



Universidad de Valladolid

**Escuela de Ingeniería de la Industria Forestal,
Agronómica y de la Bioenergía**

Campus de Soria

GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**TITULO: DISEÑO DE FILTRO VERDE PARA LA
PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y LA
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN
ABIONCILLO (SORIA).**

~~~~~

**AUTOR: Raquel Arias Lázaro**

**DEPARTAMENTO: Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente**

**TUTOR/ES: Ignacio de Godos Crespo/ Alfonso García Álvaro**

# ***AUTORIZACIÓN del TUTOR del TRABAJO FIN DE GRADO***

D. Ignacio d Godos Crespo y Alfonso García Álvaro, profesores del departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente como Tutor y Cotutor del TFG titulado DISEÑO DE FILTRO VERDE PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y LA DUPRACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN ABIONCILLO (SORIA) presentado por la alumna Raquel Arias Lázaro da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que cumple con los requisitos para ser presentado como trabajo de Fin de Grado de ingeniería Agraria y Energética de la Universidad de Valladolid.

Soria, Junio de 2024.

Fdo: .....

# **RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO**

TÍTULO: Diseño de Filtro Verde para la producción de biomasa vegetal y la depuración de aguas residuales en Abioncillo (Soria)

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente

TUTOR(ES): Ignacio de Godos Crespo/ Alfonso García Álvaro

AUTORA: Raquel Arias Lázaro

## RESUMEN:

El objeto del presente proyecto aborda el diseño de un sistema de Depuración Natural de aguas residuales urbanas en los núcleos de población inferiores a 2.000 habitantes-equivalentes, como es el caso de Abioncillo de Calatañazor, en la provincia de Soria, con el fin de solventar el problema existente de la depuración de aguas de zonas rurales con estas características intentando llegar a la mayoría de núcleos de pequeño tamaño, aislados y dispersos con pocos recursos económicos y técnicos como son la gran mayoría de los pueblos circundantes a Soria, cubriendo la Directiva 9/271/CEE e intentando contribuir a las nuevas necesidades planteadas en la Directiva Marco del Agua con el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) sobre la revisión en curso de los Planes Hidrológicos para el periodo 2022-2027.

Se han definido y calculado los elementos necesarios para la instalación y puesta en marcha de un Filtro Verde en la localidad de Abioncillo de Calatañazor dando especial importancia a la reintroducción de la Mimbre blanca (*Salix viminalis*) para poder desempeñar una doble funcionalidad, siendo una planta utilizable como filtro a través de un sistema de depuración natural (SDN), y por otro lado, una especie valorizable desde un punto de vista forestal para producir una activación de la economía circular aportando riqueza al entorno.

El modelo presentado en este trabajo pretende ser replicable en otros municipios con las mismas características.



# **ÍNDICE GENERAL**

## **DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS.**

ANEJO I: SITUACIÓN ACTUAL.

ANEJO II: CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO.

ANEJO III: ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE.

ANEJO IV: CLIMATOLOGÍA, GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

ANEJO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ANEJO VI: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SDN.

ANEJO VII: CÁLCULOS FUNCIONALES.

ANEJO VIII: PLANTACIÓN DE LOS FILTROS SDN.

ANEJO IX: PLAN DE OBRA.

ANEJO X: CONSIDERACIONES AMBIENTALES.

ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO XII: GESTIÓN DE RESIDUOS.

## **DOCUMENTO II: PLANOS.**

## **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES.**

## **DOCUEMNTO IV: PRESUPUESTO.**

**DOCUMENTO I:MEMORIA Y ANEJOS .**



## **DOCUMENTO I: MEMORIA.**

# ÍNDICE DOCUMENTO I: MEMORIA

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DOCUMENTO NÚMERO 1- MEMORIA DESCRIPTIVA .....                                                            | 2  |
| <b>1.Objeto del Proyecto:</b> .....                                                                      | 2  |
| 1.1. Naturaleza del proyecto: .....                                                                      | 2  |
| 1.2. Promotor: .....                                                                                     | 2  |
| 1.3. Técnico competente: .....                                                                           | 2  |
| <b>2.Información Previa:</b> .....                                                                       | 3  |
| 2.1. Antecedentes y condicionantes de partida .....                                                      | 3  |
| 2.2. Ámbito y Objetivo del Documento .....                                                               | 4  |
| 2.3. Emplazamiento y entorno físico .....                                                                | 4  |
| 2.4. Características generales de los vertidos de Abioncillo de Calatañazor y calidad del afluente ..... | 5  |
| 2.5. Calidad exigida del efluente .....                                                                  | 6  |
| <b>3. Normativa:</b> .....                                                                               | 6  |
| <b>4. Población equivalente para el diseño de filtros verdes:</b> .....                                  | 10 |
| <b>5.Características exigida al agua depurada y del diseño de Filtro Verdes</b> .....                    | 12 |
| <b>6.Estudio de Alternativas:</b> .....                                                                  | 13 |
| <b>7.Descripción técnica del Filtro Verde</b> .....                                                      | 15 |
| 7.2. Adecuación del acceso a la Parcela .....                                                            | 16 |
| 7.3. Descripción de la implantación de los filtros verdes (SDN).....                                     | 16 |
| <b>8. Ingeniería del Proceso:</b> .....                                                                  | 17 |
| 8.1. Dimensionamiento de los filtros SDN .....                                                           | 17 |
| <b>9.Ingeniería de las Obras:</b> .....                                                                  | 18 |
| 9.1. Dimensionado del Tratamiento Primario .....                                                         | 18 |
| 9.2. Tratamiento Secundario:.....                                                                        | 18 |
| <b>10. Consideraciones Ambientales:</b> .....                                                            | 18 |
| <b>11. Plazo de Ejecución:</b> .....                                                                     | 19 |
| <b>12. Presupuesto:</b> .....                                                                            | 20 |
| <b>13. Viabilidad económica y técnica del sistema de estudio:</b> .....                                  | 20 |
| <b>14.Conclusiones:</b> .....                                                                            | 20 |

# DOCUMENTO NÚMERO 1- MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.Objeto del Proyecto:

### 1.1. Naturaleza del proyecto:

Las dificultades técnicas y económicas que comprometen a los entornos rurales de la provincia de Soria hacen que implantar Sistemas de Depuración de agua habituales en entornos más urbanizados sea casi imposible y se realicen vertidos directos al río Duero de las aguas residuales o se tenga que depender de otros sistemas externos para que estos residuos se puedan gestionar, causando así un gasto más a un entorno que de por sí no es rico económicamente debido, entre otras cosas, a la gran despoblación que sufre.

Se redacta el presente documento con el objeto de definir el proyecto de un diseño de filtro verde para la producción de biomasa vegetal y la depuración de aguas residuales en la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor, de la provincia de Soria, atribuyendo especial importancia a la reintroducción de Mimbre blanca (*Salix viminalis*) activando con ella un sistema de economía circular y aportando riqueza a la zona.

### 1.2. Promotor:

Nombre: Ayuntamiento de Calatañazor  
Dirección: La Plaza, s/n  
Localidad: 42193  
Provincia: Soria

### 1.3. Técnico competente:

Técnico Redactor:

Nombre: Raquel Arias Lázaro

Colegiado: Estudiante Grado Ingeniería Agraria y Energética

Dirección: Calle Universidad 42004, Soria

Localidad: Soria

NIF: 72893977P

## **2. Información Previa:**

### **2.1. Antecedentes y condicionantes de partida**

Previo encargo del Promotor, se redacta el presente Proyecto para el Diseño de Filtros verdes o Sistemas de Depuración Natural (SDN) en la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor, perteneciente a Calatañazor para la producción de biomasa vegetal y la depuración de aguas residuales.

Raquel Arias Lázaro se presenta como redactora de dicho estudio en calidad de alumna del Grado de Ingeniería Agraria y Energética.

Este documento define los trabajos a realizar que serán necesarios para llevar a cabo una depuración de las aguas residuales urbanas que se generan en la localidad de Abioncillo de Calatañazor, ubicado en la provincia de Soria, dirigiendo el 96% de los vertidos de pequeño tamaño al río Duero, haciéndonos conscientes de la dificultad de extender los sistemas de depuración convencionales a todos los núcleos y en particular a zonas rurales en continua recesión poblacional con crecimientos puntualmente estacionales masivos.

El sistema de filtros verdes estará ubicado en la parcela 98 del polígono 1 cuya referencia catastral es 42075B001000980000PP, al amparo de conseguir contribuir así al Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) sobre la revisión en curso de los Planes Hidrológicos del tercer ciclo para el periodo 2022-2027. Procedimientos mejorados y metodologías de trabajo alineadas con las políticas comunitarias relacionadas con el Pacto Verde Europeo, y las nacionales de la Transición ecológica y el Reto demográfico.

En base a el “Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015” nace la ejecución del Plan de Nacional de Calidad de las aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015, con fecha 2 de febrero de 2010, con el objetivo de estructurar las intervenciones que se acuerdan se divide en 5 anexos en los que los anexos IV y V toman mención especial, puesto que, incluyen los núcleos de población equivalente inferior a 2.000.

El Plan Hidrológico de Cuenca 2015-2021, pasa a tener una nueva redacción con el Plan 2022-2027, (Plan DSEAR), siendo el objetivo de este proyecto, como se ha mencionado.

Los núcleos, como Abioncillo de Calatañazor, con población equivalente inferior a 2000 habitantes equivalentes de la Comunidad de Castilla y León, precisan de un mayor nivel de intervención, ya que, la reducida población de sus Municipios carece de los medios necesarios para afrontar una adecuada depuración de sus aguas.

Por este motivo, desde la Comunidad Autónoma de Castilla y León, se dispone de competencias de ayuda técnica y económica para realizar inversiones en infraestructuras de abastecimiento de agua y de sistemas de depuración de aguas residuales en Municipios con poblaciones de 500 a 2.000 habitantes equivalentes.

Es en este contexto donde surge la iniciativa de llevar a cabo este proyecto.

## 2.2. Ámbito y Objetivo del Documento

El presente Proyecto tiene como objeto diseñar y proyectar una solución para la implantación de Filtros verdes o Sistemas de Depuración Natural (SDN) en la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor, perteneciente a Calatañazor, provincia de Soria, produciendo biomasa vegetal como subproducto local, destinado a una economía circular y de proximidad y la depuración de aguas residuales en primer término.

Principalmente los objetivos serán:

- El diseño y dimensionado de las instalaciones teniendo en cuenta el caudal y la carga de contaminante.

- El diseño del proceso de depuración para que se genere un equilibrio técnico y económico permitiendo un funcionamiento óptimo de los SDN con el mínimo coste de explotación.

- La correcta y adecuada distribución de los elementos que permitan la funcionalidad de la SDN, atendiendo a una secuencia lógica dentro del proceso de depuración y atendiendo a las características geomorfológicas y topográficas del terreno.

- El estudio de las mejores plantas fitodepuradoras con sus mejores cualidades, no sólo en cuanto el aporte vegetal, sino también en obra civil, equipos de instalación etc.

- El diseño de todos los servicios auxiliares que sean necesarios para que se desempeñe el buen funcionamiento de los SDN: abastecimiento, línea eléctrica, acceso...

- El impacto social y medioambiental positivo para la zona, ya que mejora calidad de las aguas residuales atrayendo y asentando nuevas especies de flora y fauna a la zona.

## 2.3. Emplazamiento y entorno físico

Emplazamiento: Abioncillo de Calatañazor (Soria)\*. Más detalle en el Documento 2, PLANOS, Plano nº 2, Emplazamiento, así como en las figuras 1 y 2 presentes a continuación.

Sistema Actual: Fosa séptica que supone 2000 €/año gestionar sus residuos.

Entorno físico: Parcela 98 del Polígono 1 con referencia catastral 42075B001000980000PP cuya superficie es de 5.665 m<sup>2</sup>.

La intervención trata de convertir dicha parcela de uso agrario en un futuro Filtro Verde viable desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, donde, a través de esta solución tecnológica, se depuren sus aguas residuales, con coste de inversión bajo en comparación con los sistemas tradicionales, su mantenimiento y su explotación en relación a una depuradora de aguas residuales convencional.



Figura 1: Abioncillo de Calatañazor

Fuente: Sede Electrónica de Catastro. Ortofoto.

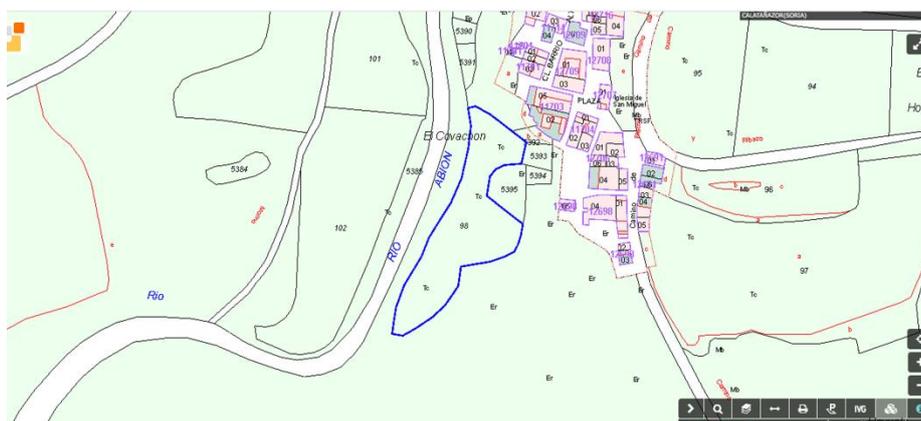


Figura 2: Parcela 98, Parcela de ejecución

Fuente: Sede Electrónica de Catastro

#### 2.4. Características generales de los vertidos de Abioncillo de Calatañazor y calidad del afluente

En la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor el vertido que se genera es principalmente de tipo doméstico ya que carece de actividad industrial.

Está constatada una estacionalidad en los vertidos con un aumento significativo de la población en épocas estivales y en épocas de mayor afluencia de clientes en la S.L. Abioncillo de Calatañazor, Escuela de actividades y Campamento en verano.

En este contexto, los parámetros de contaminación deberían ajustarse a unos parámetros típicos de vertido de carácter doméstico con los siguientes parámetros.

Tabla 1: Calidad del Afluyente. Entrada de aguas residuales

| Parámetro             | Composición de entrada (mg/l) |
|-----------------------|-------------------------------|
| DBO <sub>5</sub>      | 300                           |
| DQO                   | 600                           |
| Sólidos en suspensión | 300                           |
| Nitrógeno             | 50-75                         |
| Fósforo               | 15-20                         |

Fuente: Dimensionamiento de Estación Depuradora de Aguas Residuales.

## 2.5. Calidad exigida del efluente

El efluente debe cumplir con las especificaciones recogidas en el RD 509/1996, en el cual se establecen tales requisitos mínimos de los vertidos de las aguas residuales.

Tabla 2: Calidad del Efluente. Salida de aguas residuales

| Parámetro             | Composición de salida(mg/l) |
|-----------------------|-----------------------------|
| DBO <sub>5</sub>      | 25                          |
| DQO                   | 125                         |
| Sólidos en suspensión | 35                          |
| Nitrógeno*            | 15                          |
| Fósforo*              | 2                           |

Fuente: Anexo I, Requisitos del vertido de aguas residuales, RD 509/1996.

\*de 10.000 a 100.000 h-e (habitantes-equivalente)

## 3. Normativa:

En el ámbito de este proyecto se establecerá un cambio de uso de suelo agrícola a suelo agrícola-forestal según dictan el artículo 73 y 76 de la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.

En cuanto a la Normativa comunitaria de obligado cumplimiento el ámbito de la política de Aguas se guía el proyecto por los parámetros y directrices reflejados en la Directiva 2000/60/CE, en la que se establece un marco comunitario que entró en vigor el 22 de diciembre del 2000.

Esta Directiva fue transpuesta mediante la Ley/62/2003, de 30 diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, estableciendo un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Se han de tener en cuenta otras consideraciones como El Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007/2015 (PNCA) que persistía en el cumplimiento de los objetivos no alcanzados en el Plan anterior y daba respuesta a las nuevas necesidades planteadas por la Directiva Marco del Agua y por el Programa AGUA; La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación; la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, del 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro y la Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas.

En la materia que compete el SDN, se debe basar el presente Proyecto en la legislación vigente del RD 11/1995 de 28 de diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas y que define “aglomeración urbana” como: “Zona geográfica formada por uno o varios municipios, o por parte de uno o varios de ellos, que por su población o actividad económica constituya un foco de generación de aguas residuales que justifique su recogida y conducción a una instalación de tratamiento o a un punto de vertido final”.

En el RD 11/1995, de 28 de diciembre, queda establecido, en relación a la gestión de aguas residuales de las aglomeraciones lo siguiente:

#### Artículo 4: Sistemas Colectores

- 1 Las aglomeraciones urbanas que se indican a continuación deberán disponer de sistemas colectores para las aguas residuales urbanas, en los siguientes plazos:
  - Antes del 1 de enero del año 2001, aquellas que cuenten con más de 15.000 habitantes-equivalentes.
  - Antes del 1 de enero del año 2006, aquellas que tengan entre 2.000 y 15.000 habitantes-equivalentes.
  - Antes del 1 de enero del año 1999, aquellas que cuenten con más de 10.000 habitantes-equivalentes y viertan en una zona sensible, declarada de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 de este Real Decreto-Ley.
- 2 No obstante, en los supuestos en que no se estime justificada la instalación de un sistema colector, bien por no suponer ventaja alguna para el medio ambiente, o bien porque su instalación implique un coste excesivo, en relación a la utilización de sistemas individuales, las Comunidades

Autónomas podrán establecer que las aglomeraciones urbanas utilicen sistemas individuales u otros sistemas adecuados que impliquen un análogo nivel de protección ambiental.

#### Artículo 5: Tratamiento Secundario de las aguas residuales urbanas

- 3 Las aglomeraciones urbanas que se indican a continuación deberán aplicar a las aguas residuales que entren en los sistemas colectores un tratamiento secundario o proceso equivalente, en los siguientes plazos:
  - a. Antes del 1 de enero del año 2001, aquellas que cuenten con más de 15.000 habitantes-equivalentes.
  - b. Antes del 1 de enero del año 2006, aquellas que cuenten entre 10.000 y 15.000 habitantes-equivalentes.
  - c. Antes del 1 de enero del año 2006, aquellas que cuenten entre 2.000 y 10.000 habitantes-equivalentes y viertan en aguas continentales o estuarios.
- 4 Para las aglomeraciones urbanas contempladas en el párrafo a) del apartado anterior, se podrá solicitar a la Comisión Europea, excepcionalmente y por problemas técnicos, una ampliación del plazo, que tendrá como límite el 31 de diciembre del año 2005. En tales supuestos, las Comunidades Autónomas justificarán debidamente las dificultades técnicas y propondrán un programa de acción, que formará parte integrante del programa de aplicación regulado en el artículo 9 de este Real Decreto-Ley. Las Comunidades Autónomas comunicarán estos programas de acción a la Administración General del Estado para su traslado a la Comisión Europea.

Las Comunidades Autónomas podrán determinar que las aglomeraciones urbanas situadas en regiones de alta montaña, a más de 1.500 metros sobre el nivel del mar, en las que resulte difícil la aplicación de un tratamiento biológico eficaz debido a las bajas temperaturas, apliquen a las aguas residuales urbanas un tratamiento menos riguroso que el que determina el apartado 1 de este artículo, siempre y cuando estudios detallados justifiquen que tales vertidos no perjudican al medio ambiente

#### Artículo 6: Tratamiento adecuado de las aguas residuales urbanas

Las aglomeraciones urbanas que se indican a continuación dispondrán de un tratamiento adecuado para sus aguas residuales, antes del día 1 de enero del año 2006, en las siguientes circunstancias:

- **Aquellas que cuenten con menos de 2.000 habitantes-equivalentes y viertan en aguas continentales y estuarios.**

- Aquellas que cuenten con menos de 10.000 habitantes-equivalentes y viertan en aguas marítimas.

#### Artículo 7: Tratamiento de aguas residuales urbanas en zona sensibles y menos sensibles

- 5 Las aglomeraciones urbanas que cuenten con más de 10.000 habitantes-equivalentes y que viertan las aguas residuales urbanas en zonas sensibles deberán disponer, antes del 1 de enero de 1999, de instalaciones adecuadas para que dichas aguas sean sometidas, antes de su vertido, a un tratamiento más riguroso que el tratamiento secundario establecido en el artículo 5, cuyos requisitos se establecerán reglamentariamente.
- 6 Las aglomeraciones urbanas que viertan en zonas menos sensibles podrán someter las aguas residuales urbanas a un tratamiento menos riguroso que el secundario, siempre que existan estudios globales que indiquen que dichos vertidos no tendrán efectos negativos sobre el medio ambiente y se les aplique un tratamiento primario, y se encuentren entre las siguientes:
  - a. Aquellas que cuenten entre 10.000 y 150.000 habitantes-equivalentes y viertan en aguas marítimas.
  - b. Aquellas que cuenten entre 2.000 y 10.000 habitantes-equivalentes y viertan en estuarios.
  - c. En casos excepcionales, aquellas que cuenten con más de 150.000 habitantes-equivalentes, cuando se demuestre que un tratamiento más avanzado no implicaría ventajas para el medio ambiente.
- 7 La Administración General del Estado, previa audiencia de las Comunidades Autónomas y de las Entidades locales afectadas, declarará las zonas sensibles en las cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma. Las Comunidades Autónomas efectuarán dicha declaración en los restantes casos y determinarán las zonas menos sensibles en las aguas marítimas.

Por tanto, los tratamientos mínimos por los que se registrará el proyecto serán los exigidos por la Directiva 91/271/CEE en función en la población y la zona de vertido para las aglomeraciones y según el RD 509/1996 por el tamaño de su población serán:

Tabla 3: Niveles de depuración según la dimensión de la aglomeración

| Tamaño aglomeración | Zona menos sensible  | Zona normal          | Zona sensible        |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 0-2.000 heq         | Tratamiento adecuado | Tratamiento adecuado | Tratamiento adecuado |
| 2.000-10.000 heq    | T1                   | T2                   | T2                   |
| 10.000 heq          | T2                   | T2                   | T.M.R                |

Fuente: Anexo I, Requisitos del vertido de aguas residuales, RD 509/1996.

T.A: Tratamiento adecuado

T.1: Tratamiento primario

T.2: Tratamiento secundario

T.M.R: Tratamiento más riguroso que el secundario

La Confederación Hidrográfica del Duero dicta cómo han de ser los vertidos permitidos, cuánto y dónde podrá ser efluído.

En cuanto al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) es de obligado cumplimiento ya que se ejecutará en cualquier tipo de edificación que se encuentre dentro del ámbito de este Código.

Es de obligado cumplimiento aplicar la normativa de EIA.

#### 4. Población equivalente para el diseño de filtros verdes:

La población equivalente o habitante- equivalente (h-e), es una unidad de contaminación biodegradable que hace referencia a los habitantes que existen en la zona de estudio además de la industria, la ganadería etc. (Guía práctica para la depuración de aguas residuales en pequeñas poblaciones. Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.)

El núcleo de estudio tiene una población equivalente fluctuante ya que nos encontramos en una particularidad de la zona y es que al tratarse además de un Pueblo-Escuela, ([www.abioncillo.es](http://www.abioncillo.es)), sufre variaciones semanales/estacionales notables, esto queda reflejado en el volumen anual de vertido y por tanto se debe de considerar una diferenciación de habitantes equivalentes residentes y de habitantes equivalentes estacionales en los que se tendrá en cuenta esta peculiaridad, aumentando la cifra de habitantes totales a 90, por encima de los estimados.

Una vez extraídos los datos del censo de población de la localidad de los archivos de Diputación Provincial y comparados con los datos ofrecidos por el Censo de Vertidos Autorizados por la Confederación Hidrográfica del Duero que aporta ya el dato del volumen vertido (m<sup>3</sup>/año) y de los habitantes equivalentes (h-e), se asume, conociendo en profundidad el término de estudio, ya que se realizan varias investigaciones in situ durante más de 5 años, que ninguno de los datos son adecuados realmente por lo que como dato se pretende una estimación de cálculos al respecto.

La cifra de habitantes equivalentes de Abioncillo de Calatañazor ofrecida por la CHD es de 25 h-e, con un volumen de 1500 m<sup>3</sup>/año.

La cifra de habitantes censados en Calatañazor es de 51 habitantes y de su localidad pedánea es de 8 personas (5 hombres y 3 mujeres), pero estacionalmente puede aumentar hasta 90 personas.

Tabla 4: Datos poblacionales

| Población |             | Nº de viviendas habitadas |            | Plan Urbanístico |
|-----------|-------------|---------------------------|------------|------------------|
| Residente | Estacional  | Residente                 | Estacional | N.P (AD)         |
| 8         | 82          | 5                         | 12         |                  |
|           | TOTAL<br>90 |                           |            |                  |

Fuente: INE

Aplicando una dotación teórica de 300 l/hab\*día se obtienen el caudal de diseño de los SDN tanto para invierno como para verano:

- Qmedio invierno= 8 \* 300 l/hab\*día = 2,400 m<sup>3</sup>/d
- Qmedio verano= 90 \* 300 l/ hab\*día = 27,00 m<sup>3</sup>/d

\*Q: Caudal

La cantidad de DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno consumida durante 5 días) tratada diariamente, expresada en kgDBO5/d se determina multiplicando el caudal diario por la concentración de DBO5 en la entrada de los SDN (300 mg/l) según las siguientes expresiones tanto en invierno como en verano:

$$\text{Carga DBO5 invierno} = 2,400 \text{ m}^3/\text{d} * 300 \text{ mg/l} / 1000 = 0,72 \text{ kgDBO5/d}$$

$$\text{Carga DBO5 verano} = 27,00 \text{ m}^3/\text{d} * 300 \text{ mg/l} / 1000 = 8,1 \text{ kgDBO5/d}$$

Un habitante equivalente, por definición, es la carga orgánica biodegradable con una DBO5 de 60 g O<sub>2</sub>/día, por tanto, la población equivalente para cada uno de los períodos del año considerados se calcula:

- Población equivalente invierno = 0,72 kgDBO5/d /60 g DBO5/d \* 1.000= 12 hab- eq
- Población equivalente verano = 8,1 kgDBO5/d /60 g DBO5/d \* 1.000= 135 hab- eq

En resumen:

Tabla 5: Tabla resumen de Población equivalente

|                        | Invierno                   | Verano                    |
|------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Población de diseño    | 8 habitantes               | 90 habitantes             |
| Caudal de diseño       | 2.400 m <sup>3</sup> /d    | 27.00 m <sup>3</sup> /d   |
| Carga DBO <sub>5</sub> | 0.72 kgDBO <sub>5</sub> /d | 8.1 kgDBO <sub>5</sub> /d |
| Población equivalente  | 12 hab- eq                 | 135 hab- eq               |

Fuente: Elaboración propia

## 5. Características exigida al agua depurada y del diseño de Filtro Verdes

El agua depurada debe de cumplir como mínimo los siguientes condicionantes exigidos por la Confederación Hidrográfica del Duero según el Real Decreto 509/1996, de 15 marzo, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales:

Tabla 6: Tabla Parámetros mínimos exigidos por CHD

| Parámetro        | Dotación y carga contaminante por h-e y día | Concentración                |
|------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| Caudal           | 200 l                                       | -                            |
| DQO              | 125 g O <sub>2</sub>                        | 400-600 mg O <sub>2</sub> /l |
| DBO <sub>5</sub> | 60 g O <sub>2</sub>                         | 250-300 mg O <sub>2</sub> /l |
| SS               | 90 g                                        | 300-450 mg O <sub>2</sub> /l |
| NT               | 12 g                                        | 40-60 mg O <sub>2</sub> /l   |
| PT               | 3g                                          | 10-15 mg O <sub>2</sub> /l   |

Fuente: Guía práctica para la depuración de aguas residuales en pequeñas poblaciones.

Como se ha mencionado, actualmente, el tratamiento a seguir es el llenado de la existente fosa séptica durante el periodo de un año y cuando éste se cumple se encarga un camión cisterna de extraer el contenido de ésta y llevarlo hasta un centro de depuración próximo. Este método resulta técnico y poco eficiente para los habitantes de la localidad, por lo que el motivo directo de este estudio es verificar la viabilidad de los SDN para poder instaurar dicho sistema y acabar con el tradicional método de gestión de depuradoras de aguas urbanas residuales.

