05
TOTAL PARTIDA	**175.67**

2·C08HCM020 m³ HA-30N/mm² EN MUROS

Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

Mano de obra	38.46
Maquinaria	29.02
Resto de obra y materiales	91.01
TOTAL PARTIDA	**158.50**

2·C08AV040 Kg ACERO CORRUGADO B-500 S

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.

Mano de obra	0.47
Resto de obra y materiales	0.66
TOTAL PARTIDA	**1.13**

2·C07AA030 ud TAPA ARQUETA ACERO

Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.

Mano de obra	57.15
Maquinaria	0.09
Resto de obra y materiales	79.64
TOTAL PARTIDA	**136.88**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.04		**Tanque de tormentas**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	**90.44**
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	
		Encofrado recto.	
		Mano de obra	11.81
		Resto de obra y materiales	5.42
		TOTAL PARTIDA	**17.23**
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	**175.67**
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	**158.50**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	**1.13**
02.01.05		**Reactor biológico**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	**90.44**
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	
		Encofrado recto.	
		Mano de obra	11.81
		Resto de obra y materiales	5.42
		TOTAL PARTIDA	**17.23**
C680/10.03	m2	Encofrado curvo.	
		Encofrado curvo.	
		Mano de obra	16.53
		Resto de obra y materiales	6.95
		TOTAL PARTIDA	**23.48**
2·C08HA180	m²	ENCOF.MADERA LOSAS HORIZONTALES	
		Encofrado y desencofrado de losa horizontal de hormigón, realizado mediante elementos de madera machihembrada de 1ª calidad. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. Incluso parte proporcional de apuntalamientos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	14.89
		Resto de obra y materiales	6.74
		TOTAL PARTIDA	**21.63**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	175.67
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	158.50
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	1.13
02.01.06		Decantador secundario	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	90.44

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C680/10.03	m2	Encofrado curvo.	
		Encofrado curvo.	
		Mano de obra	16.53
		Resto de obra y materiales	6.95
		TOTAL PARTIDA	23.48
2·C08HA160	m²	ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS	
		Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	17.22
		Resto de obra y materiales	5.52
		TOTAL PARTIDA	22.74
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	175.67
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	158.50

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	**1.13**
02.01.07		**Arqueta recirculación de fangos**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	**90.44**
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	
		Encofrado recto.	
		Mano de obra	11.81
		Resto de obra y materiales	5.42
		TOTAL PARTIDA	**17.23**
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	**175.67**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	**158.50**
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	**1.13**
2·C07AA030	ud	TAPA ARQUETA ACERO	
		Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	
		Mano de obra	57.15
		Maquinaria	0.09
		Resto de obra y materiales	79.64
		TOTAL PARTIDA	**136.88**
02.01.08		**Espesador de fangos**	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	**90.44**
C680/10.03	m2	Encofrado curvo.	
		Encofrado curvo.	
		Mano de obra	16.53
		Resto de obra y materiales	6.95
		TOTAL PARTIDA	**23.48**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08HA160	m²	ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS	
		Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	17.22
		Resto de obra y materiales	5.52
		TOTAL PARTIDA	22.74
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	175.67
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	158.50
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	1.13

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.01.09		Arqueta salida de agua tratada	
2·C02HM010	m³	HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	
		Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	
		Mano de obra	10.08
		Maquinaria	28.53
		Resto de obra y materiales	51.82
		TOTAL PARTIDA	90.44
C680/10.01	m2	Encofrado recto.	
		Encofrado recto.	
		Mano de obra	11.81
		Resto de obra y materiales	5.42
		TOTAL PARTIDA	17.23
2·C08HCO020	m³	HA-30N/mm² EN LOSAS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	54.58
		Maquinaria	29.03
		Resto de obra y materiales	92.05
		TOTAL PARTIDA	175.67
2·C08HCM020	m³	HA-30N/mm² EN MUROS	
		Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	38.46
		Maquinaria	29.02
		Resto de obra y materiales	91.01
		TOTAL PARTIDA	158.50

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C08AV040	Kg	ACERO CORRUGADO B-500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	
		Mano de obra	0.47
		Resto de obra y materiales	0.66
		TOTAL PARTIDA	1.13
2·C07AA030	ud	TAPA ARQUETA ACERO	
		Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	
		Mano de obra	57.15
		Maquinaria	0.09
		Resto de obra y materiales	79.64
		TOTAL PARTIDA	136.88
02.02		RED DE TUBERIAS	
11001	m3	Cama de arena para tuberías y otros rellenos	
		Relleno y apisonado de arena en zanja para cama de asiento y otros rellenos	
		Mano de obra	0.71
		Maquinaria	8.90
		Resto de obra y materiales	8.75
		TOTAL PARTIDA	18.36
IUA021	m	Tubo de polietileno de 350 mm de diámetro	
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	
		Mano de obra	3.56
		Maquinaria	1.60
		Resto de obra y materiales	401.48
		TOTAL PARTIDA	406.64

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
IUA019	m	Tubo de polietileno de 500 mm de diámetro	
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 500 mm de diámetro exterior y 45,5 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		Mano de obra	4.00
		Maquinaria	1.60
		Resto de obra y materiales	401.52
		TOTAL PARTIDA	407.12
IUA022	m	Tubo de polietileno de 250 mm de diámetro	
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 250 mm de diámetro exterior y 22,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		Mano de obra	3.29
		Maquinaria	1.60
		Resto de obra y materiales	101.22
		TOTAL PARTIDA	106.11
IUA023	m	Tubo de polietileno de 200 mm de diámetro	
		Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	
		Mano de obra	3.12
		Maquinaria	1.60
		Resto de obra y materiales	65.13
		TOTAL PARTIDA	69.85

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
IUA020	m	**Tubo de polietileno de 50 mm de diámetro**	

Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm.
Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

Mano de obra	1.46
Resto de obra y materiales	4.40
TOTAL PARTIDA	**5.86**

12006	m	**Tubería de acero galvanizado DN 100**	

Tubería de acero galvanizado sin soldadura de diámetro 100 mm, según la norma DN EN ISO 2440 ST-35

Mano de obra	3.29
Maquinaria	1.60
Resto de obra y materiales	43.16
TOTAL PARTIDA	**48.05**

02.03		**EQUIPOS MECANICOS EDAR**	
02.03.01		**Pozo de gruesos**	
21168	u	**Chupona extracción de gruesos**	

Maquinaria	3,411.26
TOTAL PARTIDA	**3,411.26**

02.03.02		**Pozo de bombeo**	
20115	u	**Carrete desmontaje DN 90**	

Carrete de desmontaje de DN 90.