## 6. Estudio de Alternativas:

Estudiar diferentes modalidades de Depuración de Aguas residuales de forma natural añadiendo las tecnologías extensivas en los procesos de depuración, en las que se basan, que transcurren a velocidad “natural” (sin aporte de energía) y se desarrollan en un único “reactor- sistema” (MetcalfyEddy, 2000), aportando incluso valor a la zona en la que se instauran, como puede ser el caso del asentamiento de diferentes especies ornitológicas o, de una plantación de variedades que den paso a la creación de nuevos talleres de artesanía y con ello la activación de una economía circular, hace que el estudio de diferentes alternativas, para poner solución a este problema, sea necesario.

Las diferentes tecnologías extensivas de Filtros verdes generados a partir de masas forestales o agrícolas con técnicas diferentes, objeto del análisis de estudio de alternativas, más empleadas para el tratamiento de las aguas residuales son:

- Humedales
- Macrófitas

Cuyas ventajas e inconvenientes quedan reflejadas en las figuras 3 y 4 consecutivas



Figura 3: Tabla Comparativa de alternativas  
Fuente: Elaboración propia adaptada de O. Delgadillo et al, 2010.

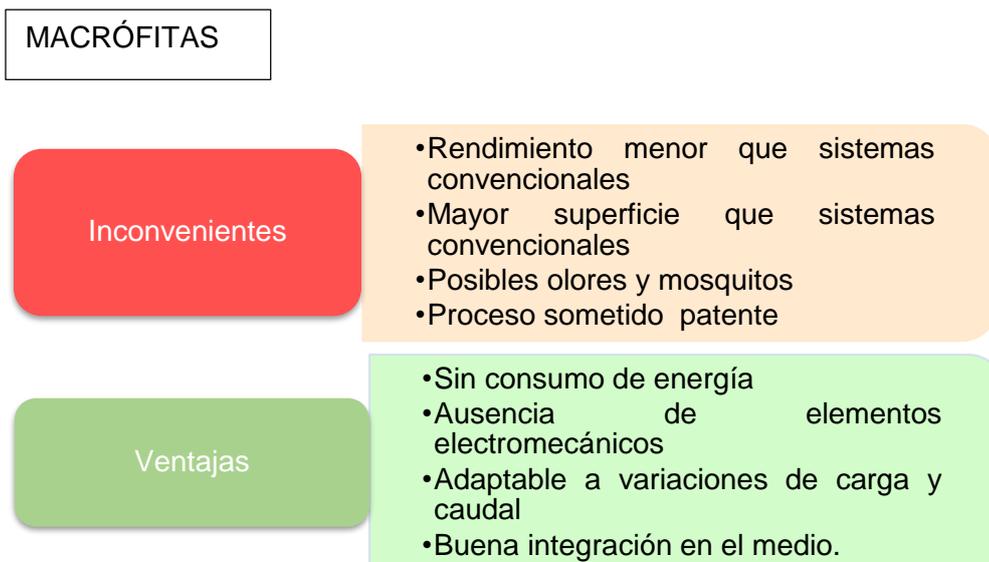


Figura 4: Tabla Comparativa de alternativas  
Fuente: Elaboración propia adaptada de O. Delgadillo et al, 2010.

Siendo definida finalmente la elección más adecuada para la zona de estudio, Abioncillo, en detalle estudiada en el Anejo nº 6: Estudio de Alternativas y Anejo nº 7: Descripción de la solución adoptada, como un **humedal de agua subsuperficial con flujo horizontal de vegetación arbustiva de Mimbre (*Salix viminalis*)**.

El cultivo de *Salix viminalis* cumple con las características idóneas para desempeñar una doble funcionalidad como filtro SDN y como sistema de activación de una economía circular, contando con las características aquí resumidas:

Tabla 7: Características de *Salix Viminalis*

| Características           | Viabilidad |
|---------------------------|------------|
| Hidrofilia                | +          |
| Resistencia a inundación  | +          |
| Resistencia a sequía      | -          |
| Estacionalidad            | -          |
| Producción de biomasa     | /          |
| Formación de sotobosque   | +          |
| Acción sobre el suelo     | +          |
| Aprovechamiento de madera | +          |
| Resistencia a parásitos   | -          |
| Impacto visual            | +          |
| Aceptación popular        | +          |

Fuente: Elaboración propia

## 7.Descripción técnica del Filtro Verde

### 7.1. Filtro Verde

La solución adoptada en este caso de estudio, considerándose la más adecuada, es, Sistemas de depuración de aguas con SDN a través de un diseño de Humedal de flujo Subsuperficial, puesto que es más factible desde el punto de vista estructural de las obras, de las características intrínsecas de los elementos vegetales, de las características geomorfológicas del terreno y de la climatología de la zona.

En cuanto a la elección del sistema vegetal como filtro, toma importancia poder obtener un segundo aprovechamiento, que genere un enriquecimiento de la población, y, un mercado de economía circular, por tanto, se da paso a una especie arbustiva, que puede tomar porte arbóreo, que ha quedado relevada en los últimos años por el crecimiento industrial y toma especial importancia reintroducirla, siendo el caso en concreto la Mimbrera blanca o mimbrera (*Salix viminalis*), especie que cumple con todos los requerimientos como sistema de humedal artificial también.

## 7.2. Adecuación del acceso a la Parcela

El camino existente de grava y arena en el “Camino del Huerto” se rehabilitará ampliando su anchura a 5 m con un firme de zahorra artificial de 0.20m de ancho que permita el paso de los camiones y vehículos necesarios para el mantenimiento de la explotación.

La longitud será de 114 m, siguiendo el trazado del camino que existe casi al completo hasta llegar a la parcela 98 donde se ubicará la SDN, minimizando así el impacto de este nuevo camino sobre el terreno y dando espacio suficiente de maniobra a los camiones y vehículos que necesiten transitar.

## 7.3. Descripción de la implantación de los filtros verdes (SDN)

Se ha de tener en cuenta, que, sobre la parcela, con una superficie de 5.665 m<sup>2</sup>, se va a efectuar un vallado perimetral de seguridad a 8 m de distancia de los SDN, según normativa, para impedir el acceso a la zona de los filtros verdes a transeúntes o cualquier tipo de persona ajena al mantenimiento o gestión de la planta como tal y de la fauna colindante, de 2316 m<sup>2</sup> totales de zona de actuación (vallado). La superficie de los SDN real de trabajo es de 13 m x 30 m, 390 m<sup>2</sup>, calculados según los requerimientos de la población equivalente.

Se dispone de elementos previos a la construcción de la SDN de los que se obtendrá beneficio y serán incluidos al total de la depuradora de Filtros Verdes con una doble intencionalidad de aprovechar los recursos disponibles y de reducir los costes de inversión al máximo haciendo así su viabilidad económica más factible.

Por tanto, los elementos que conformarán la SDN serán:

Sistemas existentes en la actualidad:

-Fosa séptica.

Se incluirán a este sistema nuevas construcciones:

-Sistema de filtros verdes formado por *Salix viminalis*, especie arbustiva ocasionalmente arbórea: Filtro Sistema de Depuración Natural.

- Canal Parshall: estructura hidráulica que permite medir la cantidad de agua que pasa por una sección de un canal determinado. (Instrumentaciónnuc.com)

-Arqueta de salida: elemento de la red de saneamiento usado para conectar tuberías que recogen y conducen las aguas residuales para dar salida a éstas. (Hidrotec.com).

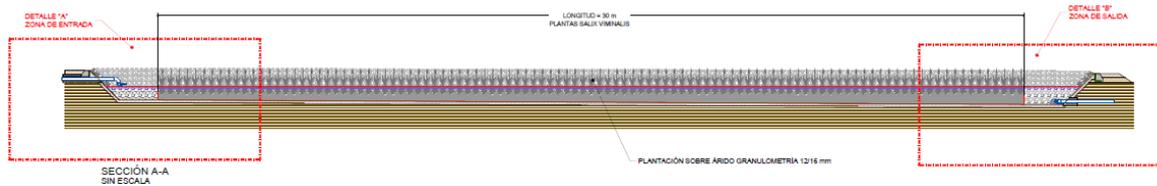


Figura 3: Filtro SDN

Fuente: Elaboración propia

## 8. Ingeniería del Proceso:

### 8.1. Dimensionamiento de los filtros SDN

Estudiadas las diferentes alternativas referentes al diseño de filtros verdes se opta por el diseño de un sistema de filtros verdes formado por *Salix viminalis*, especie arbustiva ocasionalmente arbórea.

Los filtros verdes están basados en procesos de autodepuración natural, reduciendo la carga contaminante de las aguas residuales urbanas. Consta de un sistema formado por un terreno cubierto de cultivo agrícola sobre el que se van a distribuir de forma periódica aguas residuales procedentes del núcleo urbano (Abioncillo de Calatañazor) con el fin de conseguir su depuración mediante la acción conjunta del suelo, microorganismos y plantas, dando así un triple efecto por: (i) acción física, (ii) acción química y (iii) acción biológica.

La depuración del agua va a efectuarse en los horizontes subsuperficiales del terreno, en una capa activa biológicamente con una profundidad de 1.20 m. El agua atraviesa el suelo vivo y al percolar se producen dos procesos simultáneamente: un filtrado mecánico que retiene los sólidos en suspensión que no se degradan, y una oxidación bioquímica producida por bacterias que mineralizan la materia orgánica.

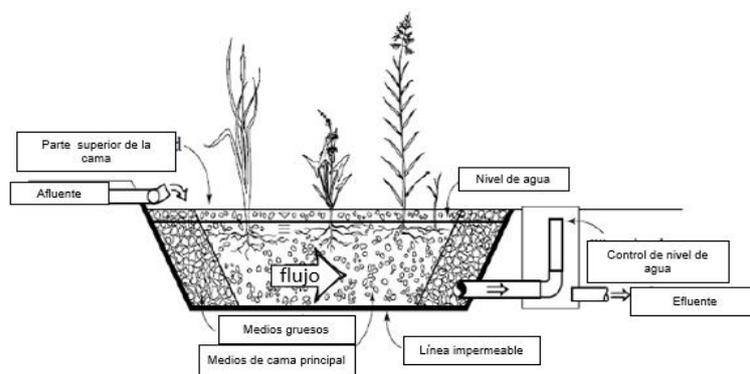


Figura 4: Sistema de flujo subsuperficial horizontal (HSSF)

Fuente: Robert H.Kadlec. and Scott D.Wallace // Treatment Wetlands// 2009.

## **9. Ingeniería de las Obras:**

En los Sistemas de Aplicación Subsuperficial de Filtros Verdes de Humedales artificiales, el influente, pasará directamente a la zona de la fosa séptica donde se decantará la materia sedimentable considerándose un Tratamiento Primario y a través de una canalización se circulará al propio SDN donde por medio del propio discurrir de las aguas por el terreno se eliminarán los sólidos en suspensión, la materia orgánica, el nitrógeno, fósforo, organismos patógenos y metales pesados haciendo que los efluentes percolados puedan pasar a la arqueta de salida y finalmente, después de una última medición de calidad vertidos al Río Abión.

### 9.1. Dimensionado del Tratamiento Primario

El tratamiento primario tiene como objetivo la eliminación de los objetos gruesos, de las arenas y de las grasas y flotantes que existen en las aguas residuales urbanas para que no provoquen ningún tipo de problema de obturaciones en las conducciones.

El tratamiento primario en la tecnología que ocupa, Filtros Verdes a través de un sistema de Humedal Artificial de flujo Subsuperficial Horizontal, está constituido por:

-Fosa Séptica: existente y aprovechada creando una canalización de salida que será el tubo de alimentación del SDN.

### 9.2. Tratamiento Secundario:

Se realizarán obras para conectar la fase de tratamiento primario de la fosa séptica y se abrirá una zanja en la que se canalice el agua que contiene la fosa a la parcela 98 que actuará como SDN dando paso al Tratamiento Secundario.

El Tratamiento Secundario está constituido por el terreno por el que discurren las propias aguas.

## **10. Consideraciones Ambientales:**

Se debe evaluar cómo afecta este proyecto sobre la Red Natura 2000.

Quedará estudiado en profundidad en el Anejo nº10: Consideraciones Ambientales los espacios naturales protegidos que forman parte de la Comunidad de Castilla y León, concluyendo que la zona de actuación del presente proyecto no necesita ningún tipo de Estudio de Impacto Ambiental.

## 11. Plazo de Ejecución:

El plazo previsto para el estudio de viabilidad de esta opción a la depuración convencional es de dos años, como queda reflejado en la figura 1: "Diagrama de Gantt".

En este plazo se incluye la puesta en marcha, el seguimiento y sobre todo la recogida de la mimbre en la cosecha de invierno, para poder evaluar la productividad del filtro y el posible recurso económico que se considera que va resultar.

Se comienza a hacer una recogida de datos en el mes que más población se encuentra en la zona, julio, hasta enero para poder observar las casuísticas más dispares existentes.

Una vez recogidos los datos se realizará un estudio de investigación y la redacción del proyecto.

A continuación, comenzarán las obras en las que se define el movimiento de tierras, la cimentación, el aislamiento e impermeabilización, la instalación de la caseta prefabricada para guardar útiles de trabajo y la plantación de las líneas de plantones de *Salix viminalis*. Posteriormente se ejecutará la puesta en marcha con un seguimiento continuo de las instalaciones.

Al concluir un periodo de un año, se procede a la recolección de la mimbre, proceso que es de suma importancia ya que esta finalidad toma un importante significado en este proyecto dando paso a una activación de la economía circular en la zona y aportando riqueza al entorno.

Finalmente, se evaluarán los resultados.

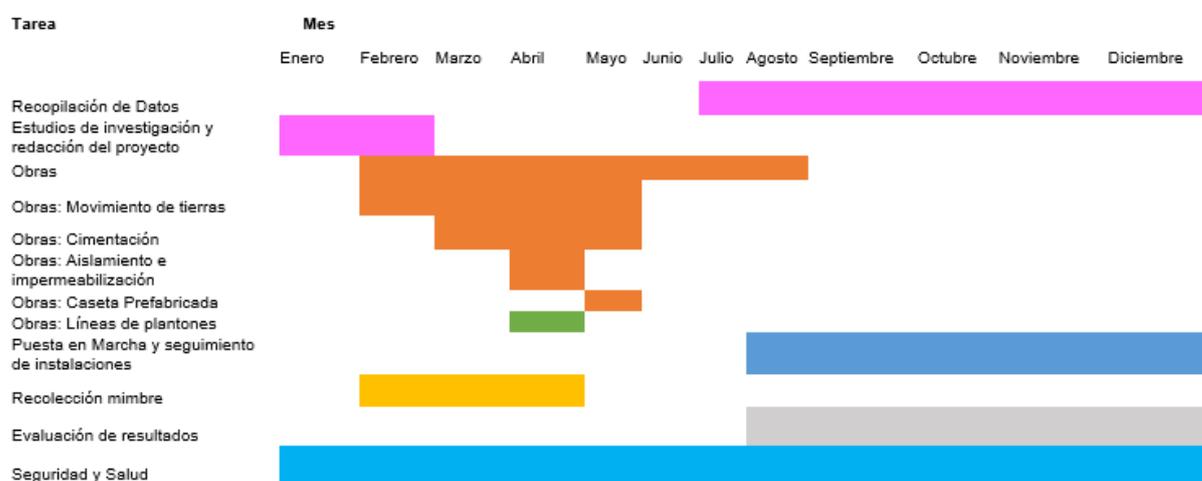


Figura 1: Diagrama de Gantt, Cronograma del Estudio

Fuente: Elaboración propia

## 12. Presupuesto:

A partir de los datos obtenidos en los cuadros de precios señalados en el Documento Número 3 se concluye que:

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

| CAP                                         | RESUMEN                               | EUROS               |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 01                                          | COLECTOR UNION FOSA Y FILTRO.....     | 10.018,46 €         |
| 02                                          | FILTRO SDN. OBRA CIVIL Y EQUIPOS..... | 61.631,46 €         |
| 03                                          | COLECTOR SALIDA A RIO ABION.....      | 2.788,83 €          |
| 04                                          | GESTIÓN DE RESIDUOS.....              | 2.000,00 €          |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>             |                                       | <b>76.438,75 €</b>  |
|                                             | 13,00 % Gastos generales.....         | 9.937,04 €          |
|                                             | 6,00 % Beneficio industrial.....      | 4.586,33 €          |
|                                             | SUMA DE G.G. y B.I.                   | 14.523,37 €         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA</b>      |                                       | <b>90.962,12 €</b>  |
|                                             | 21,00% I.V.A.....                     | 19.102,05 €         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b> |                                       | <b>110.064,17 €</b> |

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **CIENTO DIEZ MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS**

## 13. Viabilidad económica y técnica del sistema de estudio:

En base al estudio de los diferentes factores y del Documento nº 4 junto con el resumen del presupuesto se concluye que es viable puesto que toma sumo valor el aprovechamiento forestal posterior y la reactivación de la economía circular.

## 14. Conclusiones:

Llegados a este punto y con la información recopilada en los anejos anteriores se concluye que este sistema de depuración de aguas naturales (SDN) de Filtros a través de un humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal con de masa arbustiva de *Salix viminalis* o mimbre blanca, es apto y viable para ser introducido en Abioncillo de Calatañazor como solución al tratamiento de las aguas residuales y como aporte de un sistema de activación de economía circular aportando riqueza al entorno.

Este modelo, pretende ser replicable como filtro de Sistemas de Depuración Natural en otros municipios de pequeño tamaño que carezcan de sistema de depuración de aguas residuales.

SORIA, mayo 2024

Fdo: Raquel Arias Lázaro

## **ANEJO I: SITUACIÓN ACTUAL.**

## ÍNDICE

|                                                        |   |
|--------------------------------------------------------|---|
| ANEJO 1: SITUACIÓN ACTUAL .....                        | 2 |
| <b>1.Introducción:</b> .....                           | 2 |
| <b>2.Descripción del sistema de saneamiento:</b> ..... | 3 |
| <b>3.Descripción de la Fosa actual:</b> .....          | 4 |

## ANEJO 1: SITUACIÓN ACTUAL

### 1.Introducción:

Como objeto de este anejo se pretende definir la red de saneamiento y de depuración que existe actualmente en la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor, para tener de punto de partida las instalaciones existentes y a partir de ahí poder definir y establecer todas las actuaciones pertinentes que hagan que las aguas residuales de la localidad lleguen hasta el nuevo Sistema de Depuración Natural que se proyecta.

Este documento pretende desarrollar:

- Descripción del sistema de saneamiento de Abioncillo de Calatañazor:  
Descripción general de la red de saneamiento: puntos de conexión y vertido

Para poder definir y delimitar la red de saneamiento dentro del casco urbano ha sido pertinente obtener información a partir de datos de las citadas fuentes:

- Planos de saneamiento y abastecimiento obtenidos según los planos de Delimitación del Suelo Urbano de Abioncillo.
- Planos de saneamiento y abastecimiento obtenidos de consultas a la página web de la Diputación Provincial de Soria, en cual existe información de la cartografía de referencia a partir de la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos locales.

## 2.Descripción del sistema de saneamiento:

La red de saneamiento de Abioncillo de Calatañazor, es una red unitaria que recoge en conjunto los vertidos fecales domésticos y las escorrentías pluviales de los varios y de las cubiertas de las casas.

Todos los vertidos confluyen en un colector unitario que va a dar a la fosa séptica que se sitúa detrás de los “huertos”.



Figura 1: Red de saneamiento de Abioncillo realizado a partir de los Plan de la Delimitación del Suelo Urbano

Fuente: Elaboración propia

Tanto la red de saneamiento como los pozos de registro están en buenas condiciones, por lo tanto, no se considera necesario realizar actuaciones de restauración.

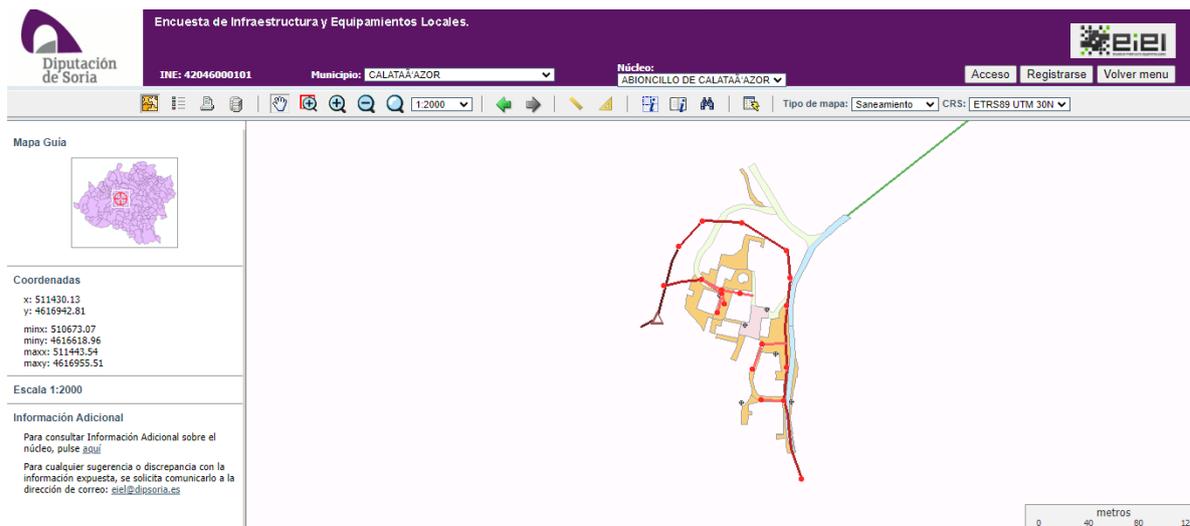


Figura 2: Red de Saneamiento de la localidad de Abioncillo obtenido de la cartografía de la Encuesta de Infraestructuras locales de la Diputación de Soria  
Fuente: Diputación de Soria

### 3.Descripción de la Fosa actual:

Actualmente, el tratamiento de depuración de aguas se lleva acabo con la utilización de una fosa séptica.

Las Fosas Sépticas son dispositivos que permiten un tratamiento primario de las aguas residuales, haciendo que se reduzca su contenido en sólidos en suspensión sedimentables y flotantes.

La Fosa Séptica existente se encuentra enterrada y se utilizará, aprovechando su existencia, como tratamiento previo en el sistema de depuración natural.

Las características que confieren a la Fosa Séptica la introducen en el grupo de fosas sépticas prefabricada. Es una fosa de Poliéster Reforzado en Fibra de Vidrio (PRFV) de 22.000 litros de capacidad para una población de 100 habitantes equivalentes.

Posee ciertas ventajas como son:

- Consumo energético inexistente ya que no dispone de elementos mecánicos ni eléctricos.
- Alta resistencia química y mecánica.
- Alta resistencia a la corrosión.
- Aptos para instalación en superficie y a la intemperie.
- Permite acumular lodos y sedimentos.
- Fácil instalación y bajo coste de inversión.

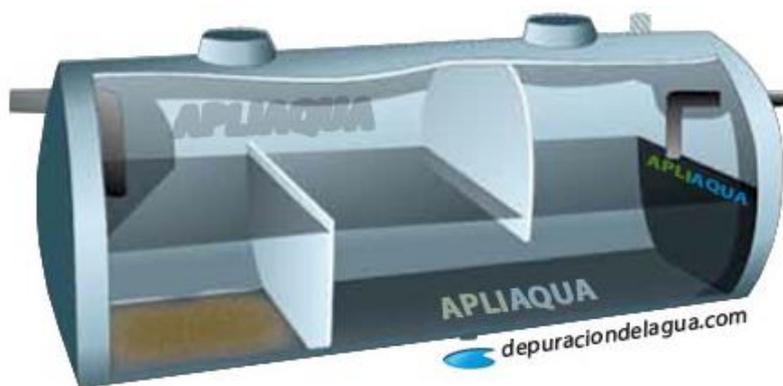


Figura 3: Fosa séptica de PRFV  
Fuente: Apliaqua depuración del agua.com

Por tanto, se propone este proyecto con el objetivo de que se aplique un tratamiento a través de SDN que mejoren la calidad del efluente de salida al río Abián, añadiendo al actual sistema, sistema primario, un tratamiento secundario y, además, aportando un aprovechamiento de la masa plantada para producir una reactivación de la economía de la zona.

## **ANEJO II: CARACTERIZACIÓN DE VERTIDOS.**

## ÍNDICE

|                                                                               |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|---|
| ANEJO Nº 2: CARACTERIZACIÓN DE VERTIDOS .....                                 | 2 |
| <b>1.Introducción y objetivos:</b> .....                                      | 2 |
| <b>2.Características generales de los vertidos de aguas residuales:</b> ..... | 2 |
| <b>3. Calidad exigida al efluente de salida:</b> .....                        | 3 |

## ANEJO Nº 2: CARACTERIZACIÓN DE VERTIDOS

### 1.Introducción y objetivos:

El objeto del presente anejo es cuantificar la concentración del vertido de diseño de los Sistemas de Depuración Natural.

Basando el estudio en los datos de la CHDuero (Confederación Hidrográfica del Duero) de los volúmenes de vertido y de las dotaciones teóricas de las cuáles se obtienen niveles estudiados para poblaciones equivalentes como la de Abioncillo, realizaremos los cálculos de dimensionamiento a partir de los 300 l\*hab/día

### 2.Características generales de los vertidos de aguas residuales:

En la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor el vertido que se genera es principalmente de tipo doméstico ya que carece de actividad industrial.

Está constatada una estacionalidad en los vertidos porque se aprecia un aumento significativo de la población en épocas estivales y en épocas de mayor afluencia de clientes en la S.L Abioncillo de Calatañazor, Escuela de actividades y Campamento en verano.

Por estos motivos, los parámetros de contaminación deberían ajustarse a unos parámetros típicos de vertido de carácter doméstico con los siguientes parámetros.

Tabla 1: Calidad del Afluyente

| Parámetro             | Concentración de entrada (mg/l) |
|-----------------------|---------------------------------|
| DBO <sub>5</sub>      | 300                             |
| DQO                   | 600                             |
| Sólidos en suspensión | 300                             |
| Nitrógeno             | 50-75                           |
| Fósforo               | 15-20                           |

Fuente: Dimensionamiento de Estación Depuradora de Aguas Residuales

### 3. Calidad exigida al efluente de salida:

Se denomina efluente de salida por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos como "las aguas residuales - tratadas o sin tratar - que fluye de una planta de tratamiento, drenaje o desagüe industrial. Generalmente se refiere a los residuos vertidos a las aguas superficiales ". Por tanto, debe cumplir las especificaciones del Real Decreto 509/1996, en el cual quedan establecidas las normas básicas aplicables al tratamiento de aguas residuales:

Tabla 2: Calidad del Efluente

| Parámetro             | Concentración de salida(mg/l) |
|-----------------------|-------------------------------|
| DBO <sub>5</sub>      | 25                            |
| DQO                   | 125                           |
| Sólidos en suspensión | 35                            |
| Nitrógeno*            | 15                            |
| Fósforo*              | 2                             |

Fuente: Anexo I, Requisitos del vertido de aguas residuales, RD 509/1996.

\*de 10.000 a 100.000 h-e

**ANEJO III: ESTUDIO DE POBLACIÓN  
EQUIVALENTE.**

## ÍNDICE

|                                                                                            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE.....                                          | 2 |
| <b>1.Introducción:</b> .....                                                               | 2 |
| <b>2.Características generales de la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor:</b> . | 2 |
| <b>3.Evolución de la población futura:</b> .....                                           | 4 |
| <b>4.Variación estacional:</b> .....                                                       | 5 |
| APÉNDICE Nº 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO LOCALES<br>.....                | 6 |

## ANEJO Nº 3: ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

### 1.Introducción:

Este anejo pretende determinar la población equivalente necesaria para el diseño de la depuradora de aguas residuales urbanas de Abioncillo de Calatañazor con el fin de comprobar su viabilidad.

Para llevar a cabo el estudio de población equivalente, definimos la población objetivo e identificamos los grupos homogéneos dentro de la población, teniendo en cuenta que los grupos homogéneos son un paso crítico en el proceso del muestreo.

La población equivalente se determinará a partir de los datos censales y de los conocimientos previos de la zona.

Se predefinirá un periodo horizonte de 25 años, asignándose su desarrollo en función de la evolución de la población en los últimos años y esperando un crecimiento futuro con la misma tendencia que la actual.

En este documento quedan reflejadas:

- Características generales de la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor
- Descripción del modelo territorial según las Normas Urbanísticas
- Población equivalente
- Variación estacional

### 2.Características generales de la localidad pedánea de Abioncillo de Calatañazor:

La cifra de habitantes censados en Calatañazor actualmente es de 51 habitantes y de su localidad pedánea es de 8 personas (5 hombres y 3 mujeres), pero estacionalmente puede aumentar hasta 90 personas.

Desde el año 2000 la población ha ido experimentando un descenso paulatino, de 16 personas a 8, como queda reflejado en la siguiente gráfica:

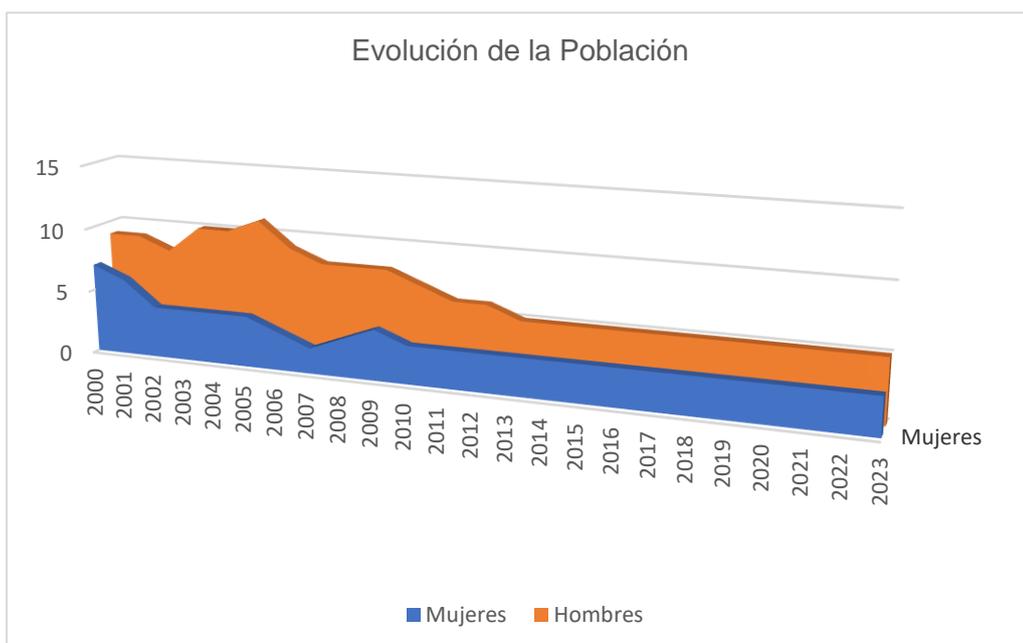


Gráfico1: Evolución de la población

Fuente: Elaboración propia

Recogiendo sólo los datos de este último año y teniendo en cuenta la población residente y la estacional queda reflejado, el incremento de población que se da en épocas estivales y la suma consideración que han de tener estas cifras para poder llegar a un cálculo de las dimensiones de la SDN adecuadas.

La siguiente tabla así lo muestra:

Tabla 1: Datos poblacionales año 2023

| Población |            | Nº de viviendas |            | Plan Urbanístico |
|-----------|------------|-----------------|------------|------------------|
| Residente | Estacional | Residente       | Estacional | N.P (AD)         |
| 8         | 82         | 5               | 12         |                  |
| TOTAL     |            |                 |            |                  |
| 90        |            |                 |            |                  |

Fuente: Elaboración propia

Haciendo referencia a la actividad industrial se puede considerar que se carece de ella, puesto que, existen dos talleres artesanales y el resto de actividad que no compete a la SL. Abioncillo se trata de actividad ganadera extensiva (ovino) y agrícola.

### 3.Evolución de la población futura:

Para poder determinar la población que existirá en un futuro en Abioncillo, con el apoyo de los datos de población de los últimos años, se va a basar el cálculo en el modelo de crecimiento basado en la expresión:

$$P=P_{2020} \times (1+\alpha)^t$$

Fórmula que determina el crecimiento de la población  
donde:

P: población futura dentro de t años

$P_{2020}$ = Población en el año 2020: 8 habitantes

$P_{2015}$ = Población en el año 2015: 8 habitantes

$P_{2010}$ = Población en el año 2010: 10 habitantes

$\alpha$ = porcentaje de crecimiento interanual de población, determinado mediante la expresión

$$\alpha = \frac{2 \times \beta + \gamma}{3}$$

$$P_{2020} = P_{2015} \times (1 + \beta)^5 \rightarrow \beta = \left( \frac{P_{2020}}{P_{2015}} \right)^{1/5} - 1 = \left( \frac{8}{8} \right)^{1/5} - 1 = 0$$

$$P_{2020} = P_{2010} \times (1 + \gamma)^{10} \rightarrow \gamma = \left( \frac{P_{2020}}{P_{2010}} \right)^{1/10} - 1 = \left( \frac{8}{10} \right)^{1/10} - 1 = -0.43647$$

t: periodo para el cual queremos calcular la evolución de la población.

En este caso t=25 años

Sustituyendo todos los elementos en la fórmula de crecimiento de población, con  $\alpha=0$ , se calcula una población para Abioncillo en el año 2045 de 8 habitantes en invierno.

Se observa que ha llegado una estabilización de la población de Abioncillo y que se mantendrá a lo largo de los años, al menos, durante el periodo de estudio previsto.

Se prevé, como se ve reflejado en años anteriores según datos, un aumento estacional aumentando su población hasta unos 90 habitantes.

#### **4.Variación estacional:**

La población de estudio tiene una población fluctuante ya que nos encontramos en una particularidad de la zona y es que al tratarse además de un Pueblo-Escuela sufre variaciones semanales de suma importancia, esto queda reflejado en el volumen anual de vertido y por tanto se ha de considerar una diferenciación de habitantes residentes y de habitantes estacionales en los que se tendrá en cuenta esta peculiaridad, aumentando la cifra de habitantes totales a 90h-e, por encima de los estimados.

Para el diseño del Sistema de Depuración Natural (SDN) con filtros verdes se ha tenido en cuenta las fluctuaciones de los alumnos que van a Abioncillo semanalmente dependiendo de la estación y del aumento de la población rural que varía dependiendo de la estación del año haciendo referencia al turismo rural.

# APÉNDICE Nº 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO LOCALES

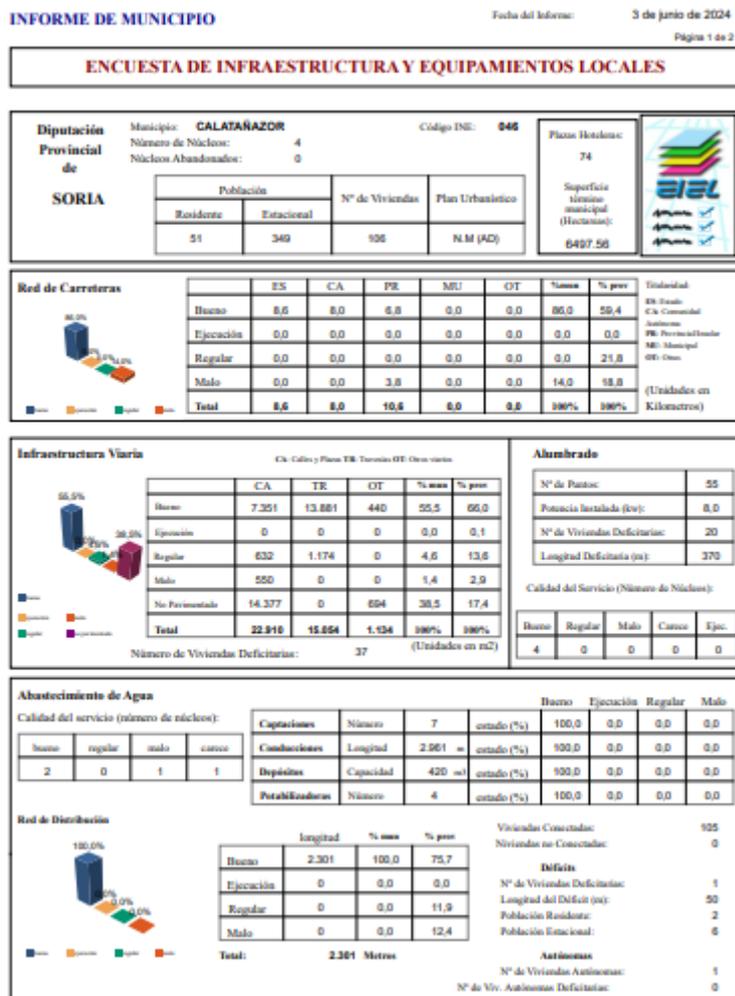


Figura 1: Encuesta de Infraestructura y Equipamientos locales  
 Fuente: Diputación de Soria

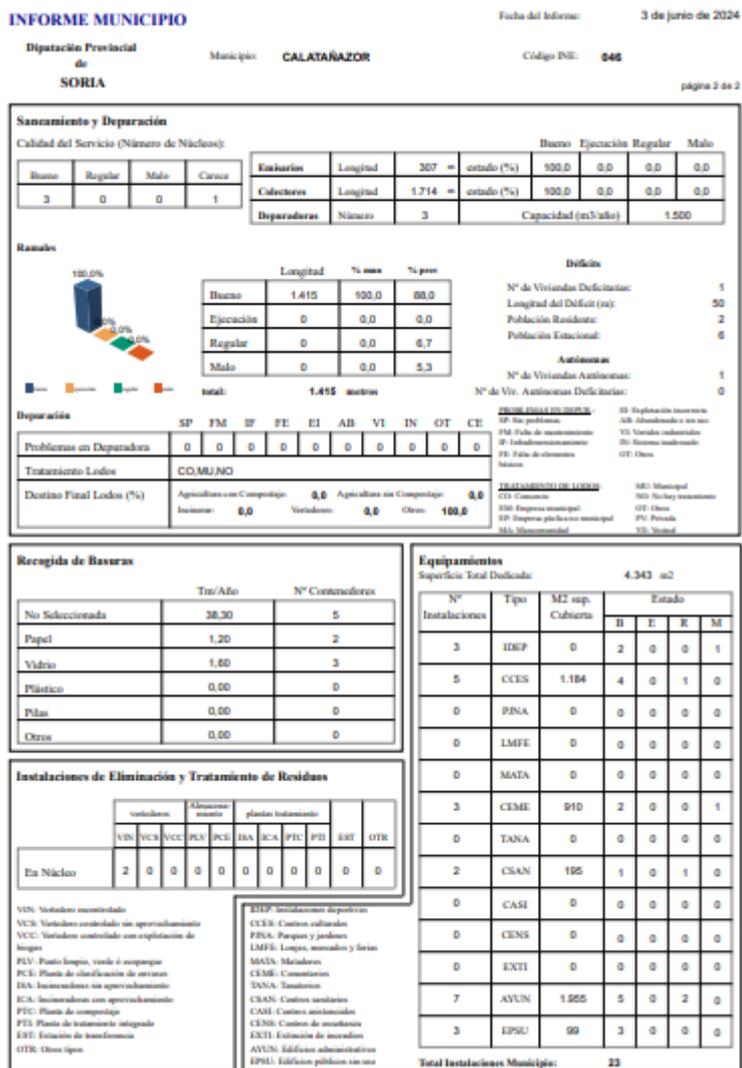


Figura 2: Encuesta de infraestructura y Equipamientos locales  
Fuente: Diputación de Soria

**ANEJO IV: CLIMATOLOGÍA, GEOLOGÍA Y  
GEOTÉCNIA.**

## ÍNDICE

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ANEJO Nº 4: CLIMATOLOGÍA GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....                                    | 2  |
| <b>1.Objetivo:</b> .....                                                              | 2  |
| <b>2. Análisis Climático:</b> .....                                                   | 2  |
| 2.1. Temperaturas .....                                                               | 2  |
| 2.2. Precipitaciones .....                                                            | 4  |
| 2.3. Promedio de nevada:.....                                                         | 4  |
| 2.4. Elaboración de Índices Fitoclimáticos y ficha hídrica:.....                      | 4  |
| Se deduce que nos encontramos ante un Clima continental con vegetación oceánica ..... | 8  |
| 2.5. Luz diurna y promedio de insolación: .....                                       | 10 |
| <b>3.Análisis Geotécnico:</b> .....                                                   | 11 |
| 3.1. Mapa de situación.....                                                           | 11 |
| 3.2. Descripción Geotécnica de la zona: .....                                         | 12 |

## ANEJO Nº 4: CLIMATOLOGÍA GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### 1. Objetivo:

La finalidad de este anejo es el estudio de las características geotécnicas de la zona y la parcela en concreto donde se pretende hacer la implantación de los filtros verdes ya que es una característica relevante para la viabilidad de este estudio.

El análisis se realiza a partir de los datos obtenidos en el IGME y del Mapa Geotécnico general de la zona.

### 2. Análisis Climático:

#### 2.1. Temperaturas

Las temperaturas de la zona se tienen en cuenta porque la especie a elegir debe de poder crecer y realizar la fotosíntesis de manera adecuada teniendo en cuenta siempre que va a existir un periodo de parada vegetativa donde los niveles esperados del tratamiento secundario se van a ver afectados disminuyendo sus tasas, pero, no afectando de manera significativa que será durante la época de invierno y otoño principalmente.

Teniendo en cuenta que la acción de las bacterias anaerobias encargadas de la oxidación de la materia orgánica empieza a darse a partir de los 0°C de temperatura en presencia de agua y de materia orgánica adherida a la película que la forman.

Con altas temperaturas se intensifica la actividad bacteriana y vegetativa, viéndose intensificada de manera exponencial en un rango de 13 a 25 °C.

Las temperaturas medias extraídas de la propia estación meteorológica de Abioncillo de Calatañazor, cuyos datos se aportan a AEMET, durante el periodo de 1989 a 2022 y, contrastándolos a través de los datos disponibles a nivel mundial con la herramienta CRUDATA de la University of East Anglia (UK), que permite descargar datos históricos de la temperatura media y la precipitación mensuales a nivel mundial en Google Earth, para poder realizar un Estudio Climatológico y poder calcular Índices de evapotranspiración y bioclimáticos necesarios de la zona, se elabora con el cálculo que refleja, que , varían entre 3.07°C en enero a 20.72°C en julio.

Las máximas absolutas varían desde 5.1°C en enero a 22,8°C en julio.

Tabla 1: Análisis de datos desde 1989 a 2022 de temperaturas y precipitaciones de la Cooperativa del Río Abión.

| Altitud 993 |                        | Horas de sol año 2900 |                      |                        |                   |
|-------------|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------|
| Meses       | T máxima absoluta (°C) | T media día(°C)       | T media mensual (°C) | T mínima absoluta (°C) | Precipitación(mm) |
| Enero       | 5,1                    | 8,50                  | 3,04                 | 0,5                    | 45,41             |
| Febrero     | 7,1                    | 9,86                  | 4,06                 | 1,2                    | 43,31             |
| Marzo       | 8,7                    | 11,27                 | 6,72                 | 5                      | 47,9              |
| Abril       | 10,6                   | 11,44                 | 8,45                 | 6,3                    | 59,70             |
| Mayo        | 14,8                   | 12,75                 | 12,67                | 10,1                   | 61,761            |
| Junio       | 19,3                   | 14,54                 | 17,25                | 13,6                   | 45,04             |
| Julio       | 22,8                   | 16,30                 | 20,72                | 18,8                   | 27,32             |
| Agosto      | 22,4                   | 16,10                 | 20,62                | 18,9                   | 23,83             |
| Septiembre  | 18,5                   | 14,47                 | 16,64                | 14,4                   | 34,65             |
| Octubre     | 14,1                   | 11,73                 | 11,77                | 9,4                    | 59,82             |
| Noviembre   | 8,5                    | 9,22                  | 6,51                 | 4,5                    | 66,49             |
| Diciembre   | 6,3                    | 8,15                  | 3,93                 | 0,9                    | 55,17             |
| ANUAL       |                        |                       | 11,03                |                        | <b>570,44</b>     |

Fuente: Crudata.

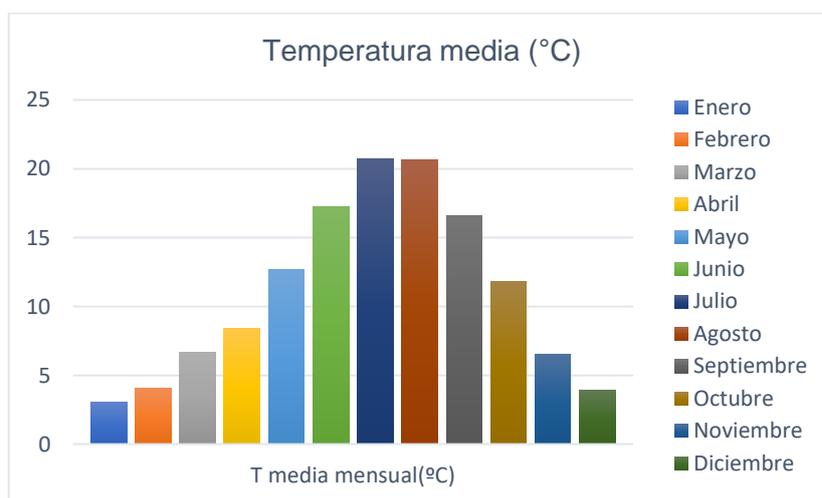


Gráfico 1: Temperatura media

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Precipitaciones

El valor medio anual de precipitaciones es de 570.441 mm, siendo los meses más lluviosos noviembre y mayo.

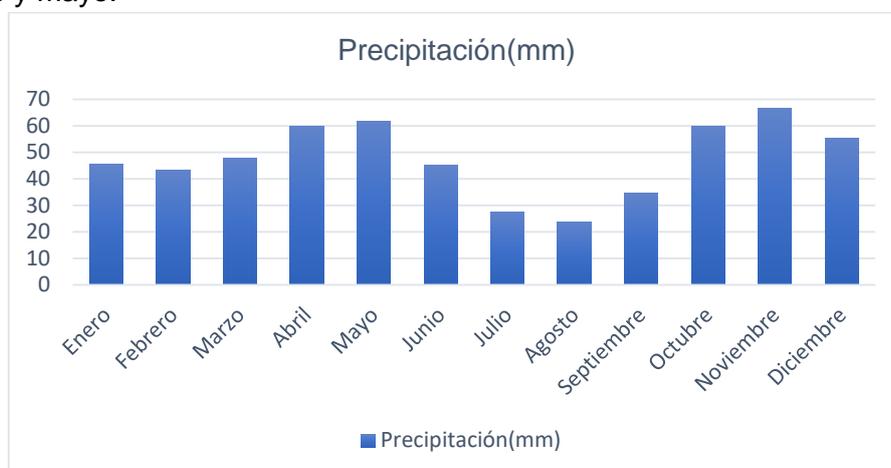


Gráfico 2: Precipitación media  
Fuente: Elaboración propia

## 2.3. Promedio de nevada:

Las nevadas más acusadas se registran en el mes de enero con datos de 78 mm, le sigue el mes de febrero y marzo con 75 mm y 62 mm respectivamente.

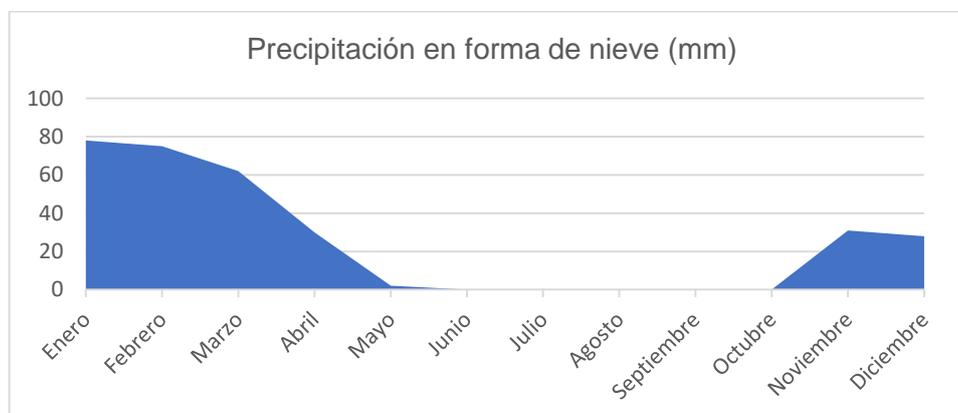


Gráfico 3: Nevadas  
Fuente: Elaboración propia

## 2.4. Elaboración de Índices Fitoclimáticos y ficha hídrica:

Se pretende analizar las relaciones entre los distintos elementos del clima que tratan cuantificar su influencia sobre la comunidad vegetal que será utilizada en el Sistema de Depuración Natural (SDN).

- Diagrama Ombrotérmico de Gausсен:

El climodiagrama realizado con los datos obtenidos representará la relación entre las temperaturas, las precipitaciones y otras variables climáticas estudiadas (como la evapotraspiración (ETP) o el riesgo de heladas), así como su evolución a lo largo de los años.

Al indicar sólo la temperatura y la precipitación, en esta situación, se está reflejando la realidad mediante un diagrama ombrotérmico de Gausсен, en que queda reflejado el periodo de sequía en la zona.

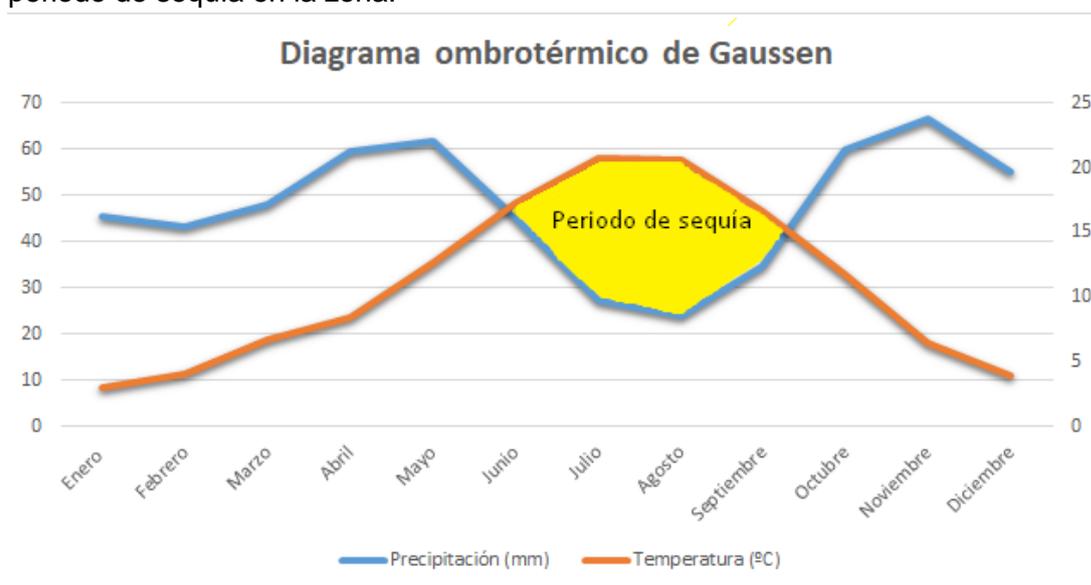


Gráfico 4: Diagrama ombrotérmico de Gausсен  
Fuente: Elaboración propia

Queda así evidenciado que Abioncillo de Calatalazor, posee un intervalo de aridez en la precipitación está por debajo de la línea de temperatura en el climograma tratándose de los meses de junio, julio, agosto y septiembre, corroborando el periodo de sequía estival de este clima y un periodo vegetativo en que la temperatura media es mayor que la precipitación en el climograma de los meses de marzo, abril, mayo, octubre y noviembre.

- Índice de Evapotraspiración (ETP):

Se define como evapotraspiración a la cantidad máxima de agua devuelta a la atmósfera por evaporación y transpiración en un suelo totalmente cubierto de vegetación y en el supuesto de que no exista ningún déficit de agua. Se trata de un término ideado por Thorntwaite que contribuye a analizar también la efectividad de las lluvias.

Puede ser medido también a través de evapotraspirómetros, pero en el caso e estudio se realizarán los pertinentes cálculos para su estudio.

Se analiza la EPT (evapotranspiración potencial) y la ETRMP (evapotranspiración máxima posible anual).

A partir de:

$$ETP_{sincorr} = 16 \cdot \left(\frac{10 \cdot t}{I}\right)^a$$

$$I = \sum \left(\frac{t}{5}\right)^{1,514}$$

$$a = 675 \cdot 10^{-9} \cdot I^3 - 771 \cdot 10^{-7} \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$

$$ETP = ETP_{sincorr} \cdot \frac{N}{12} \cdot \frac{d}{30}$$

Donde:

- ETP<sub>sincorr</sub>: Evapotraspiración potencial sin corregir en mm/mes
- ETP: Evapotraspiración potencial corregida en mm/mes
- I: Índice de calor anual
- t: temperatura media mensual
- N: número máximo de horas de sol
- d: número de días del mes

Se obtiene:

Tabla 2: Estudio de ETP y ETRMP

| Meses      | T(°C) | P (mm) | I     | ETP    | ETRMP  |
|------------|-------|--------|-------|--------|--------|
| Enero      | 3,05  | 45,41  | 0,47  | 10,08  | ETRMP  |
| Febrero    | 4,06  | 43,31  | 0,73  | 14,24  | 10,08  |
| Marzo      | 6,72  | 47,90  | 1,56  | 26,06  | 14,24  |
| Abril      | 8,45  | 59,71  | 2,21  | 34,31  | 26,06  |
| Mayo       | 12,67 | 61,76  | 4,09  | 55,80  | 34,31  |
| Junio      | 17,25 | 45,05  | 6,52  | 80,82  | 55,80  |
| Julio      | 20,72 | 27,33  | 8,61  | 100,72 | 45,05  |
| Agosto     | 20,62 | 23,83  | 8,54  | 100,13 | 27,33  |
| Septiembre | 16,64 | 34,65  | 6,17  | 77,41  | 23,83  |
| Octubre    | 11,78 | 59,83  | 3,66  | 51,11  | 34,65  |
| Noviembre  | 6,52  | 66,49  | 1,49  | 25,12  | 51,11  |
| Diciembre  | 3,94  | 55,17  | 0,70  | 13,72  | 25,12  |
| Anual      | 11,03 | 570,44 | 44,76 | 589,54 | 13,72  |
|            |       |        |       |        | 361,31 |
| a          | 1,20  |        |       |        |        |

Fuente: Elaboración propia

- Índice de Vernet:

Se trata de un índice bioclimático importante ya que relaciona directamente la vegetación con el clima, calculando así el tipo de vegetación en función de los parámetros climáticos, esencial para este caso de estudio.

En concreto, incide sobre la importancia del régimen pluviométrico, donde:

$$I = 100 * \frac{H-h}{P} * \frac{Mv}{Pv}$$

Donde:

H=  $\sum P_{max}$  (sumatorio de la precipitación media de los tres meses de la estación más lluviosa).

h=  $\sum P_{min}$  (sumatorio de la precipitación media de los tres meses de la estación más seca).

P= precipitación total anual.

Mv= Temperatura media de las máximas estivales.

Pv= Precipitación media estival.

Basando el análisis en los datos disponibles se obtiene que:

Tabla 3: Estudio de Índice de Vernet

| H (mm)                  | h2 (mm)      | P (mm)   | Mv (°C) | Pv (mm) |
|-------------------------|--------------|----------|---------|---------|
| 188,0794                | 85,8088      | 570,4411 | 13,1833 | 47,5367 |
| <b>ÍNDICE DE VERNET</b> | <b>-4,97</b> |          |         |         |

Fuente: Elaboración propia

Por tanto:

Tabla 4: Valores de correspondencia a los tipos de Clima

| Parámetros    | Tipo de clima               |
|---------------|-----------------------------|
| $I > +2$      | Clima continental           |
| $0 < I < +2$  | Clima oceánico-continental  |
| $-1 < I < 0$  | Clima oceánico              |
| $-2 < I < -1$ | Clima pseudooceánico        |
| $-3 < I < -2$ | Clima oceánico-mediterráneo |
| $-4 < I < -3$ | Clima submediterráneo       |
| $I < -4$      | Clima mediterráneo          |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Valores de correspondencia del Índice de Vernet (1966)

| Índice  | Ambiente Fitoclimático     |
|---------|----------------------------|
| <-3     | Vegetación mediterránea    |
| -3 a -1 | Vegetación submediterránea |
| -1 a 2  | Vegetación oceánica        |

Fuente: Elaboración propia

Se deduce que nos encontramos ante un Clima mediterráneo continentalizado con vegetación mediterránea, como se resume en la tabla siguiente:

Tabla 6: Resumen de tipo de clima y vegetación

| Ubicación  | H      | h     | P      | Mv    | Pv    | I         | Clima                | Vegetación          |
|------------|--------|-------|--------|-------|-------|-----------|----------------------|---------------------|
| Abioncillo | 188,07 | 85,80 | 570,44 | 13,18 | 47,57 | -<br>4,97 | <b>Mediterráneo*</b> | <b>Mediterránea</b> |

Fuente: Elaboración propia

- **Ficha Hídrica:**

Finalmente, a través de la elaboración de la ficha hídrica, quedan analizados datos como la sequía fisiológica, el drenaje del suelo y la reserva de agua.