Modelo: BVP-69.
Tipo: Telescópico.
Presión: PN 10/16.
Carrete: Acero inoxidable AISI 304.
Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.

Mano de obra	29.10
Maquinaria	11.15
Resto de obra y materiales	207.55
TOTAL PARTIDA	**247.80**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
20119	u	**Válvula de guillotina 90**	

Válvula de guillotina
Accionamiento: manual por volante
Unión: entre bridas

Cuerpo: Fundición gris GG 25
Tajadera: Acero inoxidable AISI 304
Husillo Acero inoxidable AISI 304
Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo
Pintura: Poliéster 150 micras

Mano de obra	19.40
Maquinaria	22.30
Resto de obra y materiales	164.29
TOTAL PARTIDA	**205.99**

UAB011	Ud	**Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia**	

Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.
Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	41.35
Resto de obra y materiales	405.53

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**446.88**
02.03.03		**Canal de desbaste**	
21111	**u**	**Compuerta canal 35x35**	
		Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-	
		Resto de obra y materiales.....	1,691.61
		TOTAL PARTIDA	**1,691.61**
22110	**u**	**Contenedor**	
		UD Contenedor.Servicio: Almacenamiento de residuos.Características:-Capacidad (m3): 4,5. - Material: Chapa de acero. Acabados: - Imprimación y esmalte con tratamiento electroestático. Según EM004.	
		Resto de obra y materiales.....	660.61
		TOTAL PARTIDA	**660.61**
22111	**u**	**Reja manual-By pass**	
		UD Reja manual.- Servicio: desbaste en canal.- Características: -Anchura (mm): 350.-Altura (mm): 800.-Luz libre (mm): 6.- Dimensión de barra (mm): 15.-Materiales: acero inox. AISI 304- Incluso cestillo de limpieza. Según EM001.	
		Resto de obra y materiales.....	1,200.00
		TOTAL PARTIDA	**1,200.00**
22119	**u**	**Tamiz rotativo**	
		Tamiz rotativo con luz de paso de 0.25 mm	
		Resto de obra y materiales.....	7,119.90
		TOTAL PARTIDA	**7,119.90**
22311	**m2**	**Chapa deflectora en AISI 304**	
		Chapa deflectora en AISI 304 Caracterísitcas: Espesor: 2mm Nº de anclajes : según los casos Tipos de anclajes: Tacos de acero inoxidable Materiales: Chapa: AISI 304 Anclajes: AISI 316	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Acabados: Según normas generales.	
		Mano de obra	29.10
		Maquinaria.....	11.15
		Resto de obra y materiales.....	153.10
		TOTAL PARTIDA.....	**193.35**
02.03.04		**Arqueta de reparto a biológico**	
20115	**u**	**Carrete desmontaje DN 90**	
		Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.	
		Mano de obra	29.10
		Maquinaria.....	11.15
		Resto de obra y materiales.....	207.55
		TOTAL PARTIDA.....	**247.80**
20122	**u**	**Reducción concéntrica 150-80**	
		Reducción concéntrica en acero inoxidable 150-80 DN entrada: 80 DN salida: 150 Material: Acero inoxidable AISI - 304 Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 304 Norma: Milimétricos/ASTM A-312 y A-403., SCH-10S. Reducciones: Milimétricos/ASTM A-403., SCH-10S. Bridas: acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable. Acabado: Decapado	
		Mano de obra	29.10
		Maquinaria.....	11.15
		Resto de obra y materiales.....	93.54

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
21111	u	Compuerta canal 35x35	
		Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-	
		Resto de obra y materiales.....	1,691.61
		TOTAL PARTIDA	**1,691.61**
02.03.05		**Tratamiento biológico y decantación**	
BA0311	u	Pasarela para reactor biológico	
		Pasarela para reactor biológico, formada por estructura fabricada con perfiles laminados en caliente con una luz entre soportes de 8.000 a 11.500 m, piso de carrillado electrosoldado y barandilla perimetral. Protección superficial galvanizada en caliente.	
		Resto de obra y materiales.....	6,704.04
		TOTAL PARTIDA	**6,704.04**
BA0312	u	Anclaje del envolvente	
		Anclaje del envolvente del decantador, construido en acero inoxidable AISI-304.	
		Resto de obra y materiales.....	62.68
		TOTAL PARTIDA	**62.68**
20119	u	Válvula de guillotina 90	
		Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras	
		Mano de obra.....	19.40
		Maquinaria.....	22.30
		Resto de obra y materiales.....	164.29
		TOTAL PARTIDA	**205.99**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BA0318	u	Sistema evacuación Skimmer	
		Sistema de evacuación de sobrenadantes tipo Skimer para el decantador, formado por vertedero cónico de acero inoxidable, soporte en pasarela regulable en altura, bomba de emulsión, conducción de alimentación de aire y electroválvula para la automatización.	
		Resto de obra y materiales.....	1,035.36
		TOTAL PARTIDA.....	**1,035.36**
BA0315	u	Parrilla difusor aire	
		Parrilla de distribución de aire en el reactor biológico, incluso accesorios para la conexión de los difusores.	
		Resto de obra y materiales.....	10,165.17
		TOTAL PARTIDA.....	**10,165.17**
BA0316	u	Difusor de aire	
		Difusor de aire de membrana elástica de burbuja de 2 mm, conexión enroscada, sistema antirretorno, capacidad 2-10 Nm3/h, marca ROEDIGER o similar.	
		Resto de obra y materiales.....	31.61
		TOTAL PARTIDA.....	**31.61**
BA0317	u	Bomba tipo Airlift	
		Bomba tipo Air lift para la recirculación de fangos, modelo DFU, formado por tubería de PVC con brida ciega para la limpieza, soporte especial y conducción de alimentación de aire y electroválvulas para la automatización.	
		Resto de obra y materiales.....	1,034.00
		TOTAL PARTIDA.....	**1,034.00**
BA0319	u	Soplantes de palas	
		Soplantes de palas para el accionamiento de los air lift, presión diferencial 175 Mbar, marca MPR, modelo CL-15/015, accionado por motor potencia 1,5 kw.	
		Resto de obra y materiales.....	2,215.36
		TOTAL PARTIDA.....	**2,215.36**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BA0320	u	Acelerador de flujo	

Acelerador de flujo en reactor biológico, tipo sumergible, ejecución fija extraible, diámetro de las hélice 400 mm, accionado por motor de 3,0 kW, marca ABS, modelo RW4022A 30/8 EC, con sistema de elevación.