Tabla 6: Ficha hídrica

| Meses     | Temperatura | Precipitación | ETP    | Sequía | Drenaje | Reserva de agua en el suelo | ETRMP  | Sequía fisiológica |
|-----------|-------------|---------------|--------|--------|---------|-----------------------------|--------|--------------------|
| Enero     | 3,05        | 45,41         | 10,08  | 35,33  | 0,00    | 19,71                       | 10,08  | 0,00               |
| Febrero   | 4,06        | 43,31         | 14,24  | 29,07  | 0,00    | 40,31                       | 14,24  | 0,00               |
| Marzo     | 6,72        | 47,90         | 26,06  | 21,84  | 0,00    | 51,38                       | 26,06  | 0,00               |
| Abril     | 8,45        | 59,71         | 34,31  | 25,40  | 0,00    | 51,38                       | 34,31  | 0,00               |
| Mayo      | 12,67       | 61,76         | 55,80  | 5,96   | 0,00    | 90,00                       | 55,80  | 0,00               |
| Junio     | 17,25       | 45,05         | 80,82  | 0,00   | 35,77   | 60,48                       | 45,05  | 35,77              |
| Julio     | 20,72       | 27,33         | 100,72 | 0,00   | 73,40   | 26,76                       | 27,33  | 73,40              |
| Agosto    | 20,62       | 23,83         | 100,13 | 0,00   | 76,30   | 11,46                       | 23,83  | 76,30              |
| Septiemb  | 16,64       | 34,65         | 77,41  | 0,00   | 42,76   | 7,13                        | 34,65  | 42,76              |
| Octubre   | 11,78       | 59,83         | 51,11  | 8,72   | 0,00    | 0,00                        | 51,11  | 0,00               |
| Noviemb   | 6,52        | 66,49         | 25,12  | 41,37  | 0,00    | 0,00                        | 25,12  | 0,00               |
| Diciembre | 3,94        | 55,17         | 13,72  | 41,45  | 0,00    | 0,00                        | 13,72  | 0,00               |
| Anual     | 11,03       | 570,44        | 589,54 | 209,14 | 228,23  |                             | 361,31 | 228,23             |

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en la ficha hídrica de los meses desde enero a mayo la precipitación es mayor que la evapotranspiración de las plantas y son meses en los que tenemos superhábit de agua quedando esta retenida en el suelo. A partir del mes de junio hasta el mes de septiembre (sequía estival) la precipitación es menor a la evapotranspiración de las plantas viéndose obligadas éstas a absorber el agua que ha quedado retenida en el suelo debido al superhábit de los meses anteriores y así poder continuar con su periodo vegetativo.

Desde el mes de octubre las precipitaciones vuelven a ser mayores que la evapotranspiración de las plantas y comienza de nuevo a acumularse reservas de agua en el suelo.

- Índices ecológicos de naturaleza climática:

- Eficacia térmica del clima (ETC):

Se denomina así a la capacidad de un clima para influir en los procesos de intercambio de energía y humedad entre la superficie terrestre y la atmósfera.

A través de:

$$ETC = ETP_{\text{anual}} = \sum ETP$$

Se calcula la ETC de la localidad de estudio, Abioncillo, y se clasifica su clima según Thornthwaite.

- Índice hidráulico anual (Ih):

Trata de hacer un balance hídrico a partir de:

$$Ih = \frac{100 * \sum S - 60 * \sum D}{\sum ETP}$$

Se calcula el Ih de la localidad de estudio.

- Sequía fisiológica anual:

Analiza tanto el clima como las propiedades del suelo para evaluar cómo afecta el estrés hídrico a la vegetación.

Partiendo de:

$$SF_{\text{anual}} = \sum SF$$

Se calcula la SF de la localidad de estudio.

- Evapotranspiración máxima posible anual:

Queda descrita anteriormente y vendrá definida por:

$$\sum ETRMP$$

Para la localidad de estudio.

- Drenaje calculado del suelo anual:

Vendrá calculado a partir de:

$$\sum DRJ$$

Para la localidad de estudio.

En resumen, se obtiene:

Tabla 7: Conclusiones obtenidas

| Índices                                 | Valores | Tipo de<br>Clima  | % de la ETP<br>anual |
|-----------------------------------------|---------|-------------------|----------------------|
| ETC eficiencia térmica del clima        | 589,53  | Clima mesotérmico |                      |
| lh                                      | 12,24   | Clima subhúmedo   |                      |
| Sequía fisiológica anual                | 228,22  |                   | 38,71                |
| Evapotranspiración máxima posible anual | 361,30  |                   | 61,28                |
| Drenaje calculado del suelo anual       | 0       |                   | 100%                 |

Fuente: Elaboración propia

El clima tiene una ETC de 589,54 representando así un clima mesotérmico con una lh de 12,24 lo que lo clasifica en subhúmedo con una sequía fisiológica anual de 228,23 con un 38,71% de la ETP anual. En cuanto a la evapotraspiración se obtiene un 61,28% de la ETP anual y finalmente un drenaje con un 0% en cuanto a la precipitación anual

## 2.5. Luz diurna y promedio de insolación:

El mes con días más largos es junio (luz diurna media: 15.2 h): El mes con días más cortos es diciembre (Luz diurna media: 9.2h).

El mes con más sol es julio (Promedio de insolación: 11.5h). El mes con menos sol es diciembre (Promedio de insolación: 6h).

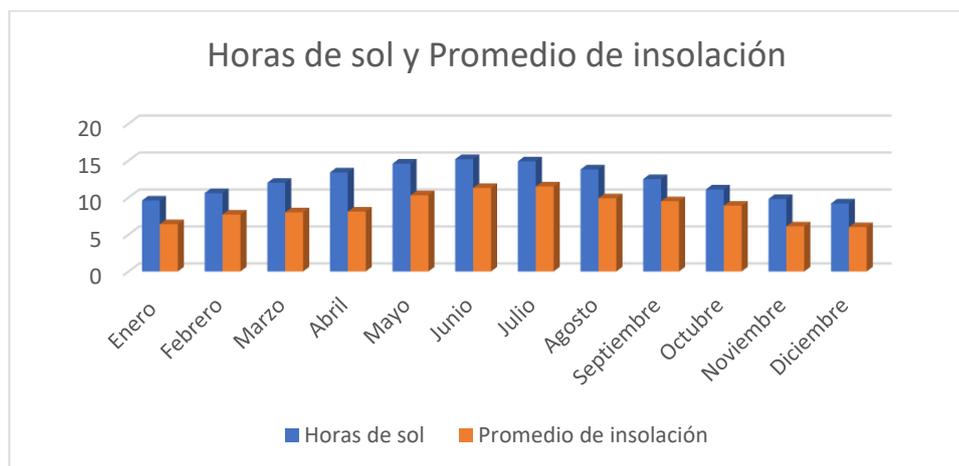


Gráfico 5: Horas de sol y Promedio de insolación

Fuente: Elaboración propia

### 3.Análisis Geotécnico:

#### 3.1. Mapa de situación:

La zona de estudio determinada ha sido analizada y comparada a través del sistema de Mapas Geotécnicos ofrecidos por el IGME con las aplicaciones de las capas correspondientes e insertando también los conocimientos que ofrece el visor de la Confederación Hidrográfica del Duero para ver las zonas inundables y la zona apta para vertido obteniendo las siguientes figuras:

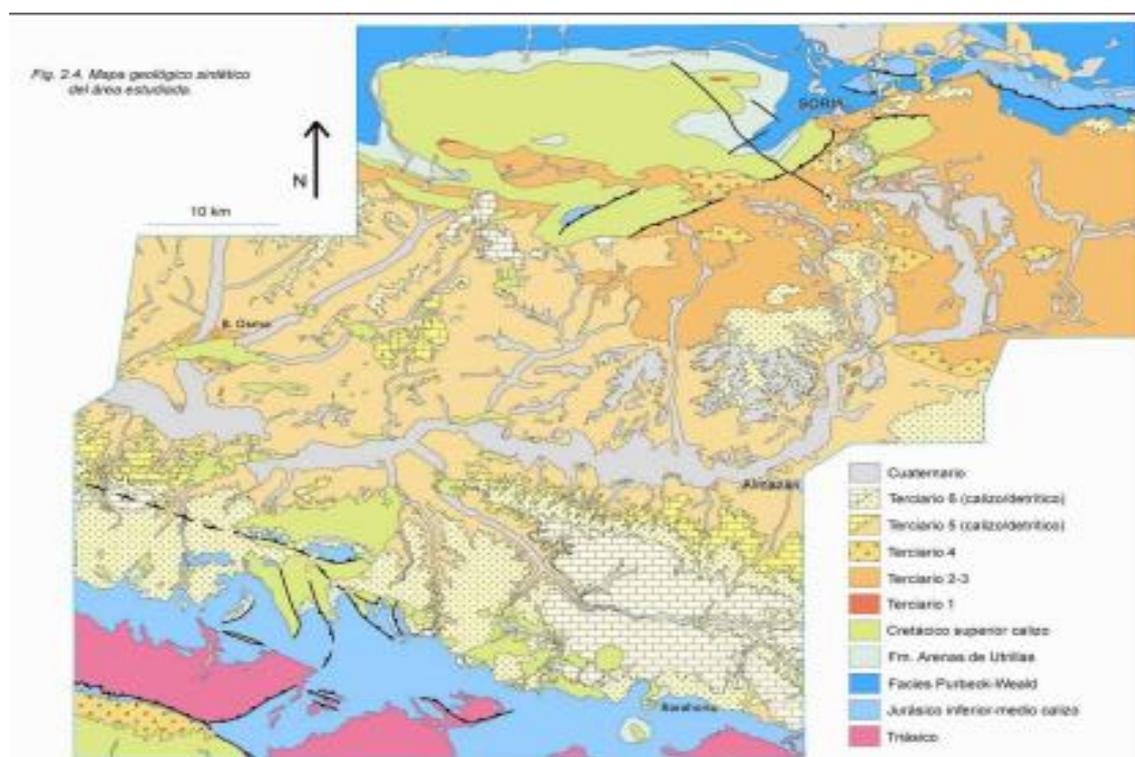


Figura 1: Mapa Geológico de España.

Fuente: TFG: Geomorfología de una parte de la cuenca de Almazán. Universidad Complutense.

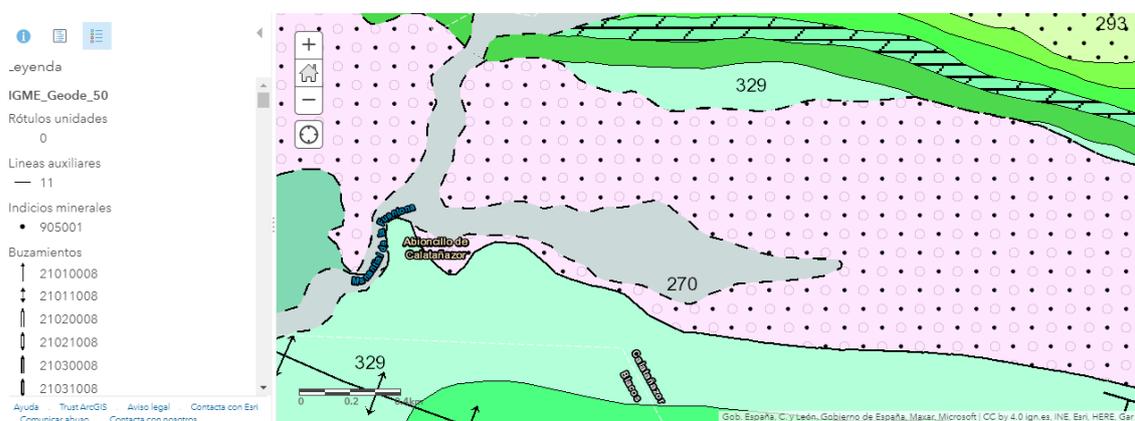


Figura 2: Mapa Geológico de España a escala 1/50.000 Continuos Geológicos. Detalle de Abioncillo de Calatañazor

Fuente: IGME

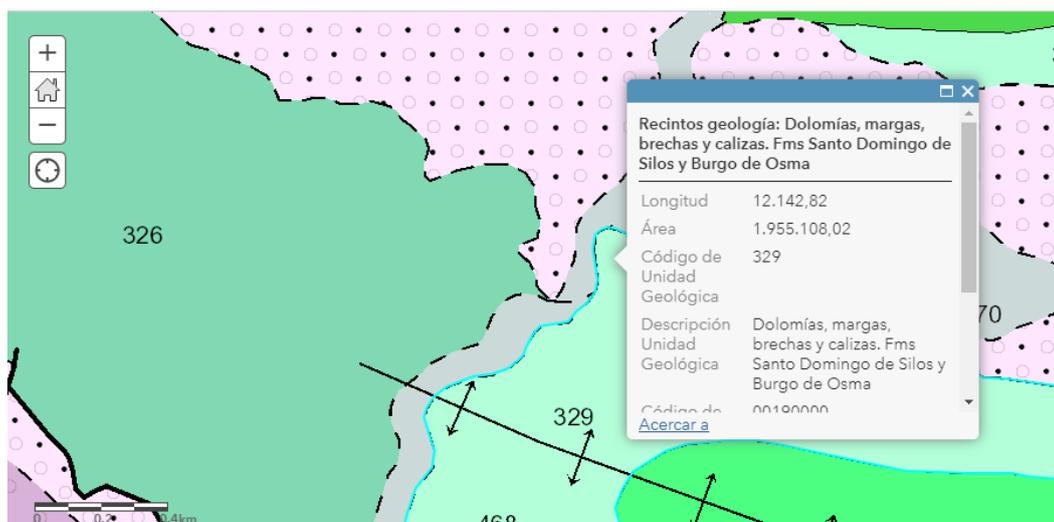


Figura 3: Ampliación de la zona que afecta a la parcela de estudio  
Fuente: IGME.

### 3.2. Descripción Geotécnica de la zona:

La zona de estudio pertenece a las formaciones creadas durante el Mesozoico en el piso Campaniense y se encuentra formada principalmente por dolomías, margas, brechas y calizas que hacen eco de la zona kárstica en la que se encuentra ubicado el pueblo. Sin embargo, entre Calatañazor y Abiocillo existen acúmulos silicolimosos que caracterizan la zona de depresión.

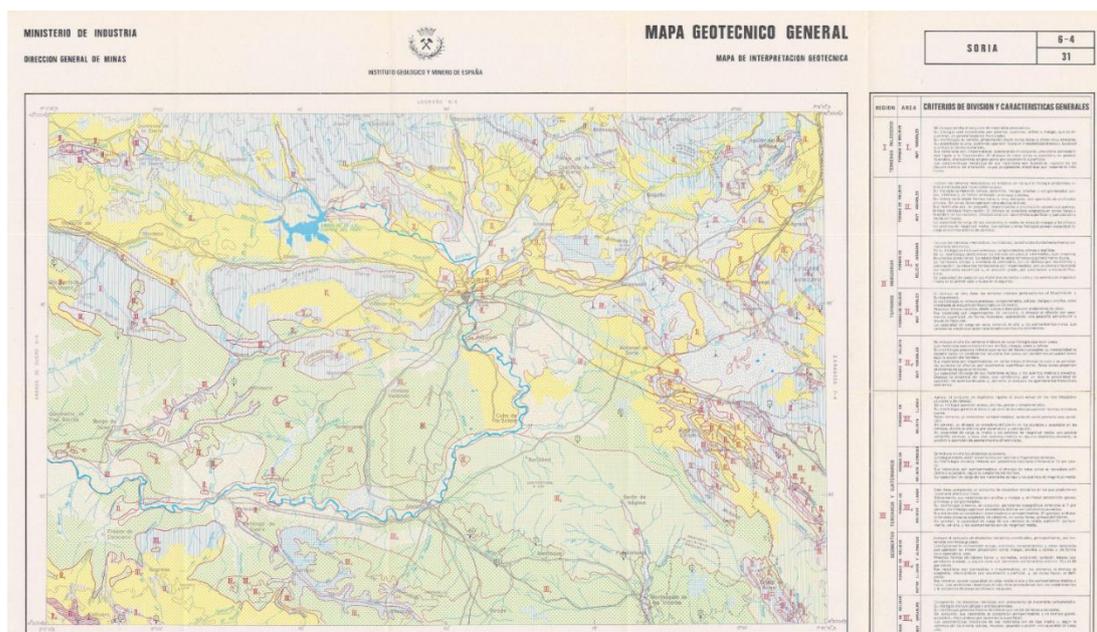


Figura 4: Mapa geotécnico del IGME  
Fuente: IGME.

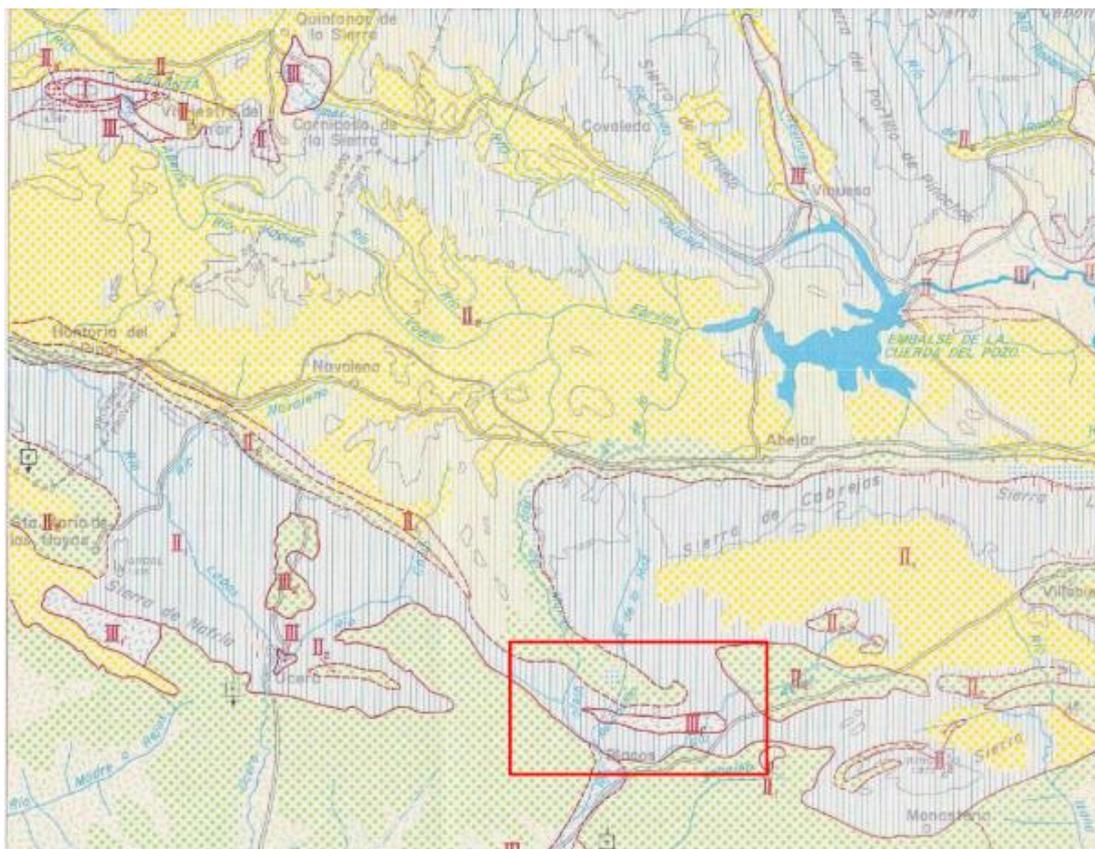


Figura 5: Ampliación del Mapa geotécnico del IGME para estudio de la zona  
Fuente: IGME.

La Región de estudio (en el mapa denominada como Región III) se trata de una región de sedimentos Terciarios y Cuaternarios, con un área de relieve llano donde agrupa el conjunto de depósitos ligados al cauce actual de los ríos (depósitos aluviales y de terraza). En su litología aparecen arenas, arcillas, gravas y conglomerados.

Su morfología general es llana y tan solo en las terrazas aparecen formas de relieve suaves.

Estos terrenos se consideran semipermeables, variando puntualmente esta condición.

En general, su drenaje se considera deficiente en los aluviales y aceptable en las terrazas, donde se efectúa por escorrentía y percolación.

Su capacidad de carga es media y sus asentamientos de magnitud media, con posible variación puntual, y baja con asentamientos medios en algunos depósitos aluviales, es posible la aparición de asentamientos diferenciales.

Por tanto, después de ser contrastada la información en sendos mapas geológicos, queda caracterizado así el suelo de la unidad de estudio:

Suelo semipermeable con inclinaciones arenosas y con cierto contenido en gravas.

El drenaje de esta zona es aceptable.

La capacidad de carga de sus terrenos es media aunque de manera puntual puede que sea alta.

Sus asentamientos son de magnitud media.

### 3.3. Estudio de las curvas de nivel del terreno:

Es imprescindible tener un estudio claro de las curvas de nivel del terreno ya que van a ser necesarias para los cálculos funcionales de los SDN. Sin la pendiente del terreno natural adecuada no podría existir este tipo de filtros ni podrían funcionar de la forma adecuada.

La siguiente figura refleja las curvas de nivel del terreno por las que pasa la parcela de estudio, estando situada en la cota de nivel 1000.

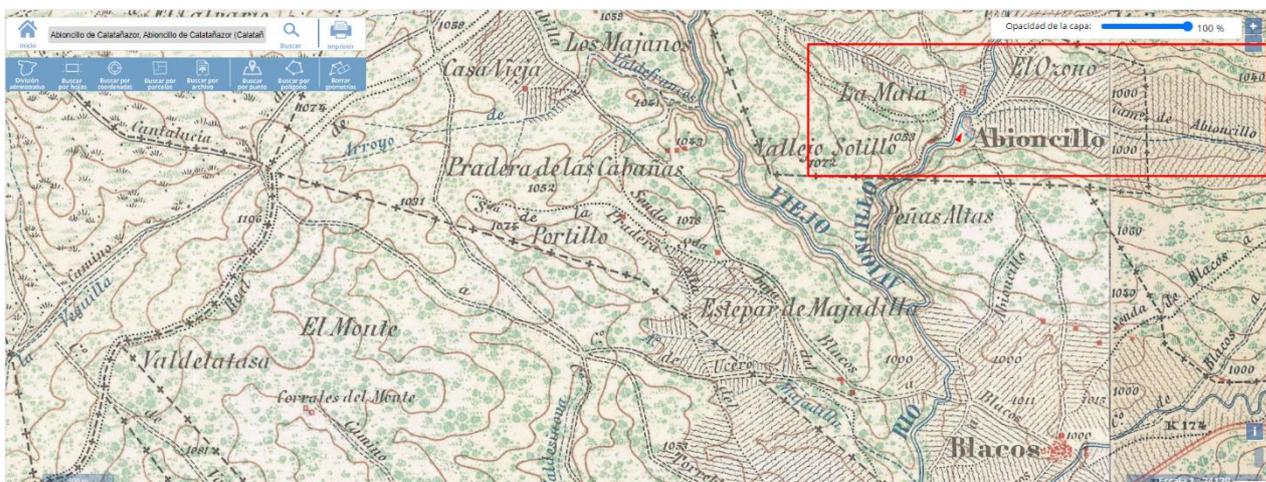


Figura 6: Curvas de nivel de la zona que afecta a la parcela de estudio

Fuente: IGME.

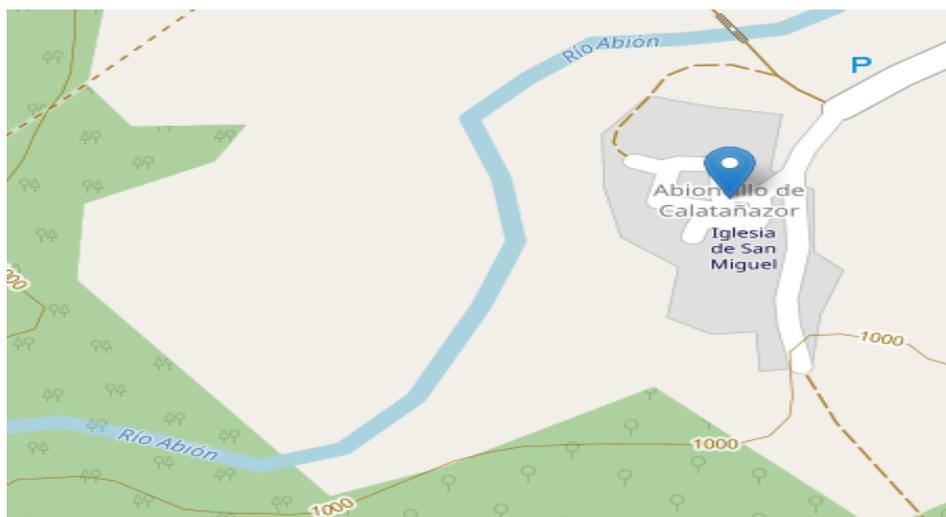


Figura 7: Ampliación de las curvas de nivel de la zona que afecta a la parcela de estudio

Fuente: IGME.

## **ANEJO V: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.**

## ÍNDICE

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ANEJO 5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....                                               | 2  |
| <b>1.Introducción:</b> .....                                                         | 2  |
| <b>2.Sistema de depuración de aguas con Filtros Verdes:</b> .....                    | 2  |
| <b>3.  Sistemas de depuración de aguas a través de humedales artificiales:</b> ..... | 4  |
| <b>4.Macrófitas en flotación (FMF), Filtro de macrófitas en flotación:</b> .....     | 9  |
| <b>5.Conclusiones:</b> .....                                                         | 10 |

## ANEJO 5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 1.Introducción:

Las dificultades técnicas y económicas que comprometen a los entornos rurales de la provincia de Soria hacen que implantar Sistemas de Depuración de agua tradicionales en entornos más urbanizados sea casi imposible y se realicen vertidos directos al río Duero de las aguas residuales o se tenga que depender de otros sistemas externos para que estos residuos se puedan gestionar, causando así un gasto más a un entorno que de por sí no es rico económicamente debido, entre otras cosas, a la gran despoblación que sufre.

Por lo tanto, estudiar diferentes modalidades de Depuración de Aguas residuales de forma natural añadiendo las tecnologías extensivas en los procesos de depuración, en las que se basan, que transcurren a velocidad “natural” (sin aporte de energía) y se desarrollan en un único “reactor- sistema” (MetcalfyEddy, 2000), aportando incluso valor a la zona en la que se instauran, como puede ser el caso del asentamiento de diferentes especies ornitológicas o, de una plantación de variedades que den paso a la creación de nuevos talleres de artesanía y con ello la activación de una economía circular, hace que el estudio de diferentes alternativas, para poner solución a este problema, sea necesario.

Quedan detallados a continuación, como finalidad de este anejo, las diferentes tecnologías extensivas que son más empleadas para el tratamiento de las aguas residuales:

- Sistemas de depuración de aguas con filtros verdes
- Sistemas de depuración de aguas a través de humedales artificiales
- Macrófitas en flotación (FMF)

Siendo definida finalmente la elección más adecuada para la zona de estudio, Abioncillo.

### 2.Sistema de depuración de aguas con Filtros Verdes:

Los sistemas de depuración de Filtros Verdes se basan en la utilización de una superficie de terreno sobre la que se establece una especie forestal o cultivo agrícola, sobre la que se le introduce el agua residual a tratar con el fin de que se consiga una depuración natural mediante la acción conjunta del suelo, microorganismos y plantas, con una triple acción física, química y biológica.

La depuración de las aguas residuales tiene lugar sobre los horizontes superiores, no rebasando una profundidad de 1.20 m. Las aguas percolan y sufren dos procesos simultáneos: un filtrado mecánico que retiene los sólidos en suspensión no degradables, y una oxidación bioquímica bacteriana que mineraliza la materia orgánica.

Los Filtros Verdes se pueden combinar con otros métodos no convencionales como pueden ser el lagunaje.

Para controlar que la calidad de las aguas residuales es la adecuada y que el vertido es legal se han de instalar al menos un lisímetro o algún tipo de instrumentación que sea capaz de medir a la entrada del influente, de manera opcional, y otro a la salida del efluente por obligación.

En función de cómo se apliquen al terreno las aguas residuales a tratar podemos encontrar dos tipos de sistemas:

-Sistemas de Aplicación Superficial:

Se hallan incluidos los Procesos de Baja Carga (tipo I y tipo II), la Infiltración Rápida y el Riego Superficial.

Los sistemas de Aplicación de los Procesos de Baja carga de Tipo I tienen como principal objetivo el tratamiento de las aguas, por lo que la carga hidráulica no está controlada por la demanda de agua de la especie usada como filtro, sino que está controlada por la permeabilidad del terreno. En esta terminología se encuadra la tecnología de *Filtro Verde*.