Resto de obra y materiales	5,586.00
TOTAL PARTIDA	**5,586.00**

BA0321 u **Soplantes**

Soplantes de émbolos rotativos, marca LIGP o similar, modelo PG-30/31.30, diámetro nominal 100 mm, accionado por motor potencia.

Resto de obra y materiales	3,322.43
TOTAL PARTIDA	**3,322.43**

20115 u **Carrete desmontaje DN 90**

Carrete de desmontaje de DN 90.

Modelo: BVP-69.
Tipo: Telescópico.
Presión: PN 10/16.
Carrete: Acero inoxidable AISI 304.
Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.

Mano de obra	29.10
Maquinaria	11.15
Resto de obra y materiales	207.55
TOTAL PARTIDA	**247.80**

BAO313 u **Envolvente del decantador**

Envolvente del decantador, modelo DFV-200, diámetro 4.200 mm, altura total de 5.000 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y ensamblada mediante tornillos de acero inoxidable AISI-304

Resto de obra y materiales	14,486.26
TOTAL PARTIDA	**14,486.26**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
BAO314	u	Conjunto de elementos del decantador	

Conjunto de elementos del decantador, formado por aliviadero por vertedero perimetral provisto de dientes triangulares y deflector perimetral con soportes y distanciadores, construido con chapa de acero inox. AISI-304. Incluso tornillos en acero inox. AISI-304. Campana central y soporte de tubería, sistema de equilibrado hidráulico, decantador.

Resto de obra y materiales	4,427.29
TOTAL PARTIDA	**4,427.29**

UAB011 Ud **Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia**

Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.
Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	41.35
Resto de obra y materiales	405.53
TOTAL PARTIDA	**446.88**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.03.06		**Espesador de fangos**	
EF01	u	**Espesador de fangos por gravedad**	
		UD Espesador de fangos por gravedad.- Servicio: tratamiento de fangos.- Rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión: 65-70 % MES.- Rendimiento eliminación de la materia orgánica: 30-35 % DBO5.- Forma geométrica: Troncocónica. - Cámara de alimentación central: - Labio perimetral tipo Thomson.- Cámara de alimentación central.- Tubuladuras de entrada y salida en PVC y toma de vaciado.- Deflector cílindrico de entrada.- Material: PRFV con resinas ortoftálicas.- Diametro (mm): 3.000 -Altura total (mm): 4.390.- Diametro tubería entrada de fangos (mm): 90. -Volumen (m3): 18,5. Según EM019.	
		Resto de obra y materiales.....	11,250.00
		TOTAL PARTIDA	**11,250.00**
20115	u	**Carrete desmontaje DN 90**	
		Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.	
		Mano de obra.....	29.10
		Maquinaria.....	11.15
		Resto de obra y materiales.....	207.55
		TOTAL PARTIDA	**247.80**
20119	u	**Válvula de guillotina 90**	
		Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras	
		Mano de obra.....	19.40
		Maquinaria.....	22.30
		Resto de obra y materiales.....	164.29
		TOTAL PARTIDA	**205.99**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**URBANIZACION**	
03.01		**FIRMES**	
2·C38U170	**m³**	**ZAHORRA NATURAL**	
		Zahorra natural en sub-base, extendida y compactada por tongadas. Medida sobre perfil.	
		Mano de obra	2.82
		Maquinaria	2.45
		Resto de obra y materiales	16.74
		TOTAL PARTIDA	**22.02**
2·C38U070	**m²**	**RIEGO DE IMPRIMACIÓN**	
		Limpieza, barrido y riego de imprimación sobre base granular, previa extensión de mezclas de tipo asfáltico. Totalmente acabado.	
		Mano de obra	0.18
		Resto de obra y materiales	0.63
		TOTAL PARTIDA	**0.81**
2·C38U080	**m²**	**MEZCLA ASFÁLTICA CALIENTE 5cm.**	
		Capa de rodadura de 5 cm. de espesor, conformada por mezcla asfáltica caliente del tipo D-12. Incluso parte proporcional de extendido de la capa, así como de su compactación. Totalmente acabada.	
		Mano de obra	1.90
		Maquinaria	1.86
		Resto de obra y materiales	3.96
		TOTAL PARTIDA	**7.73**
03.02		**ACERAS**	
2·C38U010	**ml**	**BORDILLO HORMIGÓN RECTO 25x15cm.**	
		Bordillo recto de hormigón, de dimensiones 100x25x15 cm., colocado sobre dado de hormigón de 40x20 cm., rejuntado con mortero de cemento. Totalmente acabado.	
		Mano de obra	13.08
		Maquinaria	2.28
		Resto de obra y materiales	10.85
		TOTAL PARTIDA	**26.21**
03.03		**PERÍMETRO**	
UVT010	**m**	**Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y pl**	
		Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
		Mano de obra	4.72
		Resto de obra y materiales	13.83
		TOTAL PARTIDA	**18.55**
UVP009	**Ud**	**Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura ma**	
		Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Mano de obra	378.14
		Resto de obra y materiales	5,534.77
		TOTAL PARTIDA	**5,912.91**
UVP010	**Ud**	**Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura a**	
		Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.
Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra.....		378.14
Resto de obra y materiales.....		3,632.17
TOTAL PARTIDA.....		**4,010.31**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**VARIOS**	
04.01		**PLANTACIÓN**	
2·C35P140	**m²**	**SIEMBRA CÉSPED SEMILLA S<1.000 m²**	
		Suministro y siembra de mezcla de semillas para césped, en una superficie inferior a 1.000 m², sobre una capa de mantillo vegetal de 10 cm. de espesor mínimo. Incluyendo entre otras las siguientes variedades: Lolium perenne, Poa, Agrostis y Festuca. Incluso parte proporcional de riegos necesarios, resiembra en calvas y zonas deterioradas así como el primer corte.	
		Mano de obra	3.18
		Resto de obra y materiales	1.41
		TOTAL PARTIDA	**4.59**
2·C35P230	**ud**	**PLANTAC.FRESNO 14-16cm.RAÍZ DES.**	
		Suministro y plantación de Fresno, (Fraxinus sp.), de perímetro 14-16 cm., con raíz desnuda. Incluso parte proporcional de apertura de hoyo para la plantación, de dimensiones 60x60x60 cm., con posterior relleno de tierras. Asimismo se realizará el primer riego. Totalmente acabado.	
		Mano de obra	30.49
		Resto de obra y materiales	44.14
		TOTAL PARTIDA	**74.63**
04.02		**ALUMBRADO**	
2·C21EC040	**ud**	**COLUMNA GALVANIZADA H=3,95m.**	
		Suministro e instalación de columna cilíndrica de acero, con una altura de 3,95 m. De superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernios de anclaje. La columna se anclará en un dado de hormigón de dimensiones 0,65x0,65x0,80 m., realizado con hormigón de resistencia característica 125 Kg/cm². El anclaje se realizará mediante pernios de anclaje de acero de ø15 mm. y longitud 40 cm. Incluso pequeño material, fijaciones, nivelación, aplomado y material de montaje. Totalmente instalada.	
		Mano de obra	70.35
		Maquinaria	37.96
		Resto de obra y materiales	268.78
		TOTAL PARTIDA	**377.09**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2·C21ELE050	**ud**	**LUMINARIA ESFÉRICA IJP-2 250W**	
		Luminaria esférica para lámpara de 250 W. Formada por esfera difusora de policarbonato de ø550 mm., con acoplamiento de aleación ligera pintada, bastidor de acero y embellecedor de aluminio pintado. Incluso fijación y material de montaje. Totalmente instalada.	
		Mano de obra	62.09
		Resto de obra y materiales	421.44
		TOTAL PARTIDA	**483.53**
04.03		**SEÑALIZACIÓN**	
2·C37S040	**ud**	**SEÑAL TRIANGULAR OBRA I/SOPORTE**	
		Suministro y puesta en obra de señal normalizada triangular, en chapa metálica, tipo tráfico, con indicación de "Peligro tráfico de obras" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.	
		Mano de obra	3.16
		Resto de obra y materiales	10.23
		TOTAL PARTIDA	**13.39**
2·C37S050	**ud**	**SEÑAL CIRCULAR OBRA I/SOPORTE**	
		Suministro y puesta en obra de señal normalizada circular de ø60 cm. en chapa metálica, tipo trafico, con indicaciones de "Peligro indefinido" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.	
		Mano de obra	3.16
		Resto de obra y materiales	10.23
		TOTAL PARTIDA	**13.39**
2·C37S060	**ud**	**SEÑAL STOP I/SOPORTE**	
		Suministro y puesta en obra de señal normalizada de "Stop", tipo octogonal de ø60 cm., en chapa metálica, tipo tráfico. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.	
		Mano de obra	3.16
		Resto de obra y materiales	10.23
		TOTAL PARTIDA	**13.39**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**CONTROL DE CALIDAD**	
05.01	u	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Presupuesto correspondiente al Plan de Control de Calidad en la obra tal y como se detalla en su anejo correspondiente	
		TOTAL PARTIDA.....	2,149.47