Figura 1: Sistemas de aplicación superficial

Fuente: Naturalea.eu

-Sistemas de Aplicación Subsuperficial:

Dentro de estos sistemas encontramos las Zanjas Filtrantes, los Lechos Filtrantes, los Pozos Filtrantes y los Filtros Intermitentes de Arena Enterrados.

Estos sistemas de Aplicación Subsuperficial tienen la característica de aplicarse en zonas urbanas reducidas.

Para elaborar el diseño de un Sistema de Tratamiento de las aguas residuales urbanas a partir de los Filtros Verdes se ha de tener en cuenta las características de las aguas a depurar, la permeabilidad del terreno, la concentración del nitrógeno en el agua percolada y la climatología.



Figura 2: Sistemas de aplicación subsuperficial

Fuente: SSWW.info

### **3. Sistemas de depuración de aguas a través de humedales artificiales:**

Los humedales utilizados para la depuración de las aguas residuales son sistemas artificiales de depuración que tratan de reproducir los procesos de eliminación de los contaminantes que tienen lugar en las zonas húmedas naturales.

En términos generales, los humedales artificiales son Filtros Verdes basados en los Sistemas de Depuración Natural, controlados por el ser humano a partir del estudio de humedales naturales.

Las aguas residuales se hacen circular por esta zona destinada al humedal artificial y se van a desarrollar procesos físicos, químicos y biológicos que depurarán el agua.

Se ha de tener en cuenta la participación de diferentes elementos para que la depuración sea adecuada:

El agua a tratar es clave puesto que es la que va a circular a través del sustrato y dependiendo de las características de ésta será posible o no usar métodos naturales.

El sustrato, tiene que servir de soporte para la vegetación que se instaure, pero, también servir para el asentamiento de la población microbiana que participe en los procesos de eliminación de los contaminantes del agua residual.

El tipo de vegetación que use debe proporcionar superficie suficiente para que se genere una película bacteriana que facilite la filtración y la adsorción del agua residual, contribuyendo a la oxigenación y eliminación de nutrientes controlando el crecimiento de algas al limitar la penetración de la luz solar.

La vegetación que se usa para los humedales artificiales es la misma que surge en humedales naturales.

Deben de ser plantas que toleren bien las condiciones anaerobias cuando el suelo está encharcado.

La degradación aeróbica es la que tiene mayor rendimiento a la hora de reducir la materia orgánica las bacterias aeróbicas heterótrofas obtienen mayor cantidad de energía

Del mismo sustrato que las anaeróbicas por lo que en condiciones óptimas de oxigenación se desarrolla procesos como síntesis, oxidación y respiración endógena (Bondia, 2013).

Por otro lado, las bacterias anaeróbicas pueden degradar la materia y transformarla en energía en ausencia de oxígeno, aunque es un proceso más lento.

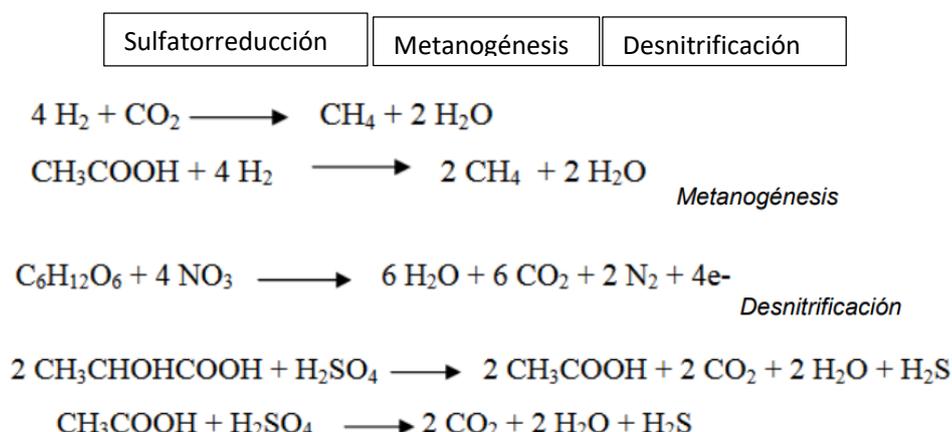


Figura 1: Ciclo del Carbono en un humedal.

Fuente: M. Ogden et C. Campbel 1999.

El nitrógeno en la naturaleza se puede encontrar en formas como amonio (NH4+) y nitrógeno orgánico, formas más comunes en el agua residual, aunque también está presente el nitrato (NO3-) y nitrito (NO2-). (Bondia, 2013.)

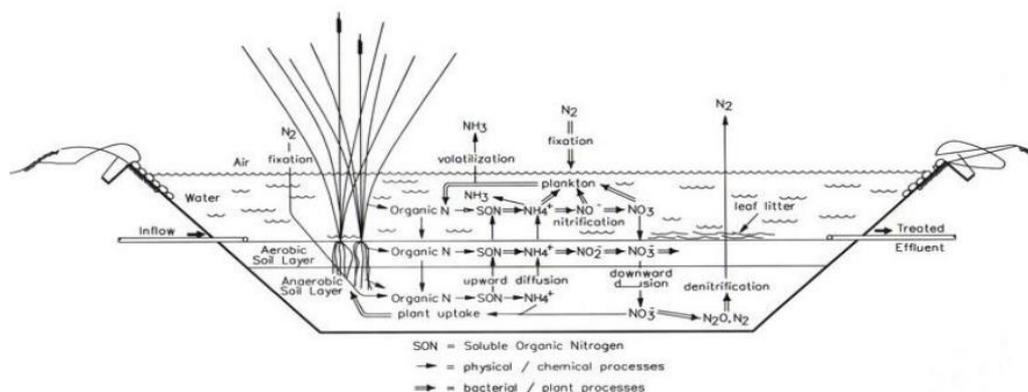
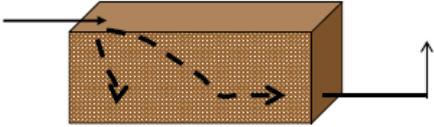


Figura 2: Ciclo del Nitrógeno en un humedal

Fuente: Ogden et Campbel, 1999

En cuanto a la hidráulica del sistema, los humedales se clasifican dentro de dos tipologías en función de la circulación del agua en el lecho:

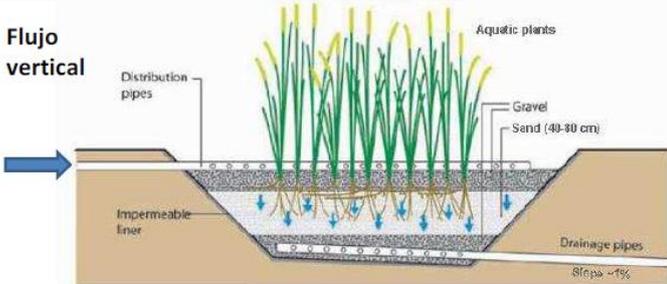
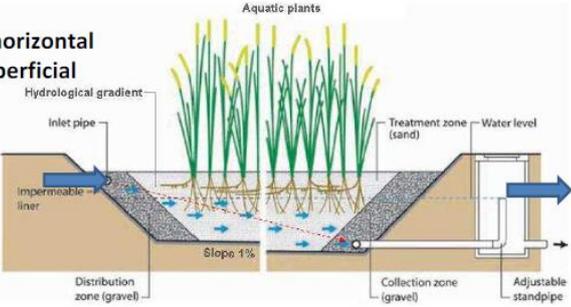
Tabla 1: Clasificación de humedales según la hidráulica del sistema

| Tipología                                                                                                                                                       | Imagen explicativa                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Superficial o de Flujo libre (FWS)</b><br><br>El agua circula por encima del sustrato de plantas                                                             |  <p>Flujo superficial</p>               |
| <b>Subterránea (SSFW o VSB)</b><br><br>El agua residual circula por el filtro en forma subterránea a través de los espacios intersticiales del lecho filtrante. |  <p>Flujo horizontal subsuperficial</p> |

Fuente: Elaboración propia

Ambos pueden dividirse a la vez en función de la dirección de las aguas a través del humedal en:

Tabla 2: Clasificación de humedales según la hidráulica del sistema

| Tipología                                                                                  | Imagen explicativa                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verticales</b><br><br>El agua fluye verticalmente hacia abajo por la matriz del filtro. |  <p>Flujo vertical</p> <p>Mayor oxigenación<br/>mineralización de la MO y nitrificación: <math>\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_3</math></p> |
| <b>Horizontales</b><br><br>El agua fluye de manera horizontal.                             |  <p>Flujo horizontal subsuperficial</p> <p>Menor oxigenación<br/>desnitrificación: <math>\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2</math></p>        |

Fuente: Elaboración propia

Se debe destacar que lo importante de esta tipología no reside sólo en la dirección del flujo, sino en las condiciones aeróbicas.

Cuando el humedal pasa por periodos de saturación y falta de saturación, por tanto, pasa de condiciones aerobias a condiciones anaerobias continuamente es importante que la frecuencia de dosificación se ajuste para que la dosis de las aguas residuales tenga tiempo suficiente para filtrarse por la vegetación y el oxígeno tenga tiempo a difundirse por el medio y llenar los espacios vacíos.

Los modelos más empleados para el dimensionamiento de los Humedales Artificiales, tanto de Flujo Superficial como de Flujo Subsuperficial Horizontal, parten de la base de considerarlos como reactores de flujo de pistón, que siguen cinéticas de primer orden para la eliminación de los contaminantes existentes en el agua residual a tratar.

Tabla 1: Características de humedales de Flujo Superficial y Flujo Subsuperficial

| HUMEDALES ARTIFICIALES       |                                                                        |                                                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <b>Flujo Superficial</b>                                               | <b>Flujo Subsuperficial</b>                                                                            |
| <b>Tratamiento</b>           | Tratamiento de flujos secundarios                                      | Tratamiento de flujos primarios                                                                        |
| <b>Carga orgánica</b>        | Opera con baja carga orgánica                                          | Operan con alta carga orgánica                                                                         |
| <b>Olor</b>                  | Puede darse el caso                                                    | NO da problemas                                                                                        |
| <b>Insectos</b>              | Control más caro                                                       | NO aparecen                                                                                            |
| <b>Protección térmica</b>    | Mala, las bajas temperaturas afectan a los procesos                    | Buena, la protección que ejerce la vegetación y el flujo subterráneo mantiene su temperatura constante |
| <b>Superficie</b>            | Requieren superficies de mayor tamaño                                  | Requieren superficies de menor tamaño                                                                  |
| <b>Coste</b>                 | Menor gasto                                                            | Mayor gasto por el material granular                                                                   |
| <b>Valor como ecosistema</b> | Mayor valor como ecosistema para la vida salvaje, el agua es accesible | Menos valor debido a que el agua es difícilmente accesible                                             |
| <b>Usos generales</b>        | Restauración y creación de nuevos ecosistemas                          | Tratamiento principal de las aguas residuales                                                          |
| <b>Operación</b>             | Tratamiento adicional a sistemas convencionales                        | Tratamiento secundario                                                                                 |

Fuente: Elaboración propia a partir de O. Delgadillo et al, (2010).

Para diseñar un humedal debemos de tener en cuenta que se han de hacer excavaciones en el terreno, ya sean poco profundas o como si se fuera a hacer una construcción a nivel del suelo.

Los humedales han de tener un recubrimiento impermeable y un sistema de recolección de efluente.

Estructuralmente, tienen una capa de grava para drenar (mínimo de 20 cm), a continuación, capas de arena y grava (para el efluente asentado) o grava fina y arena (para el efluente primario).

Durante la inundación el agua residual fluye hacia abajo por el lecho no saturado y es filtrado por la mezcla de arena y grava. Los nutrientes y la materia orgánica son absorbidos y degradados por las poblaciones microbianas sujetas a la superficie del material del filtro y las raíces. En la base del humedal una red de drenaje será la encargada de recoger el efluente.

El diseño y el tamaño del humedal dependen de las cargas hidráulica y orgánica que trabajan dependiendo del tipo de planta según:

Tabla 2: Carga orgánica de los humedales

| TIPO                         | UNIDAD                          |
|------------------------------|---------------------------------|
| Humedal de flujo horizontal  | 1-22 kg DBO 5/m <sup>2</sup> d  |
| Humedal de flujo vertical    | 23-30 kg DBO 5/m <sup>2</sup> d |
| Para fangos                  | 50-60 kg MS/m <sup>2</sup> año  |
| Humedal de flujo superficial | Igual que filtro verde          |

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los rendimientos estudiados que se obtienen de este tipo de humedales artificiales, la eliminación de DBO5 está entre el 80 y el 95% para ambos tipos de humedal. Sin embargo, la eliminación de nutrientes no es muy elevada, aportando valores medios de eliminación del 52%, 40% y 43% para N-orgánico, N-amoniaco y P-total, respectivamente.

Este tipo de tecnologías son apropiadas para aguas residuales de origen urbano con pretratamiento de Fosas Sépticas, hecho que se considera favorable para ser la opción más adecuada del caso de estudio para Abioncillo de Calatañazor.

Se consideran también las ventajas y los inconvenientes descritos a continuación para poder tomar la decisión definitiva.

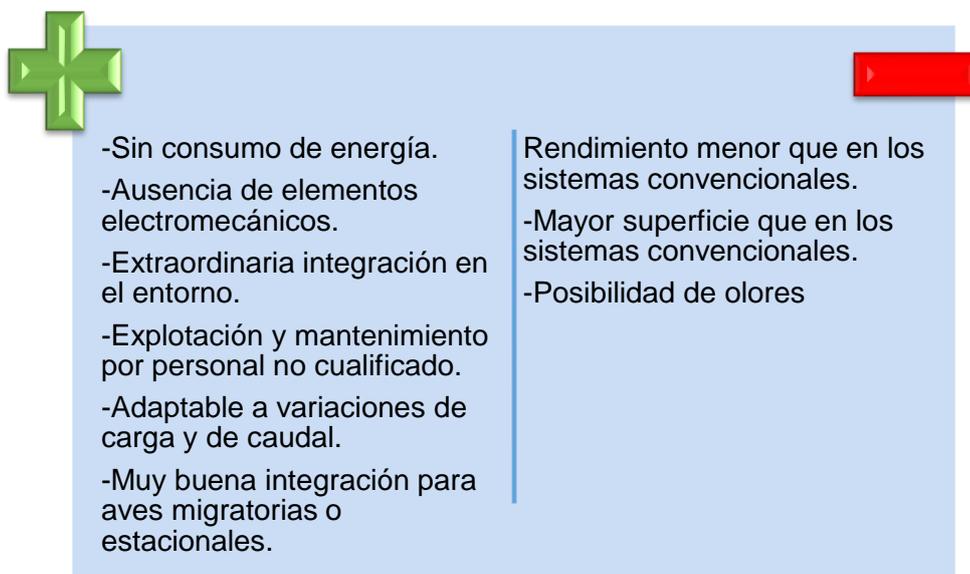


Figura 3: Ventajas e Inconvenientes

Fuente: Elaboración propia

#### **4.Macrófitas en flotación (FMF), Filtro de macrófitas en flotación:**

Se denomina como plantas macrófitas o acuáticas a aquellas especies que están adaptadas a vivir en medios acuáticos, son plantas muy disímiles, como pueden ser las plantas vasculares –angiospermas y pteridofitas-, algas filamentosas, briofitos, algunas monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Algunos de los ejemplos más utilizados de este tipo de plantas son la Lechuga de agua (*Eichhornia crassipes*) y la Salvinia (*Salvinia Spp.*)

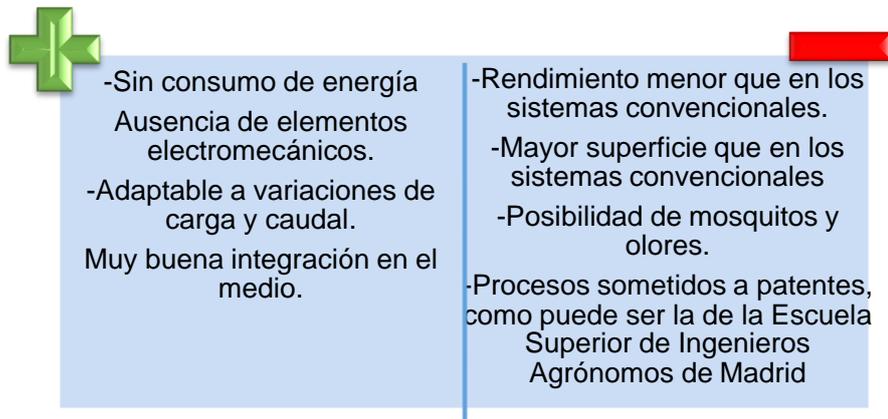
Este tipo de plantas toleran bien las condiciones de anoxia que se producen en los suelos encharcados.

La macrofauna aerobia, que coloniza las raíces y los rizomas, es la responsable de la degradación de los contaminantes presentes en las aguas a tratar.

Los sistemas que mantienen las plantas en posición vertical favorecen la formación de manto radicular.

Para disponer estos sistemas de filtrado de macrófitas en flotación se ha de hacer un pretratamiento que evite los sólidos y elementos que colmaten el sistema.

Dentro de sus ventajas e inconvenientes se destaca:



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <ul style="list-style-type: none"><li>-Sin consumo de energía</li><li>Ausencia de elementos electromecánicos.</li><li>-Adaptable a variaciones de carga y caudal.</li><li>Muy buena integración en el medio.</li></ul> |  <ul style="list-style-type: none"><li>-Rendimiento menor que en los sistemas convencionales.</li><li>-Mayor superficie que en los sistemas convencionales</li><li>-Posibilidad de mosquitos y olores.</li><li>-Procesos sometidos a patentes, como puede ser la de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Figura 4: Ventajas e Inconvenientes

Fuente: Elaboración propia

## 5.Conclusiones:

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, se considera que, para la zona de estudio a determinar es más factible desde el punto de vista estructural de las obras, de las características intrínsecas de los elementos vegetales, de las características geomorfológicas del terreno y de la climatología de la zona que es más factible instaurar un diseño para la depuración de aguas residuales de Filtros Verdes a través de Humedales Artificiales a través de un flujo Subsuperficial horizontal, quedando así descartada la opción del uso de Macrófitas.

## **ANEJO VI: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SDN.**

## ÍNDICE

|                                                                            |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|
| ANEJO 6: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SDN .....                                 | 2 |
| <b>1.Introducción:</b> .....                                               | 2 |
| <b>2.Sistemas de depuración de aguas con Filtros Verdes:</b> .....         | 2 |
| 2.1. Características de la especie vegetal a plantar:.....                 | 3 |
| 2.2. Fitorremediación:.....                                                | 5 |
| <b>3.Sistemas de depuración de la mimbrera: doble funcionalidad</b> .....  | 6 |
| 3.1. Mimbre como material artesanal y como actividad productiva local..... | 6 |

## ANEJO 6: DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SDN

### 1.Introducción:

El presente anejo pretende hacer una descripción de la especie vegetal elegida para el Sistema de Depuración Natural que se estudia, teniendo en cuenta la elección tomada en el anejo 5: “Estudio de alternativas”, así como de sus características, sus virtudes y la posible creación de un pequeño sistema de economía circular en la zona para generar crecimiento positivo a través de estos sistemas.

### 2.Sistemas de depuración de aguas con Filtros Verdes:

Como se menciona en el anejo anterior, la solución adoptada en este caso de estudio, considerándose la más adecuada, es, Sistemas de depuración de aguas con SDN a través de un diseño de Humedal de flujo Subsuperficial, puesto que es más factible desde el punto de vista estructural de las obras, de las características intrínsecas de los elementos vegetales, de las características geomorfológicas del terreno y de la climatología de la zona.

En cuanto a la elección del sistema vegetal como filtro, se pueden utilizar los sistemas convencionales que pretenden el filtrado a partir especies forestales como podría ser una plantación de Chopo (*Populus Spp.*) o de especies agrícolas siendo usadas en estos casos los Carrizos (*Phragmites australis*) o las Eneas (*Typha Spp.*)

Sin embargo, en este caso de estudio, toma importancia poder obtener un segundo aprovechamiento, que genere un enriquecimiento de la población, y, un mercado de economía circular, por tanto, la elección de especies forestales o agrícolas como las mencionadas anteriormente quedan por completo desechadas dando paso a una especie arbustiva, que puede tomar porte arbóreo, que ha quedado relevada en los últimos años por el crecimiento industrial y toma especial importancia reintroducirla, siendo el caso en concreto la Mimbre blanca o mimbrera (*Salix viminalis*), especie que cumple con todos los requerimientos como sistema de humedal artificial también , como se argumenta a continuación.

## 2.1. Características de la especie vegetal a plantar:

### - *Salix viminalis* “Mimbrera”

Tabla 1: Clasificación taxonómica

|         |                     |
|---------|---------------------|
| Reino   | Vegetal             |
| Phillum | Fanerógama          |
| Subtipo | Angiosperma         |
| Clase   | Dicotiledónea       |
| Orden   | Salicales           |
| Familia | Salicácea           |
| Género  | <i>Salix</i>        |
| Especie | <i>viminalis</i> L. |

Fuente: Elaboración propia

Especie arbustiva dioica de hoja caduca que puede alcanzar los 10 m de altura.

Sus hojas se caracterizan por poseer un envés foliar con indumento adpreso-seríceo, brillante; margen foliar plano, con estípulas linear-lanceoladas, como se observa en la figura 1 “*Salix viminalis*”.

Con flores poco vistosas reunidas en amentos que se desarrollan generalmente antes de brotar las hojas.

Los frutos con cápsulas polispermas y las semillas con mecha de pelo de tejido nutricional. Corteza flexible, lisa y pulida.

Su raíz es importante ya que tienen un papel muy importante, en primer caso para el buen desarrollo de la planta en sí, y en segundo caso, porque va a ser el elemento de primer contacto con las aguas residuales actuando como filtro natural.

El tallo, indica la calidad de la mimbre que se va recolectar posteriormente. Ha de ser flexible y capaz de soportar muy bien la torsión. (Biblioteca digital “Flora Ibérica”. Real Jardín Botánico CSIC).



Figura1: Salix viminalis  
Fuente: Korb-Weide

Según M. Wagner, perito alemán, los terrenos y lugares convenientes para el cultivo de mimbrera son: "tierras bajas, expuestas a frecuentes inundaciones; praderas algo pantanosas; los suelos pantanosos, después de desecados; los turbosos con subsuelo arenosos; la praderas de subsuelo pobre no muy seco y pedregoso; las ramblas y las riberas de los estanques y lagos; los suelos arenosos frescos y buenos; las pendientes húmeda de difícil cultivo, y aquellos terrenos que por su alejamiento hagan difícil otra explotación agrícola".

Por tanto, el tipo de suelo existente en la ubicación designada para los SDN es un suelo apto para la plantación.

Aguanta temperaturas de hasta -12 °C. Ideal para clima en el que se pretende su utilización.

El periodo de siembra se puede extenderse desde principios de octubre a finales de abril, pero se debe tener en cuenta que si el suelo se encuentra a menos de -3°C no se debe sembrar.

Se debe plantar por plantones, ya que no se consiguen apenas rendimientos en plantaciones mediante semilla. Los plantones deben tener mínimo 20 cm de altura. Se debe enterrar bien el plantón, teniendo en cuenta que los pies deben tener mínimo 25 o 30 cm.

Los plantones han de ser delgados (de 5 a 15 cm de diámetro).

El marco de siembra causa cierta controversia, pero, atendiendo a las especificaciones de Wagner la distancia que será tomada será de 50 x 10 cm, aunque se toma la decisión de seguir las indicaciones de trabajos más actualizado realizado en Europa por pioneros como Bullar usando el sauce en Inglaterra, siendo de 5 x 5 m.

Se ha de plantar de este a oeste para que cuando se desarrollen las plantas quede protegido el SDN proporcionando sombra.

La corta se comenzará a realizar pasado un año y existirá un aprovechamiento de unos 15 o 20 años, aunque puede vivir más en terrenos expuestos a la inundación. En el caso de estudio es una característica que hace a este tipo de vegetación idónea porque su propósito es que tenga condiciones óptimas en inundación.



Figura 2: Plantación de *Salix viminalis* de 20-40 cm  
Fuente: Arbres buissons. Saule des vanniers. Jaune plant

## 2.2. Fitorremediación:

La fitorremediación pretende la descontaminación de los suelos, la depuración de aguas residuales o la limpieza del aire usando determinadas especies vegetales.

Todos los ejemplares arbóreos pertenecientes al género *Salix* se caracterizan por su rápida propagación y su gran resiliencia y adaptabilidad a diversas condiciones climáticas, además esta especie se regenera rápidamente después del tratamiento con aguas residuales, que es lo que la hace la especie más idónea para este propósito.

Se presenta entre las mejores especies para absorber metales pesados del suelo, puesto que, es la principal capacidad remediadora que tiene esta especie. Se han realizado estudios en los que se demuestra que es capaz de absorber ciertos metales pesados como el Cd, Pb, Cu y Zn, pero no incluye Fe, Mn, Cr y Ni.

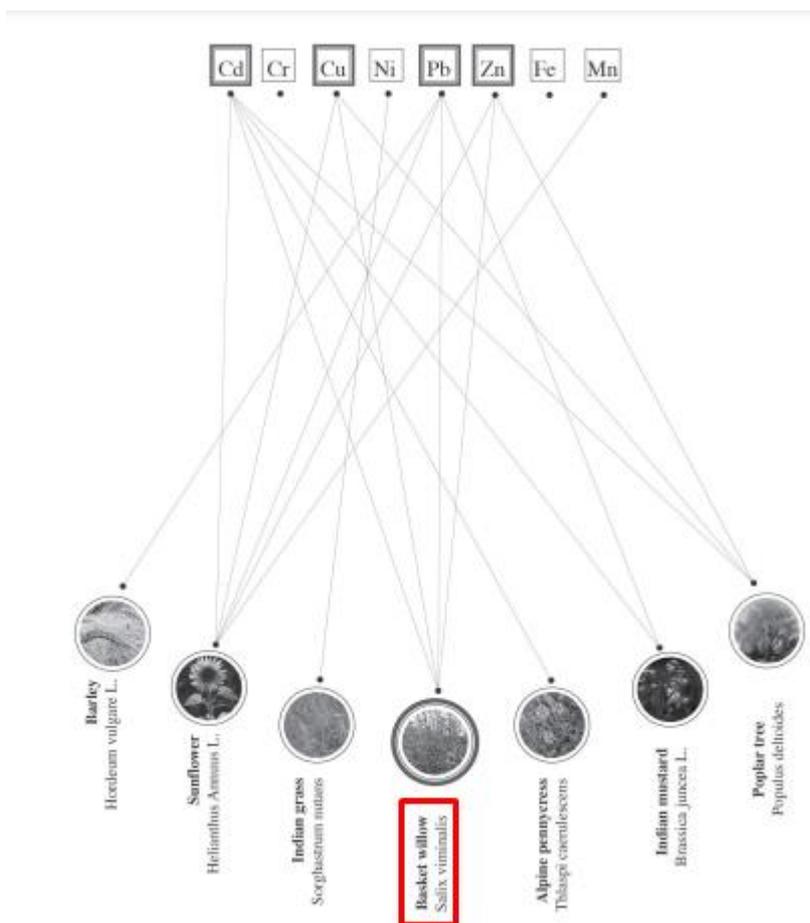


Figura 2: Metales absorbidos por especies de remediación, incluyendo Salix Viminalis

Fuente: El paisaje filtrante del agua, Infraestructuras ecológicas remediadoras en base al Salix viminalis en la comuna de Chimbarongo. Malina Marie Sterzik

Existen ejemplos de este tipo de forestación sustentable en muchos países como Suecia, por ejemplo, en Enköping, donde las aguas residuales son tratadas con estos sistemas.

### 3.Sistemas de depuración de la mimbrera: doble funcionalidad

#### 3.1. Mimbre como material artesanal y como actividad productiva local:

La mimbre se obtiene del tallo y las ramas de la planta haciendo cortes manuales con tijeras podadores en sentido horizontal u oblicuo, en fase menguante de la luna a los 9 o 10 meses después de estar plantadas.

Posteriormente pasarán esos tallos y ramas por una fase de descortezado de forma manual ayudándose con vapor de agua o con máquinas.

Una vez descortezado se secarán unas horas al sol o en un secadero o zona designada para ello y se intercalará con periodos de sombra.

Será almacenado en un lugar fresco, con poca luz y humedad relativa entre 11-12%.

Una vez obtenida la materia y almacenada se pasará a un proceso de elaboración de cestería o de venta de esta materia prima a centros de artesanía de la zona para promover una economía circular.



*Figura 3: Trabajos de cestería*

*Fuente: E.T.S.I. AGRARIAS, PALENCIA*

## **ANEJO VII: CÁLCULOS FUNCIONALES.**

## ÍNDICE

|                                                                        |   |
|------------------------------------------------------------------------|---|
| ANEJO 7: CÁLCULOS FUNCIONALES.....                                     | 2 |
| <b>1.Introducción:</b> .....                                           | 2 |
| <b>2. Características del diseño de la depuradora:</b> .....           | 2 |
| 2.1. Cálculos para la aplicación superficial:.....                     | 3 |
| 2.2. Comprobación Hidráulica: .....                                    | 4 |
| <b>3.Dimensionamiento funcional de los diferentes elementos:</b> ..... | 6 |
| 3.1. Introducción: .....                                               | 6 |
| 3.2. Dimensionado del tratamiento primario .....                       | 6 |
| 3.3. Tratamiento secundario:.....                                      | 6 |

## ANEJO 7: CÁLCULOS FUNCIONALES

### 1.Introducción:

Se pretende de esta manera justificar las dimensiones de los equipos que se van a disponer para la planta de depuración de aguas residuales urbanas en función de la población equivalente y de los rendimientos de depuración del agua que se requieren legalmente se crea este Anejo.

### 2. Características del diseño de la depuradora:

Se han usado datos existentes y referidos en el Anejo N° 4 sobre la población equivalente.

Para calcular los caudales a partir de la población, se toma como referencia una dotación teórica de 300l/ hab\*día.

Los parámetros de contaminación considerados para el agua vertido son:

Tabla 1: Parámetros mínimos de contaminación exigidos por la CHD.

| Parámetro        | Dotación y carga contaminante por h-e y día | Concentración                |
|------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| Caudal           | 200 l                                       | -                            |
| DQO              | 125 g O <sub>2</sub>                        | 400-600 mg O <sub>2</sub> /l |
| DBO <sub>5</sub> | 60 g O <sub>2</sub>                         | 250-300 mg O <sub>2</sub> /l |
| SS               | 90 g                                        | 300-450 mg/l                 |
| NT               | 12 g                                        | 40-60 mg/l                   |
| PT               | 3 g                                         | 10-15 mg/l                   |

Fuente: Guía práctica para la depuración de aguas residuales en pequeñas poblaciones

Las características del agua depurada deben de ser como mínimo, según la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD):

**Tabla XIII.- Requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas. Se aplicará el valor de concentración o el porcentaje de reducción.**

| Parámetros                                                                                                                                                                                            | Concentración                                                               | Porcentaje mínimo de reducción (1) | Método de medida de referencia                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DBO <sub>5</sub> a 20°C sin nitrificación (2)                                                                                                                                                         | 25 mg/l O <sub>2</sub>                                                      | 70-90                              | Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación de oxígeno disuelto antes y después de 5 días de incubación a 20°C ± 1 °C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de nitrificación |
| DQO                                                                                                                                                                                                   | 125 mg/l O <sub>2</sub>                                                     | 75                                 | Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Digestión ácida con dicromato potásico                                                                                                                      |
| Total de sólidos en suspensión (3)                                                                                                                                                                    | 35 mg/l (4)<br>(más de 10000 h.e.)<br>60 mg/l (4)<br>(de 2000 a 10000 h.e.) | 90 (más de 10000 h.e.) (4)         | Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105°C y pesaje                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                       |                                                                             | 70 (de 2000 a 10000 h.e.) (4)      | Centrifugación de una muestra representativa (durante 5 minutos como mínimo, con una aceleración media de 2800 a 3200 g), secado a 105°C y pesaje                                                           |
| (1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada                                                                                                                                          |                                                                             |                                    |                                                                                                                                                                                                             |
| (2) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre DBO <sub>5</sub> y el parámetro sustitutivo |                                                                             |                                    |                                                                                                                                                                                                             |
| (3) Este requisito es optativo                                                                                                                                                                        |                                                                             |                                    |                                                                                                                                                                                                             |
| (4) de conformidad con el apartado 2 del artículo 4, Directiva del Consejo 91/271.                                                                                                                    |                                                                             |                                    |                                                                                                                                                                                                             |

Figura 2: Características del agua depurada.

Fuente: Manual de Tecnologías no convencionales para la depuración de aguas residuales

## 2.1. Cálculos para la aplicación superficial:

Al tratarse de un sistema de Baja Carga tipo 1 necesitamos calcular la superficie necesaria a implantar.

A partir de los datos de partida reflejados de la población-equivalente, los caudales, las características que necesita el agua bruta a la entrada del SDN y las características exigidas al agua tratada se obtiene:

Tabla1: Datos de partida

| Caudales                                        | Invierno | Verano |
|-------------------------------------------------|----------|--------|
| Caudal medio diario total (m <sup>3</sup> /día) | 3        | 28.5   |
| Caudal medio (m <sup>3</sup> /h)                | 0.13     | 1.19   |
| Caudal diseño (m <sup>3</sup> /h)               | 0.13     | 1.19   |
| Caudal máximo admisible (m <sup>3</sup> /h)     | 0.75     | 7.13   |

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Comprobación Hidráulica:

El colector se dimensiona según las tablas de dimensionamiento de colectores obtenido del Manual de Saneamiento y Alcantarillado escrito por D. Aurelio Hernández Muñoz.

Los cálculos de los diámetros mínimos necesarios se obtienen aplicando:

$$Q = S * v = \frac{\pi * D_{II}^2}{4} * \left( \frac{i * \left(\frac{D_{II}}{4}\right)^{1,33}}{n^2} \right)^{0,5}$$

Figura 3: Fórmula de Manning

Siendo:

-Q: Caudal

-S: Pendiente del canal

-v: velocidad (ft/s)

-n: Coeficiente de Manning

-D: diámetro hidráulico (ft)

Se opta por la adopción de un diámetro de 315 mm de tubería que va a facilitar las labores de limpieza y mantenimiento.

Con los valores de 315 mm, la pendiente indicada, el caudal del proyecto y las tablas mencionadas, la velocidad del tubo resulta 0.54m/seg.

Tabla 2: Cálculo del humedal

| Cálculo del Humedal                                           | INVIERNO | VERANO  |
|---------------------------------------------------------------|----------|---------|
| Población equivalente                                         | 10       | 90      |
| Dotación (l/hab/d)                                            | 300      | 300     |
| Caudal diario (m <sup>3</sup> /d)                             | 3        | 27      |
| Peso DBO5 de entrada a balsas (kg/d)                          | 0,6      | 5,7     |
| Concentración de entrada DBO5 (gr/m <sup>3</sup> )            | 200      | 200     |
| Concentración de salida de efluente DBO5 (gr/m <sup>3</sup> ) | 40       | 40      |
| Reducción necesaria en el tratamiento Biológico               | 0,8      | 0,8     |
| Caudal medio agua (m <sup>3</sup> /h)                         | 0,125    | 1,1875  |
| DBO5 entrada humedal (gr/m <sup>3</sup> )                     | 200      | 200     |
| DBO5 exigida a la salida (gr/m <sup>3</sup> )                 | 40       | 40      |
| Constante de reacción (KT)                                    | 0,375    | 0,756   |
| Constante de reacción (KR) en desnitrificación                | 1        | 1       |
| Coefficiente de temperatura (qR) en desnitrificación          | 1,15     | 1,15    |
| Temperatura del agua (°C)                                     | 13       | 18      |
| Profundidad de lámina de agua (m)                             | 0,6      | 0,6     |
| Porosidad del lecho filtrante                                 | 0,35     | 0,35    |
| Superficie necesaria (m <sup>2</sup> )                        | 61,159   | 273,661 |
| Superficie adoptada (m <sup>2</sup> )                         | 390      | 390     |
| Carga orgánica a caudal medio (gr DBO5/m <sup>2</sup> xd)     | 1,538    | 14,615  |
| Conductividad hidráulica del medio filtrante (m/d)            | 3000     | 3000    |
| Pendiente del fondo del humedal (m/m)                         | 0,01     | 0,01    |
| Coefficiente punta                                            | 2,92     | 2,92    |
| Area transversal del humedal (m <sup>2</sup> )                | 0,292    | 2,628   |
| Número de líneas adoptadas (ud)                               | 1        | 1       |
| Ancho necesario de cada humedal (m)                           | 0,486    | 4,38    |
| Ancho adoptado (m)                                            | 13       | 13      |
| Longitud adoptada (m)                                         | 30       | 30      |

Fuente: Elaboración propia

### 3. Dimensionamiento funcional de los diferentes elementos:

#### 3.1. Introducción:

En los Sistemas de Aplicación Subsuperficial de Filtros Verdes de Humedales artificiales, el afluente, pasará directamente a la zona de la fosa séptica donde se decantará la materia sedimentable considerándose un Tratamiento Primario y a través de una canalización se circulará al propio SDN donde por medio del propio discurrir de las aguas por el terreno se eliminarán los sólidos en suspensión, la materia orgánica, el nitrógeno, fósforo, organismos patógenos y metales pesados haciendo que los efluentes percolados puedan pasar a la arqueta de salida y finalmente, después de una última medición de calidad vertidos al Río Abión.

#### 3.2. Dimensionado del tratamiento primario:

El tratamiento primario tiene como objetivo la eliminación de los objetos gruesos, de las arenas y de las grasas y flotantes que existen en las aguas residuales urbanas para que no provoquen ningún tipo de problema de obturaciones en las conducciones.

El tratamiento primario en la tecnología que ocupa, Filtros Verdes a través de un sistema de Humedal Artificial de flujo Subsuperficial Horizontal, está constituido por:

-Fosa Séptica: existente y aprovechada creando una canalización de salida que será el tubo de alimentación del SDN.

#### 3.3. Tratamiento secundario:

Simplemente se realizarán obras para conectar la fase de tratamiento primario de la fosa séptica y se abrirá una zanja en la que se canalice el agua que contiene la fosa a la parcela 98 que actuará como SDN dando paso al Tratamiento Secundario.

El Tratamiento Secundario está constituido por el terreno por el que discurren las propias aguas.

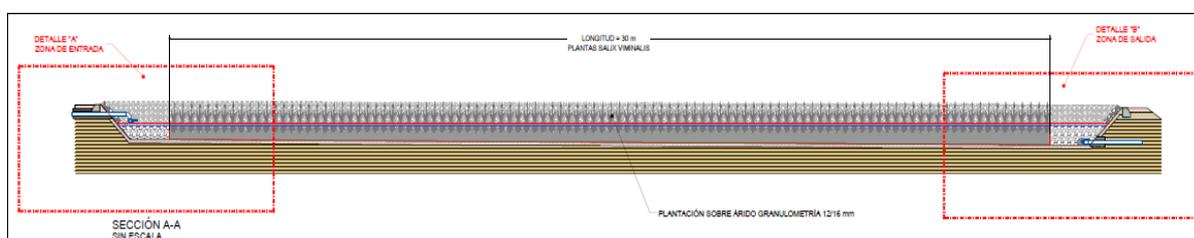


Figura 4: Esquema de una instalación de SDN.

Fuente: Elaboración propia

Se concluye que el sistema adoptado cumple con la normativa exigida en materia de depuración de aguas.

## **ANEJO VIII: PLANTACIÓN DE FILTROS SDN.**

## ÍNDICE

|                                                                          |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---|
| ANEJO 8: PLANTACIÓN DE FILTROS SDN .....                                 | 2 |
| <b>1. Introducción:</b> .....                                            | 2 |
| <b>2. Marco de Plantación:</b> .....                                     | 3 |
| <b>3. Sistema del Filtro SDN:</b> .....                                  | 3 |
| <b>4. Aplicación:</b> .....                                              | 3 |
| <b>5. Técnica de Manejo:</b> .....                                       | 4 |
| 5.1. Implantación: .....                                                 | 4 |
| 5.2. Accidentes, Plagas y Enfermedades .....                             | 4 |
| 5.3. Canal Parshall .....                                                | 4 |
| 5.4. Cosecha: .....                                                      | 5 |
| APÉNDICE Nº 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO LOCALES ..... | 6 |

## ANEJO 8: PLANTACIÓN DE FILTROS SDN

### 1. Introducción:

Con el presente anejo se pretende especificar cómo ha de proceder a utilizarse el tipo de plante seleccionada y descrita en el Anejo nº 6: "Descripción Técnica del SDN", así como las tareas culturales a llevar a cabo.

Los cultivos a implantar en los Sistemas de Baja Carga de Tipo 1 deben de cumplir las siguientes características:

- Tienen que tener una elevada capacidad de asimilación de nutrientes
- Un alto consumo de agua
- Una elevada tolerancia a suelos húmedos
- Una baja sensibilidad a los constituyentes que forman el agua residual
- Unas mínimas necesidades de control.

Por lo tanto, como se ha mencionado, el cultivo de *Salix viminalis* cumple con las características más idóneas para desempeñar una doble funcionalidad de filtro SDN y como sistema de activación de una economía circular, contando con las características aquí resumidas:

Tabla 1: Características de *Salix Viminalis*

| Características           | Viabilidad |
|---------------------------|------------|
| Hidrofilia                | +          |
| Resistencia a inundación  | +          |
| Resistencia a sequía      | -          |
| Estacionalidad            | -          |
| Producción de biomasa     | /          |
| Formación de sotobosque   | +          |
| Acción sobre el suelo     | +          |
| Aprovechamiento de madera | +          |
| Resistencia a parásitos   | -          |
| Impacto visual            | +          |
| Aceptación popular        | +          |

Fuente: Elaboración propia

## 2. Marco de Plantación:

El marco de plantación viene definido por los objetivos económicos y tecnológicos que se esperan del Filtro SDN.

El caso que ocupa el estudio pretende la depuración de las aguas, por lo que no necesitamos que existan tantos pies como los que cabría esperar si se esperara un aprovechamiento únicamente forestal.

El marco que contemplan autores como Bullard o Mustill es de esparcimiento variable (en m x m) y de 10.000 a 111.000 varetas/ha pero extrapolado a las necesidades del filtro será de 5 x 5 m en base a la insolación del sotobosque.

Cuanto mayor es el marco de plantación mejor insolación presenta el sotobosque y esto aumenta el rendimiento del Filtro SDN, que es el principal objetivo.

No debemos olvidar que al encontrarse la parcela en una zona de clima en el que el invierno y el otoño son acusados la plantación sufre un reposo vegetativo mayor que en otras zonas por lo que el amplio marco de plantación facilita que el reposo vegetativo sea menor.

## 3. Sistema del Filtro SDN:

El filtro diseñado posee una alimentación desde la fosa séptica que lo caracteriza con un flujo subsuperficial en el que el agua circula horizontalmente a través del sustrato.

Las condiciones anaerobias hacen que se desarrollen procesos de desnitrificación.

Es el interior del Filtro SDN se van a desarrollar procesos ya descritos físicos, químicos y biológicos, que darán lugar a los efluentes que se desea obtener para, posteriormente, ser vertidos al río Abión.

El sustrato servirá de soporte de los pies de *Salix viminalis* y de una población microbiana igualmente importante que participará en proceso de filtrado.

## 4. Aplicación:

Queda reflejado con anterioridad que esta especie posee un buen desarrollo en aguas contaminadas como en aguas alteradas de naturaleza orgánica.

Al ser una de las mejores, sino la mejor, especie fitorremediadora hace que sea eficaz en casi cualquier medio y que se extienda rápidamente.

## 5. Técnica de Manejo:

### 5.1. Implantación:

Como queda reflejado en el Anjeo 7, Se debe plantar por estacas o plantones, ya que no se consiguen apenas rendimientos en plantaciones mediante semilla. Los plantones, que se elijan, deben tener mínimo 20 cm de altura. Se debe enterrar bien el plantón, teniendo en cuenta que los pies deben tener mínimo 25 o 30 cm.

Los plantones han de ser delgados (de 5 a 15 cm de diámetro), se escogerán los de 15 cm para que tengan el mejor porte inicial.

Quedan así cubiertas las necesidades de transferencia de oxígeno desde las partes aéreas a los rizomas y raíces. Se favorece la infiltración por el desarrollo de los tallos a través de los que se pretende que percole el agua y que exista una mayor duración el ciclo vegetativo.

### 5.2. Accidentes, Plagas y Enfermedades:

Los accidentes más frecuentados son las heladas tardías sobre mediados o finales de mayo haciendo que los extremos de la mimbre se sequen.

En cuanto a las consideraciones que se deben tener para evitar plagas, ordenadas por importancia, serán, el taladro *Cryptorrhynchus lapathi* L., el comedor de yemas *Sparganothis piliferiana* Denis et Schiff., el salivazo *Aphthorhora salicina* Goeze, y la galeruca de la mimbrera *Galerucella tenella* Fabr.

### 5.3. Canal Parshall:

Para poder determinar los rendimientos de la depuración de aguas y mucho más importante tener un control y asegurar el cumplimiento de la legislación y los límites impuestos de contaminantes a verter en el Río Abión establecidos por la Confederación Hidrográfica del Duero se establece canal Parshall que va a ser capaz de convertir la energía de posición (en este caso por gravedad) en energía de velocidad, permitiendo calcular así el caudal, habitualmente usado en plantas de aguas residuales.

El canal Parshall estará ubicado al final.

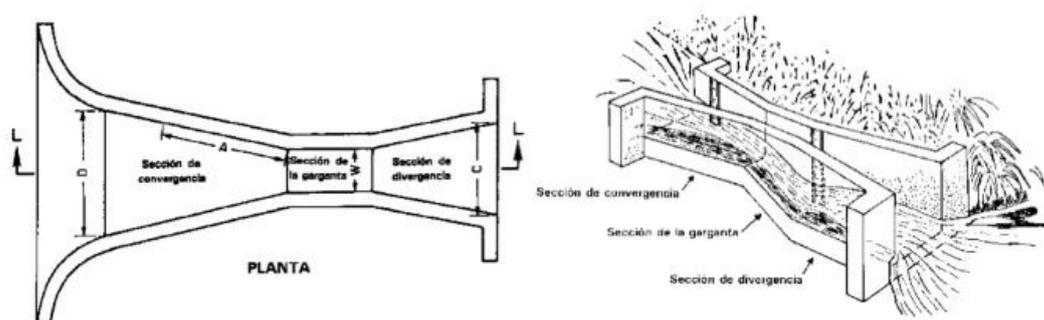


Figura 1: Dibujo canal Parshall

Fuente: INGENCIV, Aforadores Parshall

#### 5.4. Cosecha:

Si se pretende una recolección para poder ejercer un aprovechamiento de su biomasa como mimbre en el sector artesanal, se ejercerá una recolección en la época de invierno, en la parada vegetativa de la planta y sin hojas en ella.

Habitualmente, su turno de aprovechamiento es de un año, aunque se considera, en esta situación la corta de una zona parcial, nunca más del 30% del filtro SDN para que en ningún momento pierda la totalidad de su principal funcionalidad.

Recordar que es posible, la realización de esta técnica de aprovechamiento puesto que, en el cálculo funcional del SDN, Anejo 7, se hace un sobredimensionamiento de éste, ya que las aguas residuales pasan, en primer lugar, por una fosa séptica, que va a hacer un “tratamiento primario”, y al realizar los cálculos se hace sin que existiera ésta.

Tabla 2: Calendario de Siembra y Cosecha de *Salix Viminalis*

| Spp                           | Época de Siembra                    | Método    | Profundidad | Tiempo de Germinar | Tiempo de Cosechar |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------------|--------------------|--------------------|
| <b><i>Salix viminalis</i></b> | Principios Octubre<br>Finales Abril | Plantones | 20 cm       | 1 año              | Invierno           |

Fuente: Elaboración propia

# APÉNDICE Nº 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO LOCALES

## DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| <b>Identificación del Espacio Protegido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |                                    |           |
| ZEC - ES4170029 - Sabinera Sierra de Cebrejas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |                                    |           |
| Región biogeográfica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mediterránea (100,00 %)                                                                                                  | Superficie Formulario Oficial (ha) | 32.707,93 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          | Superficie GIS (ha)                | 32.708,35 |
| <b>Datos administrativos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                    |           |
| Provincia (proporción): Soria (100,00 %)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                    |           |
| Municipio (superficie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                    |           |
| Abejar (2.341,38 ha), Blancos (1.754,72 ha), Cebrejas del Pinar (12.404,58 ha), Calabazoz (6.477,14 ha), Casarejos (2.805,68 ha), Cidones (7.114,00 ha), Cubilla (2.019,51 ha), Golmayo (18.998,11 ha), Herrera de Soria (2.804,80 ha), Muriel de la Fuente (365,35 ha), Muriel Viejo (1.135,00 ha), Rosoco de Soria (4.998,51 ha), Soria (27.158,43 ha), Talveña (5.293,39 ha), Torreblacos (1.744,35 ha), Ucezo (1.711,23 ha), Vadillo (1.406,49 ha), Valdemaluque (9.293,26 ha), Villaciervos (8.127,61 ha) |                                                                                                                          |                                    |           |
| <b>Otras figuras de protección RN2000 coincidentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                    |           |
| No ha lugar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |                                    |           |
| <b>Valores por los que se declara el Espacio Protegido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          |                                    |           |
| Los hábitats naturales y/o las especies que motivan su declaración son los recogidos en el Formulario Normalizado de Datos y, en especial, los que aparecen identificados en las prioridades de conservación de su Plan Básico de Gestión y Conservación. Los Formularios Normalizados de Datos se encuentran en <a href="http://nature2000.eea.europa.eu">http://nature2000.eea.europa.eu</a>                                                                                                                 |                                                                                                                          |                                    |           |
| <b>Prioridades de conservación en el Espacio Protegido (correspondientes a su Plan Básico de Gestión y Conservación vigente)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |                                    |           |
| Dentro de los hábitats y/o especies existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes valores Red Natura 2000 permite establecer distintas prioridades de conservación para los mismos y hace posible focalizar los recursos y esfuerzos en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.                                                                                                            |                                                                                                                          |                                    |           |
| <b>Valores Red Natura 2000 para los que el Espacio Protegido resulta esencial en el contexto regional</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                    |           |
| Son aquellos hábitats y/o especies para los que, desde la óptica regional, este Espacio Protegido es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Castilla y León.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |                                    |           |
| 6210 - Páramos secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (*páramos con notables orquídeas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6410 - Páramos con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos ( <i>Molinion caeruleae</i> )        |                                    |           |
| 9530 - Pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9560 - Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp.                                                                        |                                    |           |
| 1321 - <i>Myrica emarginata</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1900 - <i>Spiranthes aestivata</i> (Poir.) L. C. M. Richard                                                              |                                    |           |
| 6179 - <i>Phlegaris nausithous</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                    |           |
| <b>Valores Red Natura 2000 cuya conservación a escala local es considerada esencial</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                    |           |
| Son aquellos hábitats y/o especies, complementarios de los anteriores, que definen al Espacio Protegido y cuya conservación resulta esencial para mantener las características que motivaron su protección.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                          |                                    |           |
| 3160 - Lagos y estanques diótrofos naturales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3170 - Estanques temporales mediterráneos                                                                                |                                    |           |
| 4020 - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5110 - Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas ( <i>Berberidion</i> p.p.) |                                    |           |
| 6510 - Páramos pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7110 - Turberas altas activas                                                                                            |                                    |           |
| 7140 - «Mires» de transición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf ( <i>Cratoneurion</i> )                                            |                                    |           |
| 7230 - Turberas bajas alcalinas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos                                                          |                                    |           |
| 8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación camofítica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9040 - Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>                                        |                                    |           |
| 1195 - <i>Dicoglossa joanneae</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1303 - <i>Rhinolophus hipposideros</i>                                                                                   |                                    |           |
| 1304 - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1308 - <i>Barbastella barbastellus</i>                                                                                   |                                    |           |
| 1310 - <i>Myriophyllum schreibersii</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1323 - <i>Myrica boottiana</i>                                                                                           |                                    |           |
| 1330 - <i>Myrica myrtilloides</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1574 - <i>Euphorbia nevadensis</i> Boiss. & Reut.                                                                        |                                    |           |
| 6179 - <i>Lacerta bilineata</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6278 - <i>Myotis escaleri</i>                                                                                            |                                    |           |
| 6155 - <i>Achondrotopoma arcaei</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6265 - <i>Phlegaris arion</i>                                                                                            |                                    |           |
| <b>Límites del Espacio Protegido</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                    |           |
| Se adjunta un mapa que representa la capa oficial actual de límites en formato digital. Esta capa puede ser consultada a través del servidor de cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León- IDECYL ( <a href="http://www.idecyl.jcyl.es">http://www.idecyl.jcyl.es</a> )                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                    |           |

Figura 1: ZEC ES4170029:

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

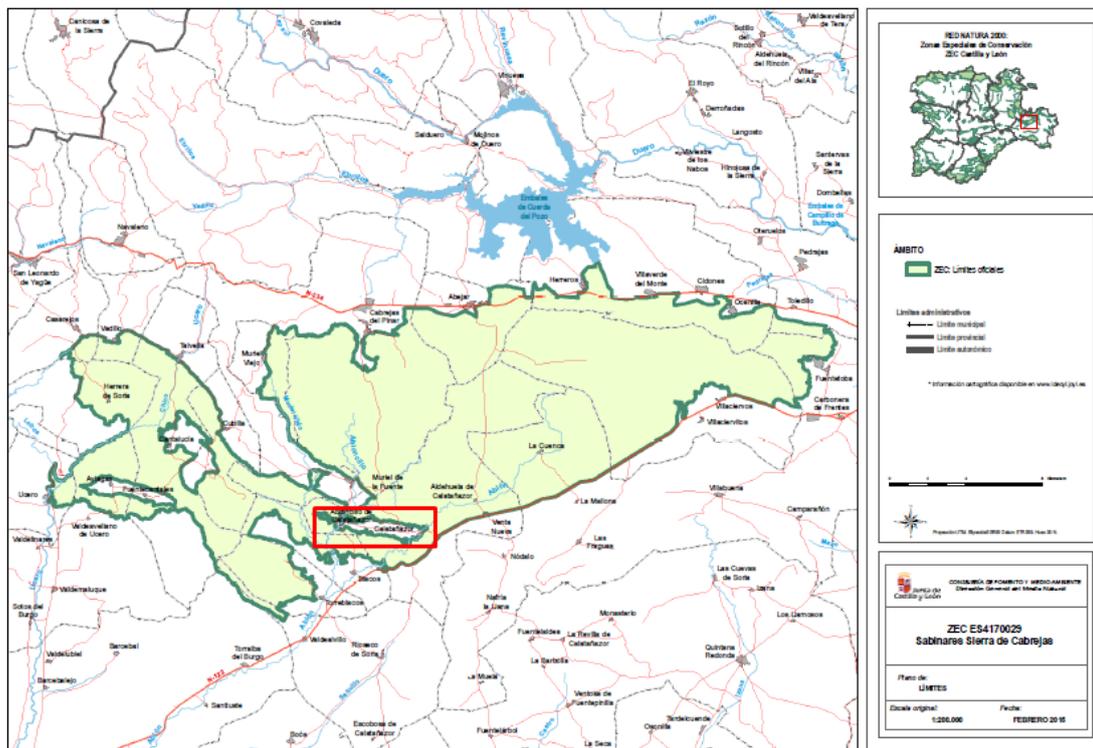


Figura 2: ZEC ES4170029

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

## **ANEJO IX: PLAN DE OBRA.**

## ÍNDICE

|                            |   |
|----------------------------|---|
| ANEJO 9: PLAN DE OBRA..... | 2 |
| 1.Introducción:.....       | 2 |

## ANEJO 9: PLAN DE OBRA

### 1.Introducción:

En este anejo se pretende incluir el plan de obra diseñado para que la ejecución de la obra quede completada y exista una evaluación de los resultados en un plazo máximo de dos años, como queda reflejado en la figura 1: “Diagrama de Gantt”.

Se comienza a hacer una recogida de datos en el mes que más población se encuentra en la zona, julio, hasta enero para poder observar las casuísticas más dispares existentes. Una vez recogidos los datos se realizará un estudio de investigación y la redacción del proyecto.

A continuación, comenzarán las obras en las que se define el movimiento de tierras, la cimentación, el aislamiento e impermeabilización, la instalación de la caseta prefabricada para guardar útiles de trabajo y la plantación de las líneas de plantones de *Salix viminalis*. Posteriormente se ejecutará la puesta en marcha con un seguimiento continuo de las instalaciones.

Al concluir un periodo de un año, se procede a la recolección de la mimbre, proceso que es de suma importancia ya que esta finalidad toma un importante significado en este proyecto dando paso a una activación de la economía circular en la zona y aportando riqueza al entorno.

Finalmente, se evaluarán los resultados.