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**GESTION DE RESIDUOS**	
06.01	PA	PA GESTIÓN DE RESIDUOS Presupuesto correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Nivelll derivados de la ejecución de las obra	
		TOTAL PARTIDA.....	3,000.00

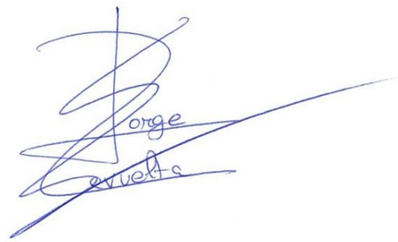
CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		**SEGURIDAD Y SALUD**	
07.01	u	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que figura en el correspondiente anejo.	
		TOTAL PARTIDA	30,769.40

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		**EDIFICIOS EDAR**	
08.01	u	PA EDIFICIOS EDAR Partida alzada correspondiente a los dos edificios de la EDAR, tanto el edificio de control, como el edificio de pretratamientos.	
		TOTAL PARTIDA.....	50,000.00

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
01.01	**OBRAS INTERIORES**			
2·C05D090	m³ VACIADO MECÁNICO CIELO ABIERTO MEDIO	2,771.53	4.93	13,663.64
	Vaciado mecánico realizado en terreno medio. Se excavará el terreno entre los límites laterales y hasta una cota coincidente con la de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección.			
2·C05R050	m³ RELLENO ZANJAS C/TIERRAS EXCAV.	549.79	8.56	4,706.20
	Relleno de zanjas con tierras procedentes de la propia excavación, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la zanja, con pendiente aguas afuera.			
2·C05T030	m³ TRANSPORTE TIERRAS A VERTEDERO 10Km.	724.74	27.26	19,756.41
	Carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, mediante camión de 10 Tn, cargado mediante máquina, efectuando posteriormente un recorrido máximo de 10 Km. El transporte se realizará provisto de los elementos que se precisen para el correcto desplazamiento. La operación de descarga se efectuará mediante volquete. Incluso parte proporcional de canon de vertedero.			
	TOTAL 01.01			**38,126.25**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02	**OBRAS EXTERIORES**			
2·C05A020	m² LIMPIEZA Y DESBROCE MECÁNICO	1,000.00	2.73	2,730.00
	Limpieza y desbroce mecánico del terreno, en capas de espesor variable, dejando la superficie adecuada para el desarrollo de los trabajos a realizar y a la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica y ajustada a las directrices de la Dirección Facultativa. Se eliminarán plantas, escombros y todos aquellos elementos que obstaculicen el posterior desarrollo de los trabajos previstos.			
2·C05D010	m³ DESMONTE MECÁNICO TERRENO BLANDO	897.00	4.10	3,677.70
	Desmonte mecánico realizado en terreno blando. Se excavará el terreno entre los límites laterales, hasta una profundidad coincidente con la cota de explanación marcada en la Documentación Técnica. En bordes con estructuras de protección. Incluso replanteo y afinado.			
2·C05R010	m³ TERRAPLENADO C/TIERRAS EXCAVAC.	1,194.00	12.85	15,342.90
	Terraplenado con tierras procedentes de la propia excavación, sobre la base preparada del terraplén, extendiéndose capas sucesivas de espesor uniforme, en toda su anchura, de 50 cm., por debajo de la explanada. Las tongadas serán sensiblemente paralelas a la explanación, con pendiente aguas afuera.			
	TOTAL 01.02			**21,750.60**
	TOTAL 01			**59,876.85**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**OBRA CIVIL DE LA EDAR**			
02.01	**OBRA CIVIL ELEMENTOS**			
02.01.01	**Pozo de gruesos y aliviadero**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	1.87	90.44	169.12
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	52.44	17.23	903.54
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	5.62	175.67	987.27
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	7.24	158.50	1,147.54
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	808.13	1.13	913.19
	TOTAL 02.01.01			**4,120.66**
02.01.02	**Pozo de bombeo**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	0.22	90.44	19.90
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	88.54	17.23	1,525.54
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	3.78	175.67	664.03

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	10.32	158.50	1,635.72
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	1,097.15	1.13	1,239.78
	TOTAL 02.01.02			**5,084.97**
02.01.03	**Arqueta aliviadero**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	0.26	90.44	23.51
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	13.82	17.23	238.12
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	0.77	175.67	135.27
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	1.79	158.50	283.72
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	111.54	1.13	126.04
2·C07AA030	ud TAPA ARQUETA ACERO Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	1.00	136.88	136.88
	TOTAL 02.01.03			**943.54**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.04	**Tanque de tormentas**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	2.81	90.44	254.14
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	166.02	17.23	2,860.52
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	8.38	175.67	1,472.11
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	26.45	158.50	4,192.33
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	1,794.97	1.13	2,028.32
	TOTAL 02.01.04			**10,807.42**
02.01.05	**Reactor biológico**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	31.18	90.44	2,819.92
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	547.87	17.23	9,439.80
C680/10.03	m2 Encofrado curvo. Encofrado curvo.	316.76	23.48	7,437.52
2·C08HA180	m² ENCOF.MADERA LOSAS HORIZONTALES Encofrado y desencofrado de losa horizontal de hormigón, realizado mediante elementos de madera machihembrada de 1ª calidad. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. Incluso parte proporcional de apuntalamientos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	311.81	21.63	6,744.45

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	124.72	175.67	21,909.56
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	163.68	158.50	25,943.28
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	55,744.23	1.13	62,990.98
	TOTAL 02.01.05			**137,285.51**
02.01.06	**Decantador secundario**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	12.87	90.44	1,163.96
C680/10.03	m2 Encofrado curvo. Encofrado curvo.	152.80	23.48	3,587.74
2·C08HA160	m² ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	130.17	22.74	2,960.07
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	52.18	175.67	9,166.46

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	29.61	158.50	4,693.19
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	13,510.23	1.13	15,266.56
	TOTAL 02.01.06			**36,837.98**
02.01.07	**Arqueta recirculación de fangos**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	2.38	90.44	215.25
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	99.84	17.23	1,720.24
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	7.13	175.67	1,252.53
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	11.52	158.50	1,825.92
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	1,143.04	1.13	1,291.64
2·C07AA030	ud TAPA ARQUETA ACERO Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	1.00	136.88	136.88
	TOTAL 02.01.07			**6,442.46**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.08	**Espesador de fangos**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	0.80	90.44	72.35
C680/10.03	m2 Encofrado curvo. Encofrado curvo.	42.21	23.48	991.09
2·C08HA160	m² ENCOFRADO MADERA LOSAS INCLINADAS Encofrado y desencofrado de losas inclinadas, realizado mediante elementos de madera. Comprobándose, antes de hormigonar, la solidez del conjunto. El plazo del desencofrado será marcado por la Dirección. Incluso parte proporcional de apuntalamientos previos, humedecido de los paramentos, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados, montaje, desmontaje, clavazón, desencofrante, arriostramientos y paso instalaciones. Totalmente acabado. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	20.64	22.74	469.35
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	0.04	175.67	7.03
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	9.60	158.50	1,521.60
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	526.93	1.13	595.43
	TOTAL 02.01.08			**3,656.85**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.09	**Arqueta salida de agua tratada**			
2·C02HM010	m³ HM-15N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA Hormigón prefabricado HM-15N/mm², confeccionado con árido de machaqueo de tamaño máximo ø40 mm. y consistencia de tipo plástica. Incluso parte proporcional de maquinaria y medios auxiliares para su elaboración.	0.26	90.44	23.51
C680/10.01	m2 Encofrado recto. Encofrado recto.	12.32	17.23	212.27
2·C08HCO020	m³ HA-30N/mm² EN LOSAS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en losas planas. Incluso armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, replanteo y encuentros. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	0.77	175.67	135.27
2·C08HCM020	m³ HA-30N/mm² EN MUROS Hormigón HA-30N/mm², de consistencia plástica y árido de tamaño máximo 20 mm., colocado en muros. Con armado de cuantía según planos Proyecto. Incluso parte proporcional de vibrado, curado, regado del encofrado, formación de juntas constructivas y de dilatación, nivelación y aplomado final del elemento. Colocado en obra. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	1.56	158.50	247.26
2·C08AV040	Kg ACERO CORRUGADO B-500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra. Incluso parte proporcional de despuntes. Realizado s/CTE e instrucción EHE-08.	155.57	1.13	175.79
2·C07AA030	ud TAPA ARQUETA ACERO Tapa de arqueta de acero galvanizado, con unas dimensiones de 70x70 cm.	1.00	136.88	136.88
	TOTAL 02.01.09			**930.98**
	TOTAL 02.01			**206,110.37**
02.02	**RED DE TUBERIAS**			
11001	m3 Cama de arena para tuberías y otros rellenos Relleno y apisonado de arena en zanja para cama de asiento y otros rellenos	93.75	18.36	1,721.25