Tabla 1: Diagrama de Gantt

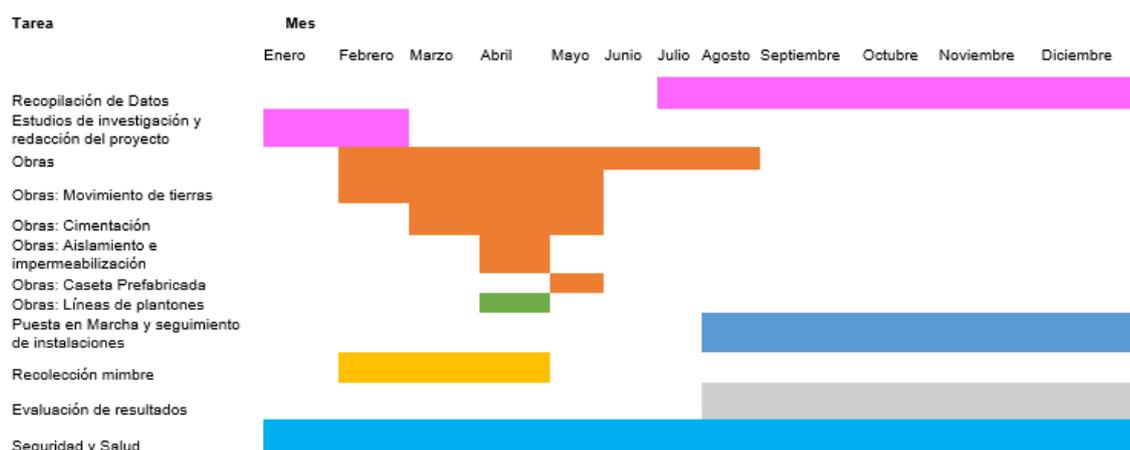


Figura 1: Diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia

## **ANEJO X: CONSIDERACIONES AMBIENTALES.**

## ÍNDICE

|                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ANEJO 10: CONSIDERACIONES AMBIENTALES .....                                            | 2 |
| <b>1.Introducción:</b> .....                                                           | 2 |
| <b>2.Legislación Medioambiental Vigente:</b> .....                                     | 2 |
| <b>3.Red de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León:</b> .....                | 3 |
| 3.1. Estudio de pertenencia de la localidad a alguna figura de la Red Natura 2000..... | 4 |
| <b>4.Necesidad de Estudio de Impacto Ambiental:</b> .....                              | 6 |
| 1.APÉNDICE Nº 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO<br>LOCALES .....          | 7 |

## ANEJO 10: CONSIDERACIONES AMBIENTALES

### 1.Introducción:

Con la redacción de este anejo se toma como objeto evaluar cómo afecta este proyecto sobre la Red Natura 2000.

Quedarán resumidos en los apartados siguientes los espacios naturales protegidos que forman parte de la Comunidad de Castilla y León, así como la afectación del SDN sobre la Red Natura 2000.

### 2.Legislación Medioambiental Vigente:

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León
- Ley de Parques Nacionales del año 2014, que limita actividades de caza y pesca deportiva, permite intervenir ante la conservación inadecuada de un determinado entorno o prohíbe la tala con fines comerciales, entre otras medidas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley de Protección el Medio Marino (2010) y Real Decreto Legislativo (Ley de Aguas). Ambas pensadas para proteger los recursos hídricos. Toman medidas tanto para la protección medio marino como en el uso público del agua.
- Orden de 29 de diciembre de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León.
- Decreto-ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- Acuerdo de 5 de septiembre de 2002, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el “Programa Parques Naturales de Castilla y León”
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Acuerdo 15/2015, de 19 de marzo, de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueba el Plan Director para la Implantación y Gestión de la Red Natura 2000 en Castilla y León.
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la

planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

- Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden FYM/991/2016, de 17 de noviembre, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres y Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (modificado por Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio).
- Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León.

### **3.Red de Espacios Naturales Protegidos de Castilla y León:**

Castilla y León cuenta con las siguientes figuras de protección ambiental a nivel autonómico y Estatal dentro de la Red Natura 2000.

- Parques Nacionales
- Parques Regionales
- Parques Naturales
- Espacios Naturales
- Reserva Naturales
- Monumentos Naturales
- Sitios Paleontológicos
- Zonas Húmedas

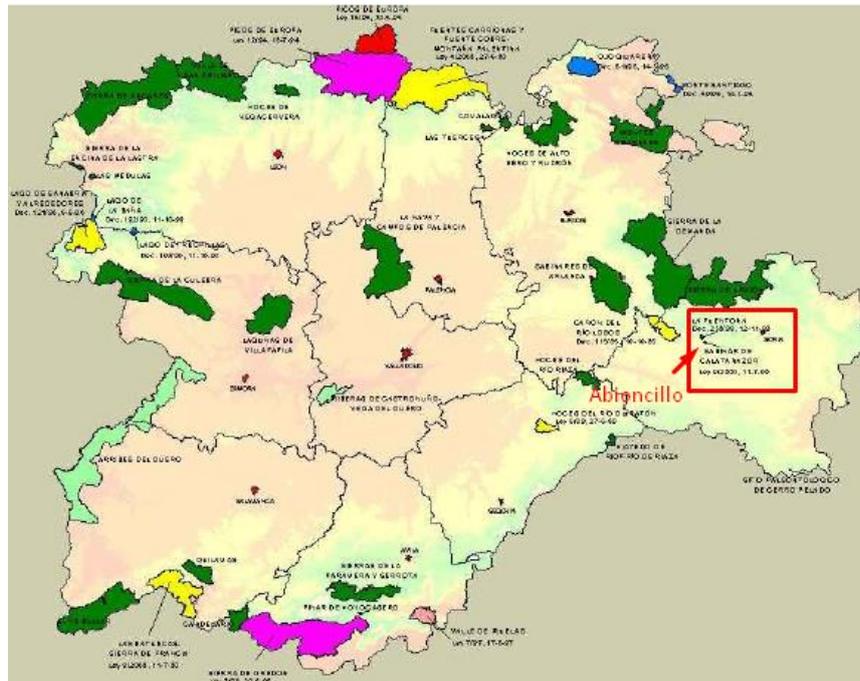


Figura 1: Figuras de Protección Medioambiental.  
Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León



Figura 2: Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000  
Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

### 3.1. Estudio de pertenencia de la localidad a alguna figura de la Red Natura 2000:

La localidad de Abioncillo de Calatañazor se encuentra rodeada de varias figuras pertenecientes a la Red Natura 2000 pero no existe ninguna coincidencia total ni parcial entre ninguna de las actuaciones proyectadas, ni por la ubicación de sus obras ni los efectos que puedan generar como queda reflejado en las siguientes informaciones gráficas,

por tanto, no es necesario realizar ninguna actividad especial para que no sean dañadas estas figuras.

### LIC, ZEC y ZEPA

La Directiva Comunitaria Hábitat (92/43/CEE) establece que cada Estado miembro debe contribuir a la creación de una red ecológica europea de Zonas Especiales e Conservación (ZEC), que serán integradas en la Red Natura 2000, reflejado en los Anexos I y Anexo II.

Cada estado debe proponer Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) atendiendo al grado de representación de cada tipo de hábitat natural en el lugar propuesto, la superficie ocupada por el hábitat, estado de conservación y posibilidades de restauración.

El Consejo de las Comunidades Europeas adoptó en 2009 la Directiva 2009/147/CE en relación a la conservación de aves silvestres para las cuales crearon las Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA) donde las medidas que se adopten evitarán la contaminación o el deterioro de los hábitats y perturbaciones que afecten a las aves.

Tabla 1: Resumen de zonas pertenecientes a la Red Natura 2000.

| Figura Red Natura 2000                 | Concurrencia (Si/No) | Ubicación                                                                 |
|----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Parque Natural                         | No                   | Próximo a Cañón del Río Lobos y Laguna Negra y Circos Glaciares de Urbión |
| Reserva Natural                        | No                   | Próximo a Sabinar de Calatañazor                                          |
| Monumento Natural                      | No                   | La Fuentona                                                               |
| Paisajes Protegidos                    | No                   | -                                                                         |
| ZEC y ZEPA                             | No                   | -                                                                         |
| Lugares Geológicos de Especial Interés | No                   | -                                                                         |

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

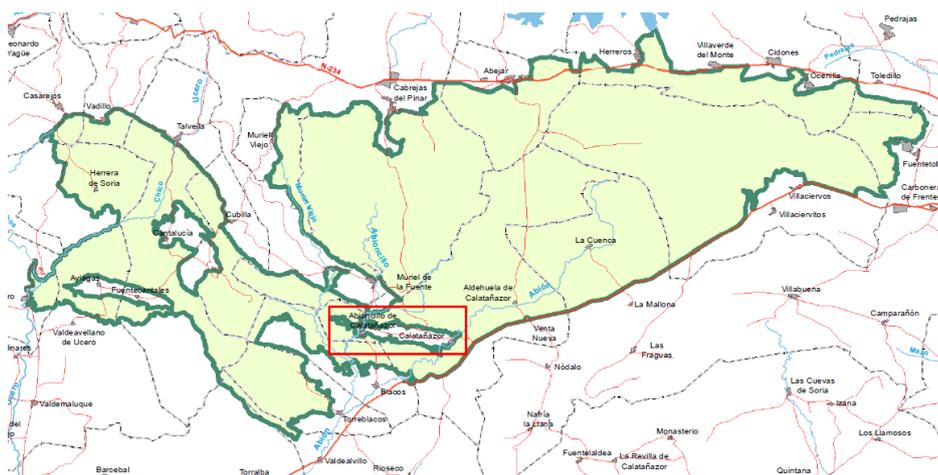


Gráfico: Zonas pertenecientes a Lugares Geológicos de Especial Interés.  
Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.



Figura 3: Zonas pertenecientes a ZEC y ZEPA'S.

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

#### 4.Necesidad de Estudio de Impacto Ambiental:

Como queda argumentado con anterioridad, no existe ninguna coincidencia geográfica con ninguna zona perteneciente a la Red Natura 2000, ni atendiendo a la Orden FYM/991/2016, se hace referencia a proyectos de las características del presente proyecto en ésta en el Anexo I. Tampoco pertenece al Grupo 1, proyectos referidos a la ganadería, ni al Grupo 2, proyectos referido a la industria extractiva, por tanto, no es necesario realizar ningún tipo de tramitación para hacer un Estudio de Impacto Ambiental ya que no existe ninguna repercusión ambiental de los proyectados SDN.

# 1. APÉNDICE Nº 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO LOCALES

## DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000

### Identificación del Espacio Protegido

ZEC - ES4170029 - Sabineros Sierra de Cabezas

Región biogeográfica: Mediterránea (100,00 %) Superficie Formulario Oficial (ha): 32.707,93 Superficie GIS (ha): 32.708,35

### Datos administrativos

Provincia (proporción): Soria (100,00 %)

#### Municipio (superficie)

Abejar (2.341,38 ha), Elasco (1.754,72 ha), Cabezas del Pinar (12.404,58 ha), Calatañazor (8.477,14 ha), Casarejos (2.805,88 ha), Cidones (7.114,00 ha), Cubilla (2.019,51 ha), Golmayo (18.988,11 ha), Herrera de Soria (2.804,80 ha), Muriel de la Fuente (385,35 ha), Muriel Viejo (1.135,09 ha), Rosaco de Soria (4.998,51 ha), Soria (27.158,43 ha), Talveilla (5.293,39 ha), Torreblacos (1.744,35 ha), Uceda (1.711,23 ha), Vadillo (1.408,49 ha), Valdemaluque (8.293,26 ha), Villaciervos (8.127,81 ha)

### Otras figuras de protección RN2000 coincidentes

No ha lugar

### Valores por los que se declara el Espacio Protegido

Los hábitats naturales y/o las especies que motivan su declaración son los recogidos en el Formulario Normalizado de Datos y, en especial, los que aparecen identificados en las prioridades de conservación de su Plan Básico de Gestión y Conservación. Los Formularios Normalizados de Datos se encuentran en <http://natrura2000.eea.europa.eu>

### Prioridades de conservación en el Espacio Protegido (correspondientes a su Plan Básico de Gestión y Conservación vigente)

Dentro de los hábitats y/o especies existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes valores Red Natura 2000 permite establecer distintas prioridades de conservación para los mismos y hace posible focalizar los recursos y esfuerzos en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

#### Valores Red Natura 2000 para los que el Espacio Protegido resulta esencial en el contexto regional

Son aquellos hábitats y/o especies para los que, desde la óptica regional, este Espacio Protegido es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Castilla y León.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6210 - Páramos secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (*páramos con notables orquídeas) | 6410 - Páramos con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos ( <i>Molinion caeruleae</i> ) |
| 9530 - Pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos                                                                                       | 9560 - Bosques endémicos de <i>Juniperus</i> spp.                                                                 |
| 1321 - <i>Myrica emarginata</i>                                                                                                                    | 1900 - <i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) L. C. M. Richard                                                      |
| 6179 - <i>Phlegaris nausithous</i>                                                                                                                 |                                                                                                                   |

#### Valores Red Natura 2000 cuya conservación a escala local es considerada esencial

Son aquellos hábitats y/o especies, complementarios de los anteriores, que definen al Espacio Protegido y cuya conservación resulta esencial para mantener las características que motivaron su protección.

|                                                                                                               |                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3160 - Lagos y estanques dibotóficos naturales                                                                | 3170 - Estanques temporales mediterráneos                                                                                |
| 4020 - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>        | 5110 - Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas ( <i>Berberidion</i> p.p.) |
| 6510 - Páramos pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Gnaphalium officinale</i> ) | 7110 - Turberas altas activas                                                                                            |
| 7140 - «Mires» de transición                                                                                  | 7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf ( <i>Cratoneurion</i> )                                            |
| 7230 - Turberas bajas alcalinas                                                                               | 8130 - Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos                                                          |
| 8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación camofítica                                                | 9240 - Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>                                        |
| 1195 - <i>Dicoglossas jeanneae</i>                                                                            | 1303 - <i>Rhinolophus hipposideros</i>                                                                                   |
| 1304 - <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>                                                                       | 1308 - <i>Barbette barbette</i>                                                                                          |
| 1310 - <i>Miniopterus schreibersii</i>                                                                        | 1323 - <i>Myotis bechsteinii</i>                                                                                         |
| 1330 - <i>Myotis myotis</i>                                                                                   | 1574 - <i>Euphorbia nevadensis</i> Boiss. & Reut.                                                                        |
| 6179 - <i>Lacerta bilineata</i>                                                                               | 6278 - <i>Myotis escalerai</i>                                                                                           |
| 6155 - <i>Achondrostoma arcasii</i>                                                                           | 6265 - <i>Phlegaris arion</i>                                                                                            |

### Límites del Espacio Protegido

Se adjunta un mapa que representa la capa oficial actual de límites en formato digital. Esta capa puede ser consultada a través del servidor de cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León- IDECYL (<http://www.idecyl.jcyl.es>)

Figura 1: ZEC ES4170029:

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

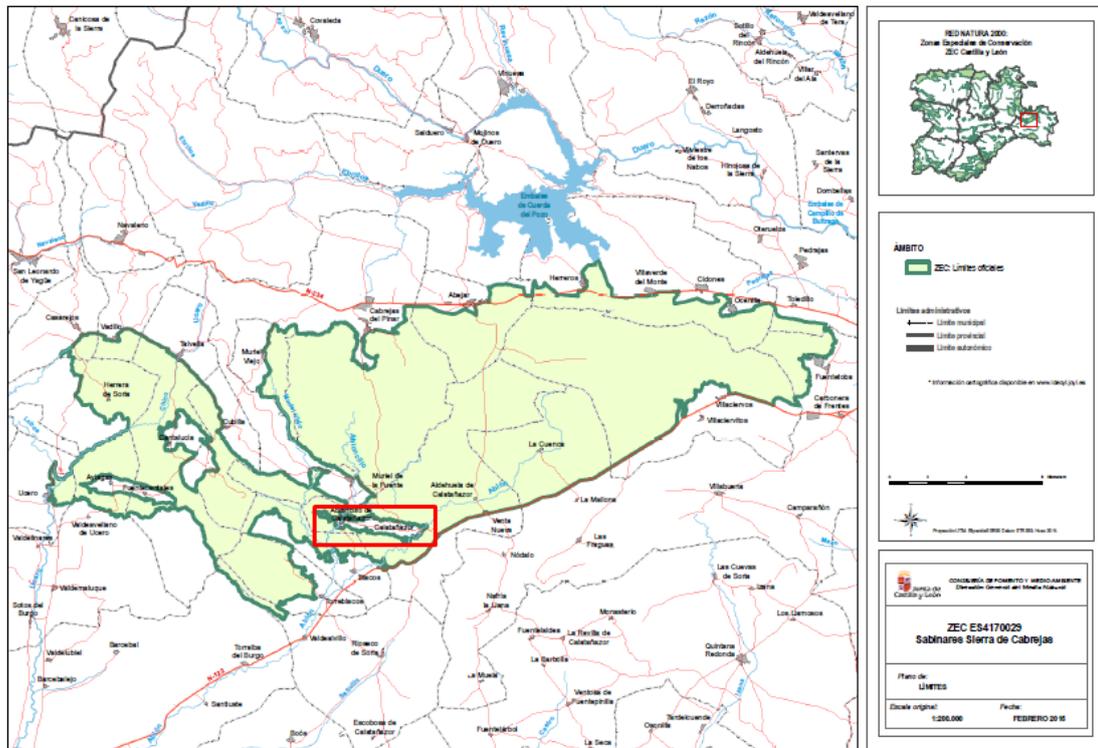


Figura 2: ZEC ES4170029

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León.

**ANEJO XI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y  
SALUD.**

## ÍNDICE

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ANEJO 11: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....                                       | 2  |
| <b>1.Memoria Informativa:</b> .....                                                      | 2  |
| 1.1 Objeto del estudio de Seguridad y Salud.....                                         | 2  |
| 1.2 Denominación de la obra.....                                                         | 2  |
| 1.3 Plazo de ejecución .....                                                             | 2  |
| 1.4 Personal previsto.....                                                               | 2  |
| 1.5 Servicios afectados .....                                                            | 3  |
| 1.6 Parcelas afectadas.....                                                              | 3  |
| 1.7 Zonas de dominio público hidráulico.....                                             | 4  |
| 1.8 Centros asistenciales próximos .....                                                 | 4  |
| <b>2.Memoria descriptiva:</b> .....                                                      | 5  |
| 2.1. Unidades constructivas que componen la obra: .....                                  | 5  |
| 2.2. Maquinaria y medios auxiliares a emplear en la obra: .....                          | 5  |
| <b>3.Sistema de Evaluación de Riesgos:</b> .....                                         | 6  |
| <b>4. Identificación de peligros y evaluación de riesgos. Medidas preventivas:</b> ..... | 7  |
| 4.1. Riesgos laborales evitables completamente:.....                                     | 7  |
| 4.2. Medidas a adoptar con el fin de evitar los riesgos .....                            | 8  |
| 4.3. Riesgos laborales NO evitables procedentes del exterior de la obra .....            | 8  |
| 4.4. Riesgos laborales NO evitables procedentes del interior de la obra: .....           | 9  |
| 4.5. Medidas Preventivas: .....                                                          | 11 |
| <b>5. Servicio de Prevención:</b> .....                                                  | 11 |
| <b>6.Plan de Seguridad y Salud:</b> .....                                                | 11 |
| 6.1. Libro de Incidencias .....                                                          | 12 |

## ANEJO 11: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1. Memoria Informativa:

#### 1.1 Objeto del estudio de Seguridad y Salud:

Este anejo tiene como objeto definir las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, así como las medidas preventivas que se han de tomar para que el riesgo que suponga la ejecución, conservación y mantenimiento de las obras del presente Proyecto, atendiendo al RD 1627/97 de 24 de octubre, así como a la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Se pretende:

- Establecer Normas de Actuación, que hagan que los riesgos técnicos derivados de las obras reduzcan al mínimo sus accidentes y consecuencias.
- Dar cumplimiento a las exigencias de las Instrucciones y Normas de Seguridad Laboral en el Trabajo.

#### 1.2 Denominación de la obra:

Diseño de Filtro verde para la producción de biomasa vegetal y depuración de aguas residuales en el Municipio de Abioncillo.

#### 1.3 Plazo de ejecución:

El plazo de ejecución previsto de las obras e instalaciones para la ejecución del presente Proyecto es del 1 febrero al 31 de agosto, CIENTO OCHENTA Y DOS (182) DÍAS.

#### 1.4 Personal previsto:

En este apartado queda reflejado el personal que se prevé para la realización de la obra.

Queda reflejado con detalle el personal en el Anejo nº 13.

S.D.N Equipos:

Una cuadrilla formada por:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Encargado de equipos    | 1 |
| Oficial 1ª especialista | 1 |
| Oficial 2ª especialista | 1 |
| Peones                  | 4 |

S.D.N Obra:

Una cuadrilla dirigida por un encargado formada por:

|            |   |
|------------|---|
| Oficial 1ª | 1 |
| Oficial 2ª | 1 |
| Peones     | 4 |

### 1.5 Servicios afectados:

Los servicios afectados serán los siguientes:

- Camino existente que será ampliado teniendo una profundidad de 20 cm y 5m de ancho y 114m de largo rellenado con zahorra artificial, que será utilizado como acceso a los SDN por los operarios que tengan que hacer la transición de la parcela al filtro y para las labores de mantenimiento posteriores.

Se establecerá un vallado perimetral de cerramiento de la zona que se encontrará mínimo a 8m desde el borde exterior de la zona de servidumbre.

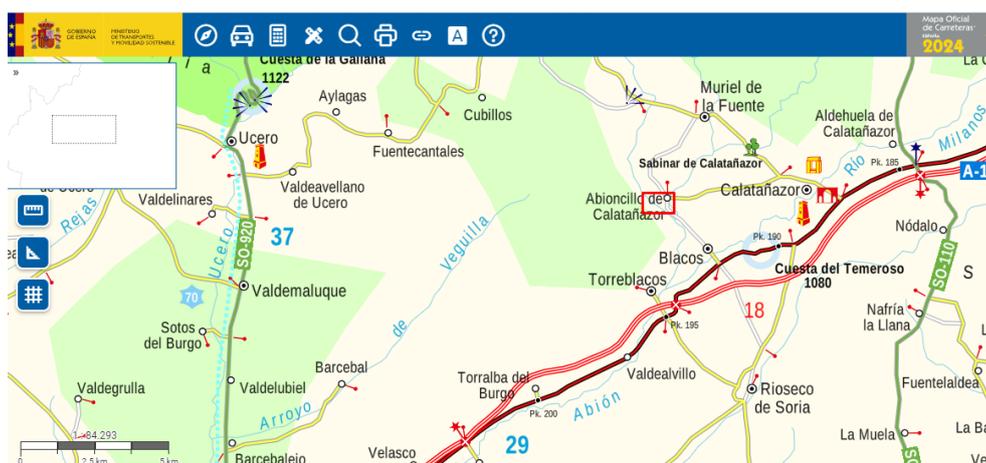


Figura 1: Red de carreteras y caminos

Fuente: Mapa oficial de Carreteras y Caminos España

### 1.6 Parcelas afectadas:

Las actuaciones afectarán a las siguientes parcelas:

- Parcela 15400 en la que se procederá a hacer una pequeña ampliación y mejora del camino de acceso hasta la parcela 98.
- Parcela 98, en la cual se desarrollará el peso del presente proyecto, siendo esta la parcela elegida por su idoneidad para funcionar como SDN.

- El by-pass que conectará la existente fosa séptica con el SDN de la parcela 98, no pasa por ninguna parcela y tratará de un tubo de PVC de 315 cm de diámetro, igual que los otros tubos que se han usado para llegar hasta la fosa séptica.
- Vallado perimetral será ubicado en el interior de la parcela 98 ya que no se utilizará en su totalidad como filtro verde, puesto que en los cálculos de dimensionamiento del filtro así queda reflejado.

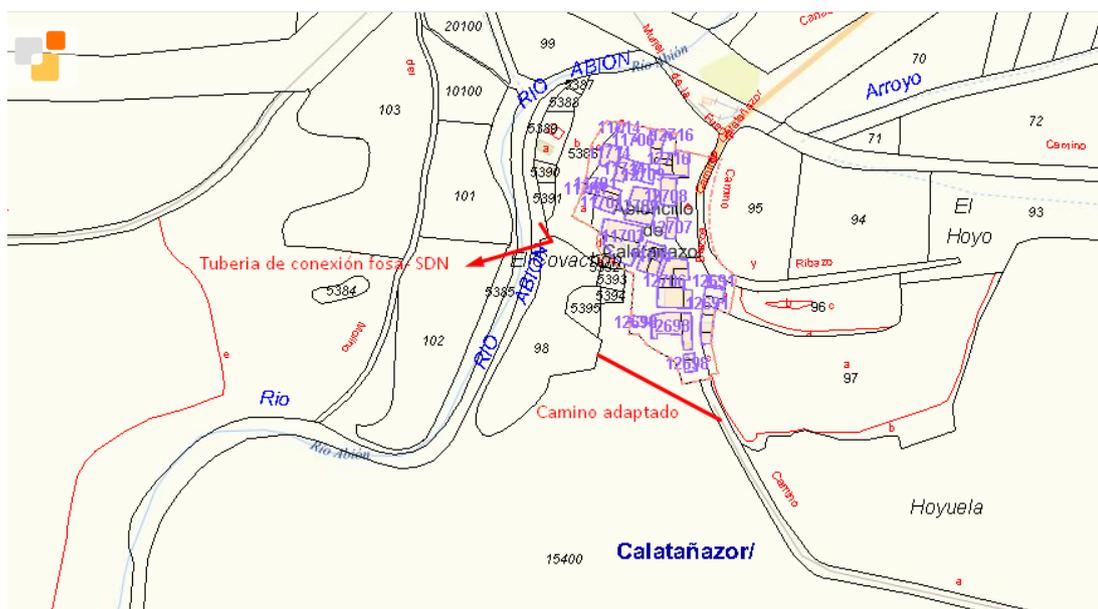


Figura 2: Afectación de parcelas.

Fuente: Catastro

### 1.7 Zonas de dominio público hidráulico:

El presente Diseño afecta a la Zona de Dominio Público Hidráulico del río Abión, como se va a realizar un nuevo vertido, se deberá solicitar una Autorización de Vertido de aguas residuales nueva y una Declaración de Vertido nueva donde se encontrarán los modelos oficiales de las solicitudes aprobados mediante la , según el modelo de la Confederación Hidrográfica del Duero o por cualquiera de los medios técnicos a que se refiere el artículo 45 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

### 1.8 Centros asistenciales próximos:

Quedan reflejados los centros asistenciales que están disponibles 24h en orden de proximidad a Abioncillo.

Mencionar que existe un consultorio en Calatañazor, pero no tiene un horario de apertura continuo ni fijo.

|                                                                                                          |                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>HOSPITAL SANTA BÁRBARA</p> <p>Paseo de Santa Bárbara</p> <p>42005 Soria</p> <p>Tfno.: 975 234 301</p> | <p>HOSPITAL VIRGEN DEL MIRÓN</p> <p>Ctra. de Logroño 8</p> <p>42005 Soria</p> <p>Tfno.: 975 220 972</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Memoria descriptiva:

### 2.1. Unidades constructivas que componen la obra:

El Diseño del presente Proyecto consta de las siguientes unidades de obra:

- Obras de excavación
- Colocación de tuberías
- Colocación de prefabricados
- Pintura
- Jardinería
- Capas Granulares
- Capas geosintéticas
- Señalización

### 2.2. Maquinaria y medios auxiliares a emplear en la obra:

- Maquinaria:
  - Hormigonera
  - Grupo electrógeno
  - Compresor
  - Compactadoras manuales
  - Carretillas
  - Retroexcavadoras
  - Excavadoras
  - Palas cargadoras
  - Camiones basculantes
  - Motoniveladora
  - Motoazada
  - Martillo rompedor hidráulico
  - Rodillo vibrante
  - Vibradores
  - Equipos de soldadura eléctrica
  - Equipos de oxicorte
  - Reglas vibrantes

- Medios auxiliares:

- Elementos y sistemas de apuntalamiento y entubación de tierras y encofrados
- Paneles encofrantes
- Escaleras manuales
- Escaleras de tijera
- Andamios y plataformas de trabajo
- Ganchos, cables y eslingas
- Puntales
- Contenedores
- Sierras y herramientas de corte
- Herramientas eléctricas portátiles
- Taladros
- Herramientas manuales

### 3.Sistema de Evaluación de Riesgos:

El método que se va a utilizar para la evaluación de riesgos está basado en el que indica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en el que se valoran dos parámetros, PROBABILIDAD (P) y GRAVEDAD (G), siendo lo criterios de clasificación los siguientes:

Tabla 1: Sistema de evaluación de riesgos

| Probabilidad                  | Gravedad             | Valor |
|-------------------------------|----------------------|-------|
| Nunca ha ocurrido             | < 1 día de baja      | 1     |
| Se tienen noticias            | 1 a 15 días de baja  | 3     |
| Ocurre en un 20% de los casos | 15 a 90 días de baja | 5     |
| Ocurre en un 50% de los casos | >3 meses de baja     | 7     |
| Resulta lógico y seguro       | Caso de muerte       | 10    |

Fuente: Elaboración propia

La valoración de la evaluación se obtiene cuando se multiplican los factores PROBABILIDAD X GRAVEDAD correspondiendo los valores obtenidos a los niveles de riesgo siguientes:

Tabla 2: Niveles de riesgo

| Valores               | Riesgo             |                |
|-----------------------|--------------------|----------------|
|                       | Valores de 1 a 3   | Riesgo Trivial |
| Valores de 5 a 9      | Riesgo Tolerable   | II ò To        |
| Valores de 10 a 24    | Riesgo Moderado    | III ò M        |
| Valores de 25 a 48    | Riesgo Importante  | IV ò Im        |
| Valores mayores de 49 | Riesgo Intolerable | V ò In         |

Fuente: Elaboración propia

Cuando existan peligros detectados en la obra se deberán evitar siempre que sea posible y, en el caso de no ser posible, se deberán de re-evaluar, siempre con el mismo método, aquí señalado, tomando las medidas necesarias.