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IUA021	m Tubo de polietileno de 350 mm de diámetro Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 355 mm de diámetro exterior y 32,3 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	5.00	406.64	2,033.20
IUA019	m Tubo de polietileno de 500 mm de diámetro Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 500 mm de diámetro exterior y 45,5 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	104.25	407.12	42,442.26
IUA022	m Tubo de polietileno de 250 mm de diámetro Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 250 mm de diámetro exterior y 22,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	8.70	106.11	923.16
IUA023	m Tubo de polietileno de 200 mm de diámetro Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 200 mm de diámetro exterior y 18,2 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.	160.10	69.85	11,182.99

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IUA020	m Tubo de polietileno de 50 mm de diámetro	68.60	5.86	402.00
	Suministro y montaje de tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 50 mm de diámetro exterior y 4,6 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.			
12006	m Tubería de acero galvanizado DN 100	72.60	48.05	3,488.43
	Tubería de acero galvanizado sin soldadura de diámetro 100 mm, según la norma DN EN ISO 2440 ST-35			
	TOTAL 02.02			**62,193.29**
02.03	**EQUIPOS MECANICOS EDAR**			
02.03.01	**Pozo de gruesos**			
21168	u Chupona extracción de gruesos	1.00	3,411.26	3,411.26
	TOTAL 02.03.01			**3,411.26**
02.03.02	**Pozo de bombeo**			
20115	u Carrete desmontaje DN 90	2.00	247.80	495.60
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.			
20119	u Válvula de guillotina 90	2.00	205.99	411.98
	Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UAB011	Ud Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia	1.00	446.88	446.88
	Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba. Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	TOTAL 02.03.02			**1,354.46**
02.03.03	**Canal de desbaste**			
21111	u Compuerta canal 35x35	6.00	1,691.61	10,149.66
	Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-			
22110	u Contenedor	1.00	660.61	660.61
	UD Contenedor.Servicio: Almacenamiento de residuos.Características:-Capacidad (m3): 4,5. - Material: Chapa de acero. Acabados: - Imprimación y esmalte con tratamiento electroestático. Según EM004.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
22111	u Reja manual-By pass	1.00	1,200.00	1,200.00
	UD Reja manual.- Servicio: desbaste en canal.- Características: -Anchura (mm): 350.-Altura (mm): 800.-Luz libre (mm): 6.- Dimensión de barra (mm): 15.-Materiales: acero inox. AISI 304- Incluso cestillo de limpieza. Según EM001.			
22119	u Tamiz rotativo	1.00	7,119.90	7,119.90
	Tamiz rotativo con luz de paso de 0.25 mm			
22311	m2 Chapa deflectora en AISI 304	0.23	193.35	44.47
	Chapa deflectora en AISI 304 Caracterísitcas: Espesor: 2mm Nº de anclajes : según los casos Tipos de anclajes: Tacos de acero inoxidable Materiales: Chapa: AISI 304 Anclajes: AISI 316 Acabados: Según normas generales.			
	TOTAL 02.03.03			19,174.64
02.03.04	Arqueta de reparto a biológico			
20115	u Carrete desmontaje DN 90	1.00	247.80	247.80
	Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20122	u Reducción concéntrica 150-80	1.00	133.79	133.79
	Reducción concéntrica en acero inoxidable 150-80 DN entrada: 80 DN salida: 150 Material: Acero inoxidable AISI - 304 Material accesorios: Acero inoxidable AISI - 304 Norma: Milimétricos/ASTM A-312 y A-403., SCH-10S. Reducciones: Milimétricos/ASTM A-403., SCH-10S. Bridas: acero St. 37.2 cincada/Valona inoxidable. Acabado: Decapado			
21111	u Compuerta canal 35x35	2.00	1,691.61	3,383.22
	Ud Compuerta canal.- Tipo: Marco hasta arriba.- Ancho (m): 0.35.- Altura máx agua(m): 0.35.- Altura de accionamiento (m): 1.2.- Nº de husillo: 1.- Accionamiento manual.- Marco y tablero: AISI 316L. Según EM017.-			
	TOTAL 02.03.04			3,764.81
02.03.05	Tratamiento biológico y decantación			
BA0311	u Pasarela para reactor biológico	2.00	6,704.04	13,408.08
	Pasarela para reactor biológico, formada por estructura fabricada con perfiles laminados en caliente con una luz entre soportes de 8.000 a 11.500 m, piso de carrillado electrosoldado y barandilla perimetral. Protección superficial galvanizada en caliente.			
BA0312	u Anclaje del envolvente	2.00	62.68	125.36
	Anclaje del envolvente del decantador, construido en acero inoxidable AISI-304.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20119	u **Válvula de guillotina 90** Válvula de guillotina Accionamiento: manual por volante Unión: entre bridas Cuerpo: Fundición gris GG 25 Tajadera: Acero inoxidable AISI 304 Husillo Acero inoxidable AISI 304 Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo Pintura: Poliéster 150 micras	4.00	205.99	823.96
BA0318	u **Sistema evacuación Skimmer** Sistema de evacuación de sobrenadantes tipo Skimer para el decantador, formado por vertedero cónico de acero inoxidable, soporte en pasarela regulable en altura, bomba de emulsión, conducción de alimentación de aire y electroválvula para la automatización.	2.00	1,035.36	2,070.72
BA0315	u **Parrilla difusor aire** Parrilla de distribución de aire en el reactor biológico, incluso accesorios para la conexión de los difusores.	2.00	10,165.17	20,330.34
BA0316	u **Difusor de aire** Difusor de aire de membrana elástica de burbuja de 2 mm, conexión enroscada, sistema antirretorno, capacidad 2-10 Nm3/h, marca ROEDIGER o similar.	240.00	31.61	7,586.40
BA0317	u **Bomba tipo Airlift** Bomba tipo Air lift para la recirculación de fangos, modelo DFU, formado por tubería de PVC con brida ciega para la limpieza, soporte especial y conducción de alimentación de aire y electroválvulas para la automatización.	2.00	1,034.00	2,068.00
BA0319	u **Soplantes de palas** Soplantes de palas para el accionamiento de los air lift, presión diferencial 175 Mbar, marca MPR, modelo CL-15/015, accionado por motor potencia 1,5 kw.	2.00	2,215.36	4,430.72
BA0320	u **Acelerador de flujo** Acelerador de flujo en reactor biológico, tipo sumergible, ejecución fija extraible, diámetro de las hélice 400 mm, accionado por motor de 3,0 kW, marca ABS, modelo RW4022A 30/8 EC, con sistema de elevación.	2.00	5,586.00	11,172.00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BA0321	u **Soplantes** Soplantes de émbolos rotativos, marca LIGP o similar, modelo PG-30/31.30, diámetro nominal 100 mm, accionado por motor potencia.	3.00	3,322.43	9,967.29
20115	u **Carrete desmontaje DN 90** Carrete de desmontaje de DN 90. Modelo: BVP-69. Tipo: Telescópico. Presión: PN 10/16. Carrete: Acero inoxidable AISI 304. Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.	2.00	247.80	495.60
BAO313	u **Envolvente del decantador** Envolvente del decantador, modelo DFV-200, diámetro 4.200 mm, altura total de 5.000 mm, fabricada en poliester reforzado con fibra de vidrio y ensamblada mediante tornillos de acero inoxidable AISI-304	2.00	14,486.26	28,972.52
BAO314	u **Conjunto de elementos del decantador** Conjunto de elementos del decantador, formado por aliviadero por vertedero perimetral provisto de dientes triangulares y deflector perimetral con soportes y distanciadores, construido con chapa de acero inox. AISI-304. Incluso tornillos en acero inox. AISI-304. Campana central y soporte de tubería, sistema de equilibrado hidráulico, decantador.	2.00	4,427.29	8,854.58

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UAB011	Ud Electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia	1.00	446.88	446.88

Suministro e instalación de electrobomba sumergible, para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,25 kW y salida de impulsión roscada de 1 1/4", para una altura máxima de inmersión de 5 m, temperatura máxima del líquido conducido 35°C según UNE-EN 60335-2-41 para uso doméstico y 40°C para otras aplicaciones y tamaño máximo de paso de sólidos 10 mm, con cuerpo de impulsión, filtro, impulsor, carcasa, tapa de motor y eje motor de acero inoxidable AISI 304, cierre mecánico con doble retén en cámara de aceite, motor asíncrono de 2 polos, aislamiento clase F, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, condensador y protección termoamperimétrica de rearme automático incorporados, protección IP 68, con regulador de nivel incorporado y cable eléctrico de conexión de 5 metros con enchufe tipo shuko; conectada a conducto de impulsión de aguas residuales realizado con tubo de PVC. Incluso accesorios, uniones y piezas especiales para la instalación de la electrobomba.
Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

TOTAL 02.03.05 ..... 110,752.45

02.03.06 Espesador de fangos

EF01	u	Espesador de fangos por gravedad	1.00	11,250.00	11,250.00

UD Espesador de fangos por gravedad.- Servicio: tratamiento de fangos.- Rendimiento de eliminación de sólidos en suspensión: 65-70 % MES.- Rendimiento eliminación de la materia orgánica: 30-35 % DBO5.- Forma geométrica: Troncocónica. - Cámara de alimentación central: - Labio perimetral tipo Thomson.- Cámara de alimentación central.- Tubuladuras de entrada y salida en PVC y toma de vaciado.- Deflector cílindrico de entrada.- Material: PRFV con resinas ortoftálicas.- Diametro (mm): 3.000 -Altura total (mm): 4.390.- Diametro tubería entrada de fangos (mm): 90. -Volumen (m3): 18,5. Según EM019.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20115	u Carrete desmontaje DN 90	2.00	247.80	495.60

Carrete de desmontaje de DN 90.

Modelo: BVP-69.
Tipo: Telescópico.
Presión: PN 10/16.
Carrete: Acero inoxidable AISI 304.
Bridas: Acero al carbono ST. 37.2.

20119	u Válvula de guillotina 90	3.00	205.99	617.97

Válvula de guillotina
Accionamiento: manual por volante
Unión: entre bridas

Cuerpo: Fundición gris GG 25
Tajadera: Acero inoxidable AISI 304
Husillo Acero inoxidable AISI 304
Asiento: Metal/metal o metal/EPDM-nitrilo
Pintura: Poliéster 150 micras

TOTAL 02.03.06 ..... 12,363.57

TOTAL 02.03 ..... 150,821.19

TOTAL 02 ..... 419,124.85

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**URBANIZACION**			
03.01	**FIRMES**			
2·C38U170	m³ ZAHORRA NATURAL	133.44	22.02	2,938.35
	Zahorra natural en sub-base, extendida y compactada por tongadas. Medida sobre perfil.			
2·C38U070	m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN	537.46	0.81	435.34
	Limpieza, barrido y riego de imprimación sobre base granular, previa extensión de mezclas de tipo asfáltico. Totalmente acabado.			
2·C38U080	m² MEZCLA ASFÁLTICA CALIENTE 5cm.	537.46	7.73	4,154.57
	Capa de rodadura de 5 cm. de espesor, conformada por mezcla asfáltica caliente del tipo D-12. Incluso parte proporcional de extendido de la capa, así como de su compactación. Totalmente acabada.			
	TOTAL 03.01			**7,528.26**
03.02	**ACERAS**			
2·C38U010	ml BORDILLO HORMIGÓN RECTO 25x15cm.	76.78	26.21	2,012.40
	Bordillo recto de hormigón, de dimensiones 100x25x15 cm., colocado sobre dado de hormigón de 40x20 cm., rejuntado con mortero de cemento. Totalmente acabado.			
	TOTAL 03.02			**2,012.40**
03.03	**PERÍMETRO**			
UVT010	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y pl	300.00	18.55	5,565.00
	Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 40 mm de paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deducciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.			
UVP009	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, para acceso peatonal, apertura ma	1.00	5,912.91	5,912.91
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 100x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/I, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora. Incluye: Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
UVP010	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, para acceso de vehículos, apertura a	1.00	4,010.31	4,010.31
	Suministro y colocación de puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, dimensiones 500x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso p/p de pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/I y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	TOTAL 03.03			**15,488.22**
	TOTAL 03			**25,028.88**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**VARIOS**			
04.01	**PLANTACIÓN**			
2·C35P140	m² SIEMBRA CÉSPED SEMILLA S<1.000 m²	2,000.00	4.59	9,180.00
	Suministro y siembra de mezcla de semillas para césped, en una superficie inferior a 1.000 m², sobre una capa de mantillo vegetal de 10 cm. de espesor mínimo. Incluyendo entre otras las siguientes variedades: Lolium perenne, Poa, Agrostis y Festuca. Incluso parte proporcional de riegos necesarios, resiembra en calvas y zonas deterioradas así como el primer corte.			
2·C35P230	ud PLANTAC.FRESNO 14-16cm.RAÍZ DES.	10.00	74.63	746.30
	Suministro y plantación de Fresno, (Fraxinus sp.), de perímetro 14-16 cm., con raíz desnuda. Incluso parte proporcional de apertura de hoyo para la plantación, de dimensiones 60x60x60 cm., con posterior relleno de tierras. Asimismo se realizará el primer riego. Totalmente acabado.			
	TOTAL 04.01			**9,926.30**
04.02	**ALUMBRADO**			
2·C21EC040	ud COLUMNA GALVANIZADA H=3,95m.	35.00	377.09	13,198.15
	Suministro e instalación de columna cilíndrica de acero, con una altura de 3,95 m. De superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base, a la que se unirán los pernios de anclaje. La columna se anclará en un dado de hormigón de dimensiones 0,65x0,65x0,80 m., realizado con hormigón de resistencia característica 125 Kg/cm². El anclaje se realizará mediante pernios de anclaje de acero de ø15 mm. y longitud 40 cm. Incluso pequeño material, fijaciones, nivelación, aplomado y material de montaje. Totalmente instalada.			
2·C21ELE050	ud LUMINARIA ESFÉRICA IJP-2 250W	35.00	483.53	16,923.55
	Luminaria esférica para lámpara de 250 W. Formada por esfera difusora de policarbonato de ø550 mm., con acoplamiento de aleación ligera pintada, bastidor de acero y embellecedor de aluminio pintado. Incluso fijación y material de montaje. Totalmente instalada.			
	TOTAL 04.02			**30,121.70**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03	**SEÑALIZACIÓN**			
2·C37S040	ud SEÑAL TRIANGULAR OBRA I/SOPORTE	2.00	13.39	26.78
	Suministro y puesta en obra de señal normalizada triangular, en chapa metálica, tipo tráfico, con indicación de "Peligro tráfico de obras" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.			
2·C37S050	ud SEÑAL CIRCULAR OBRA I/SOPORTE	2.00	13.39	26.78
	Suministro y puesta en obra de señal normalizada circular de ø60 cm. en chapa metálica, tipo trafico, con indicaciones de "Peligro indefinido" etc. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.			
2·C37S060	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE	2.00	13.39	26.78
	Suministro y puesta en obra de señal normalizada de "Stop", tipo octogonal de ø60 cm., en chapa metálica, tipo tráfico. Incluso parte proporcional de sustentación y posterior retirada.			
	TOTAL 04.03			**80.34**
	TOTAL 04			**40,128.34**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**CONTROL DE CALIDAD**				
05.01	u	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	1.00	2,149.47	2,149.47
	Presupuesto correspondiente al Plan de Control de Calidad en la obra tal y como se detalla en su anejo correspondiente				
	TOTAL 05				**2,149.47**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**GESTION DE RESIDUOS**				
06.01	PA	PA GESTIÓN DE RESIDUOS	1.00	3,000.00	3,000.00
	Presupuesto correspondiente a la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de Nivelll derivados de la ejecución de las obra				
	TOTAL 06				**3,000.00**

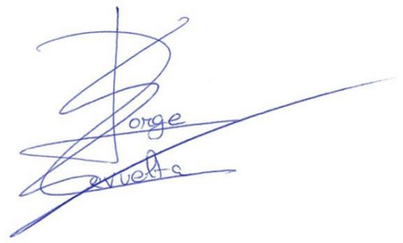
PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	**SEGURIDAD Y SALUD**				
07.01	u	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	1.00	30,769.40	30,769.40
	Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud que figura en el correspondiente anejo.				
	TOTAL 07				**30,769.40**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	**EDIFICIOS EDAR**				
08.01	u	PA EDIFICIOS EDAR	2.00	50,000.00	100,000.00
	Partida alzada correspondiente a los dos edificios de la EDAR, tanto el edificio de control, como el edificio de pretratamientos.				
	TOTAL 08				**100,000.00**
	TOTAL				**680,077.79**

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz

5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

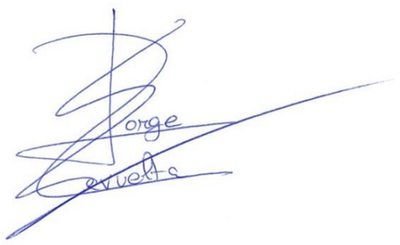
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	59,876.85	8.80
02	OBRA CIVIL DE LA EDAR	419,124.85	61.63
03	URBANIZACION	25,028.88	3.68
04	VARIOS	40,128.34	5.90
05	CONTROL DE CALIDAD	2,149.47	0.32
06	GESTION DE RESIDUOS	3,000.00	0.44
07	SEGURIDAD Y SALUD	30,769.40	4.52
08	EDIFICIOS EDAR	100,000.00	14.70

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**680,077.79**
13.00 % Gastos generales .	88,410.11	
6.00 % Beneficio industrial	40,804.67	
Suma		129,214.78
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**809,292.57**
21% IVA		169,951.44
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**979,244.01**
Expropiaciones		52,430.02
PRESUPUESTO BASE DE INVERSIÓN		**1,031,674.03**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS.

En Santander, a junio de 2017.



Fdo.: Jorge Revuelta Díaz