#### **4. Identificación de peligros y evaluación de riesgos. Medidas preventivas:**

##### **4.1. Riesgos laborales evitables completamente:**

Las actuaciones a continuación citadas por la Empresa cuya omisión genera riesgos indirectos son:

- Notificación a la Autoridad Laboral de apertura del centro de trabajo acompañada del Estudio Básico de Seguridad y Salud (Art. 19 R.D.: 1627/97).
- Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa (Art. 13 R.D. 1627/97).
- Existencia en obra de un coordinador de la ejecución nombrado por el Promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos (Art. 3.2 R.D. 1627/97).
- Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia (Art. 4.7.b. ley 31/95 y Art. 41 Ley 31/95).
- Planificación, organización y control de la actividad preventiva (Art. 4.7 Ley 31/95) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art. 1.1 R.D. 39/1997) incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. g. Ley 31/95 y Art. 16 Ley 31/95).
- Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores (Art. 38 Ley 31/95).
- Crear o contratar los servicios de prevención (Cap. IV Ley 31/95 y Art. 12 y 16 del R.D. 39/1997).
- Contratar auditoría o evaluación externa a fin de someter a la misma el Servicio de Prevención de la empresa que no hubiera concertado el servicio de prevención con una entidad especializada. (Cap. v. R.D. 39/97).
- Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente (Art. 18 Ley 31/95):
- Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos (Art. 19 Ley 31/95).
- Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención (Cap. V Ley 31/95).
- Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/95.

- Creación del control de bajas laborales, y poseer relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una inactividad laboral superior a un día de trabajo (Art. 23.1.e. Ley 31/95).
- Creación y mantenimiento, tanto humano como material, de los servicios de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores en caso de emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento (Art. 20 Ley 31/95).
- Establecimiento de normas de régimen interior de empresas, también denominado por la CE "política general de calidad de vida" (Art. 15.1.g Ley 31/95 y Art. 1 R.D. 39/97).
- Organizar los reconocimientos médicos iniciales y periódicos, caso de ser necesarios estos últimos (Art. 22 Ley 31/95).
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra (Art. 9. f. R.D.: 1627/97).
- Adoptar las medidas necesarias para eliminar los riesgos inducidos y/o generados por el entorno o proximidad de la Obra (Art. 10.j. R.D. 1627/97, Art. 15.g Ley 31/95).
- Crear o poseer en la obra:
  - Cartel con los datos del Aviso Previo (Anexo III, R.D. 1627/97).
  - Señales de seguridad (prohibición, obligación, advertencia y salvamento).
  - Poseer en obra la dirección y teléfono del hospital o centro sanitario concertado y del más cercano.
  - Desinfectantes y/o descontaminantes, caso de ser necesarios.
  - Documentación de las empresas de servicio de agua, gas, electricidad, teléfonos y saneamiento sobre existencia o no de líneas eléctricas, acometidas o redes y su dirección, profundidad y medida, tamaño, nivel o tensión, etc.
  - Espacios destinados a acopios y delimitar los dedicados a productos peligrosos.
  - Informes de los fabricantes, importadores o suministradores de las máquinas, equipos, productos, materias primas, útiles de trabajo, sustancias químicas y elementos para la protección de los trabajadores, de acuerdo con el Art. 41 ley 31/95 (deberán de estar depositados en el archivo documental. Art. 23 y 47.4 Ley 31/95).

#### 4.2. Medidas a adoptar con el fin de evitar los riesgos

Se tomarán todas las medidas que sigan el cumplimiento de las actuaciones descritas anteriormente.

#### 4.3. Riesgos laborales NO evitables procedentes del exterior de la obra

Tales riesgos son:

- Caídas a distinto o mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome
- Caídas de objetos por desprendimiento

-Atropellos

-Golpes con o por caídas de objetos

-Proyecciones de objetos o fragmentos

Según la vigente Ordenanza General de Obras, Servicios e Instalaciones en la vías y espacios públicos, se dispondrán los balizamientos o cerramiento necesarios para impedir el acceso a cualquier vehículo o persona a la obra.

Los riesgos clasificados a tener en cuenta son:

Tabla 3: Probabilidad, severidad y valor de los riesgos NO evitables del exterior de la obra

| Riesgo                                                                                             | Probabilidad | Severidad | Valor |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-------|
| Colisiones con la maquinaria o vehículos de obra en maniobra de acceso                             | Media        | Baja      | Leve  |
| Pérdida de control de vehículos de las carreteras adyacentes por presencia de tierra en la calzada | Media        | Baja      | Leve  |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Riesgos laborales NO evitables procedentes del interior de la obra:

Queda reflejada la evaluación de los riesgos NO evitables procedentes del interior de la obra, así como las medidas preventivas, protecciones colectivas y protecciones individuales que deberán tomar las unidades de obra en la siguiente tabla demostrativa:

Tabla 4: Eficacia de medidas preventivas para riesgos evitables del exterior y NO evitables del interior de la obra

| Implantación en Obra                                             |                     |   |                 |     |                               |   |                 |    |            |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|---|-----------------|-----|-------------------------------|---|-----------------|----|------------|
| Peligro identificado                                             | Análisis del riesgo |   |                 |     | Análisis del riesgo residual* |   |                 |    | % Eficacia |
|                                                                  | P                   | G | Nivel de riesgo |     | P                             | G | Nivel de riesgo |    |            |
| Caída de personas al mismo nivel                                 | 3                   | 5 | 15              | III | 1                             | 3 | 3               | I  | 80%        |
| Caída de objetos en manipulación                                 | 3                   | 3 | 9               | II  | 1                             | 3 | 3               | I  | 67%        |
| Caída de objeto desprendidos                                     | 3                   | 7 | 21              | III | 1                             | 3 | 3               | I  | 86%        |
| Choque contra objetos inmóviles                                  | 3                   | 5 | 15              | III | 1                             | 3 | 3               | I  | 80%        |
| Golpes/ cortes por objetos o herramientas                        | 3                   | 3 | 9               | II  | 1                             | 1 | 1               | I  | 89%        |
| Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos                 | 3                   | 7 | 21              | III | 1                             | 3 | 3               | I  | 86%        |
| Sobreesfuerzos                                                   | 5                   | 5 | 25              | IV  | 1                             | 3 | 3               | I  | 88%        |
| Atropellos o golpes con vehículos                                | 5                   | 7 | 35              | IV  | 3                             | 3 | 9               | II | 75%        |
| Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas como hormigones | 5                   | 3 | 15              | II  | 3                             | 1 | 3               | I  | 80%        |
| Atrapamiento por o entre objetos: tubos                          | 5                   | 7 | 35              | IV  | 1                             | 5 | 5               | II | 86%        |
| Proyección de fragmentos debido al corte de tubos                | 10                  | 3 | 30              | IV  | 3                             | 1 | 3               | I  | 90%        |

Fuente: Elaboración propia  
 \*aplicando las medidas preventivas propuestas  
 P: probabilidad  
 G: gravedad

#### 4.5. Medidas Preventivas:

Ante todo, se premiará por el orden y la organización de los trabajos basándose en la siguiente tabla demostrativa:

Tabla 5: Medidas preventivas

| Protecciones colectivas     | Equipos de protección individual (EPI's) |
|-----------------------------|------------------------------------------|
| -Orden y limpieza           | -Casco de seguridad                      |
| -Señalización adecuada      | -Guantes de protección                   |
| -Eslingas, cables, cadenas  | -Protección ocular y facial              |
| -Escaleras                  | -Protección auditiva contra el ruido     |
| -Herramientas manuales etc. | -Muñequeras antivibraciones              |
|                             | -Calzado de seguridad                    |
|                             | -Faja de protección lumbar               |
|                             | -Ropa de trabajo adecuada                |

Fuente: Elaboración propia

#### 5. Servicio de Prevención:

Se deberá contratar un Servicio de Prevención dando cumplimiento a los Art. 30, 31 y 32 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que determina como obligación del Empresario la designación de 1 o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales o, en su caso, constituir un Servicio de Prevención específico dentro de la empresa, o concretar dicho Servicio a una Entidad especializada, ajena a la misma.

#### 6. Plan de Seguridad y Salud:

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el Plan, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la Dirección Facultativa.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiera el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

#### 6.1. Libro de Incidencias:

Debe existir un Libro de Incidencias supervisado por el Coordinador de seguridad de la obra y a disposición de la Dirección Facultativa, Autoridad Laboral y al representante de los trabajadores que vean conveniente realizar las anotaciones necesarias en él.

## **ANEJO XII: GESTIÓN DE RESIDUOS.**

## ÍNDICE

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| ANEJO 12: GESTIÓN DE RESIDUOS.....          | 2 |
| <b>1.Antecedentes:</b> .....                | 2 |
| <b>2. Identificación de Residuos:</b> ..... | 2 |
| 2.1. Descripción .....                      | 2 |
| 2.2. Normativa de aplicación .....          | 3 |
| 2.3. Identificación de residuos .....       | 3 |
| 2.4. Codificación.....                      | 3 |
| <b>3. Medidas de prevención:</b> .....      | 4 |

## ANEJO 12: GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. Antecedentes:

La generación de residuos y su valor económico es un factor que se ha de tener en cuenta en el presente Proyecto.

Queda incluido en el presente anejo, atendiendo al RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición generados a lo largo de la ejecución de las obras de los filtros SDN de Abioncillo.

En el presente proyecto los residuos de construcción son aquellos generados en la obra de excavación, nueva construcción, reparación y remodelación, por tanto, quedan clasificados conforme a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, como residuo de construcción y demolición de Nivel II “ residuos de construcción y demolición no incluidos en el nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.”

Se pretende:

- Identificar los residuos a generar
- Describir la Normativa de aplicación
- Seguir una codificación de residuos establecida
- Reconocer los residuos generados incluyendo unas medidas de prevención
- Prescribir la gestión de los residuos
- Formación al personal

### 2. Identificación de Residuos:

#### 2.1. Descripción

Se considera residuo inerte a aquel que no es soluble, ni combustible, ni reacciona físicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana

## 2.2. Normativa de aplicación

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y la ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, relativa al vertido de residuos
- Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos a vertederos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y BOE nº 148, de 22 de junio de 2023

## 2.3. Identificación de residuos

Según la Ley 7/ 2022, de 8 abril, Art. 30 residuos de construcción y demolición, deben retirarse sin ser mezclados con otros residuos y se clasificados al menos en: madera, fracciones minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso.

## 2.4. Codificación

Atendiendo a la Lista Europea de Residuos los residuos de la presente obra quedan reflejados a partir de:

Tabla 1: Códigos LER

| Residuos NO peligrosos                 | Código europeo |
|----------------------------------------|----------------|
| Hormigón                               | LER 17 01 01   |
| Asfalto (no presente en este proyecto) | LER 17 03 02   |
| Metales                                | LER 17 04 07   |
| Maderas                                | LER 17 02 01   |

|                                                            |              |
|------------------------------------------------------------|--------------|
| Tierras y Piedras                                          | LER 17 05 01 |
| Plásticos                                                  | LER 17 02 03 |
| Ladrillos (no presente en este proyecto)                   | LER 17 01 02 |
| Teja y materiales cerámicos (no presente en este proyecto) | LER 17 01 03 |
| Lodos del tratamiento de agua residuales                   | LER 19 08 05 |
| Aceites usados en motores                                  | LER 13 02 05 |

Fuente: elaboración propia

### 3. Medidas de prevención:

En cualquier caso que devenga fuera y dentro del presente Proyecto, siempre es mejor la prevención y la no generación de un residuos antes de su gestión. Una vez generado será mejor minimizar y planificar la cantidad de residuo en las siguientes fases:

- Operaciones en fase de proyecto y planificación de la obra
- Otras operaciones

Actualmente existe ACRO (Archivo Cronológico on-line), facilitado por la Junta de Castilla y León donde se puede hacer de forma más sencilla y segura un seguimiento a través de unas plantillas en archivo Excel, generar datos de gestión de residuos etc.



Figura1: Jerarquía en la gestión de residuos (Ley 10/98)

Fuente: Manual de implantación de pequeñas depuradoras

## **DOCUMENTO II: PLANOS.**



# ÍNDICE

## DOCUMENTO II: PLANOS

PLANO 1: UBICACIÓN.

PLANO 2: EMPLAZAMIENTO.

PLANO 3: ESQUEMA ZONA DE ACTUACIÓN.

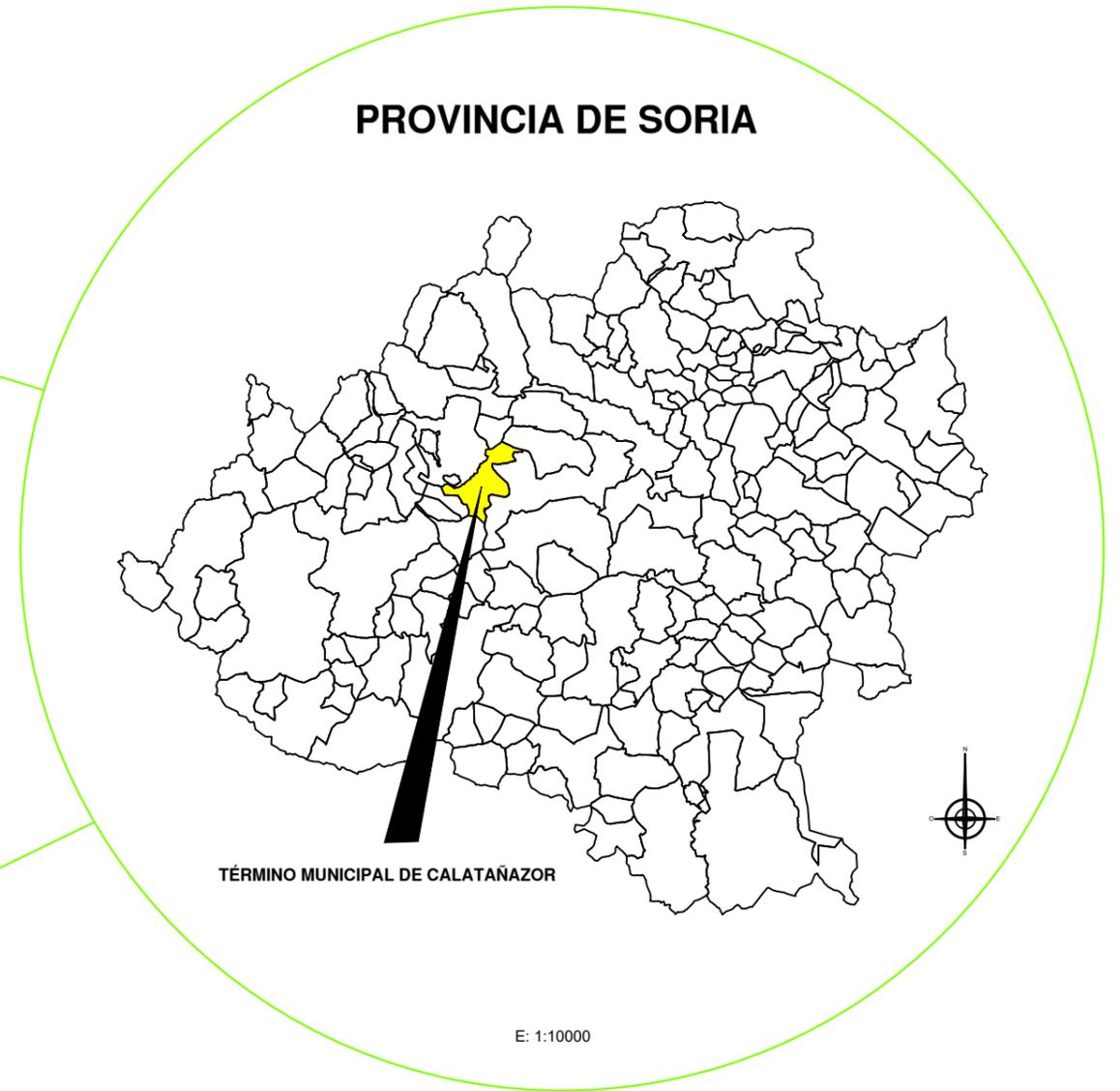
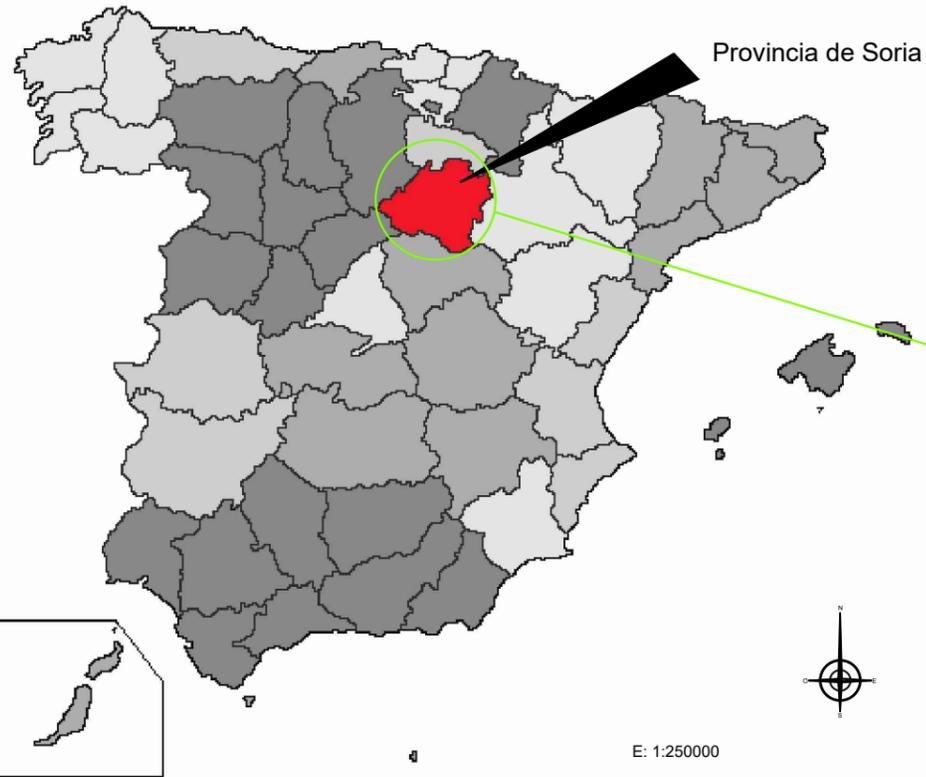
PLANO 4: TUBERÍA DE CONEXIÓN ENTRE FOSA SÉPTICA Y  
FILTRO SDN.

PLANO 5: SECCIÓN PARCELA.

PLANO 6: DIAGRAMA HIRÁULICO.

PLANO 7: FILTRO SDN: DETALLES.

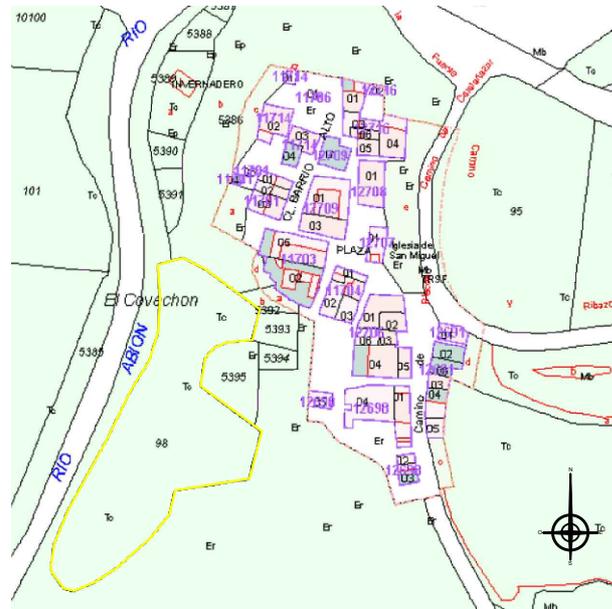
PLANO 8: CANAL DE PARSHALL: DETALLES.



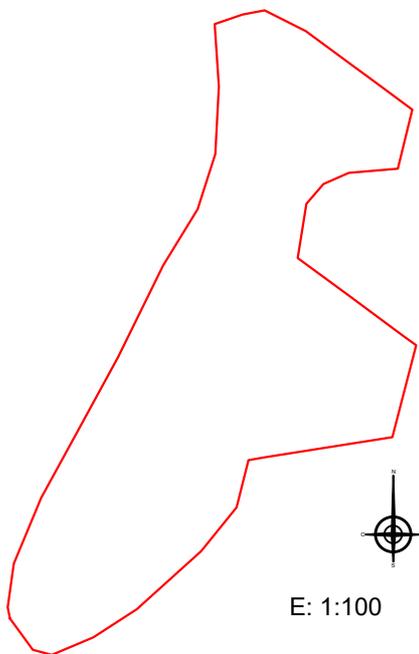
|                                                                                                                                          |                                                                                                   |                                          |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA |                                          |  |
|                                                                                                                                          | PROMOTOR: <b>RAQUEL ARIAS LÁZARO</b>                                                              |                                          |                                                                                       |
| TÍTULO:<br>DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y<br>DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO |                                                                                                   |                                          |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN:<br>ABIONCILLO DE CALATAÑAZOR (SORIA)                                                                                       |                                                                                                   | ESCALA:<br>1:250000<br>1:10000<br>1:1000 |                                                                                       |
| FECHA:<br>FIRMA:                                                                                                                         | 06/05/2024                                                                                        | DENOMINACIÓN:<br>UBICACIÓN               | PLANO Nº:<br>1                                                                        |



E: 1:200



E: 1:150



E: 1:100

## INFORMACIÓN

TÉRMINO MUNICIPAL: Calatañazor

ENTIDAD MENOR: Abioncillo de Calatañazor

PARCELA: 42075B00100098

SUPERFICIE: 5665 m<sup>2</sup>

UTILIDAD ACTUAL: Agrario

SUPERFICIE Afectada: 390 m<sup>2</sup>



U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA

PROMOTOR:

**RAQUEL ARIAS LÁZARO**



TÍTULO:

DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y  
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO

LOCALIZACIÓN:

ABIONCILLO (SORIA)

ESCALA:

1:200

1:150

1:100

FECHA: 06/05/2024

FIRMA:

DENOMINACIÓN:

PLANO Nº:

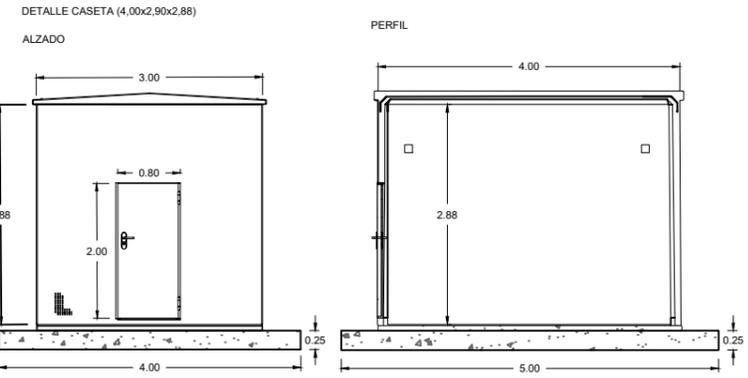
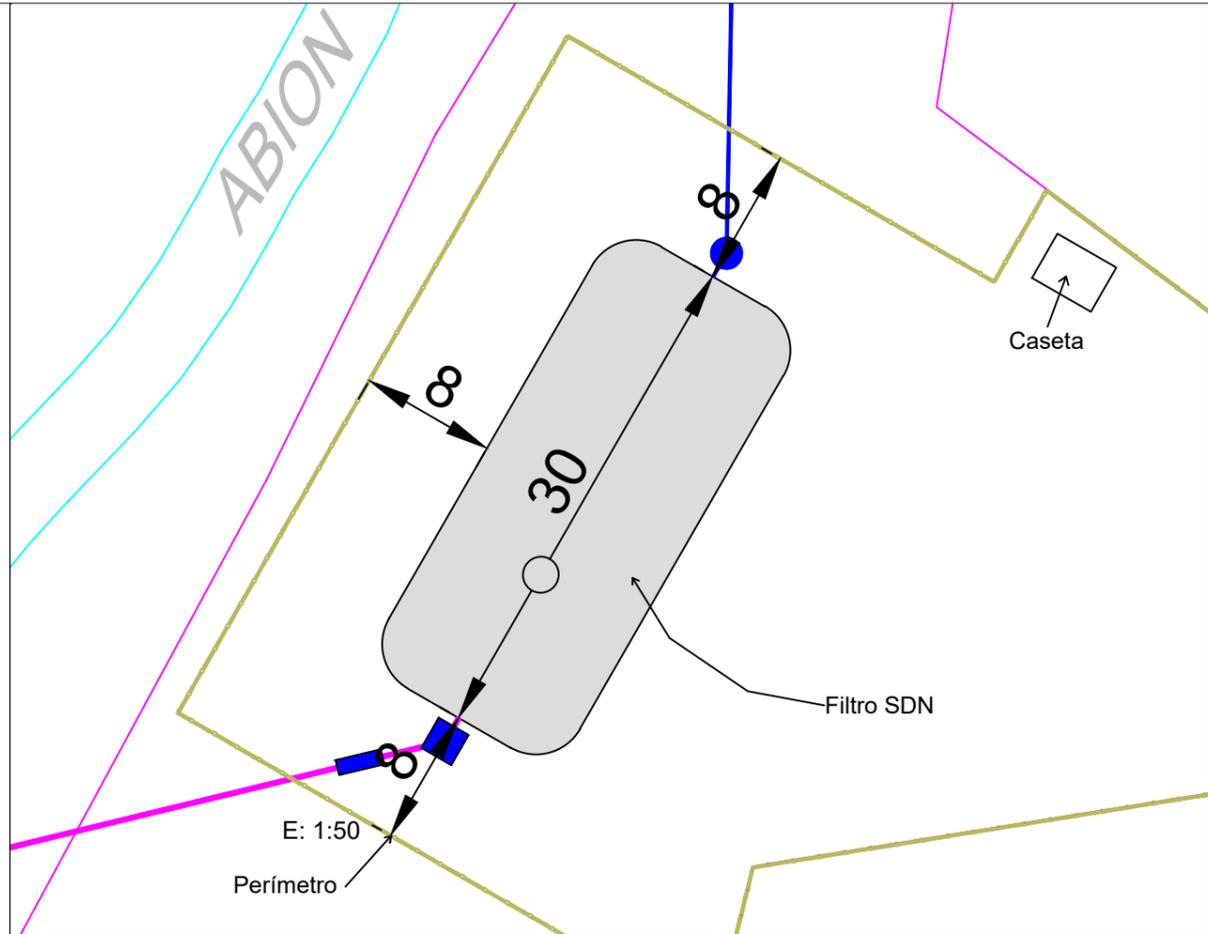
**EMPLAZAMIENTO**

**2**



- LEYENDA RED EXISTENTE**
- ACOMETIDA
  - POZO FECALES
  - TUBO PVC Ø 315
  - TUBO PVC Ø 250
  - FOSA SEPTICA

- LEYENDA OBRA A EJECUTAR**
- TUBO PVC Ø 315
  - CONEXION FOSA - FILTRO
  - TUBO PVC Ø 315
  - SALIDA FILTRO A RIO ABION
  - POZO REGISTRO
  - ARQUETA DE SALIDA FILTRO
  - CANAL MEDIDOR PARSHALL
  - CASETA (4,00x2,90x2,88)
  - ZAHORRA ARTIFICIAL E=20 cm EN CAMINO Y PARCELA
  - VALLADO PERIMETRAL



U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
 GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
 PROMOTOR: **RAQUEL ARIAS LÁZARO**



**TÍTULO:** DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO

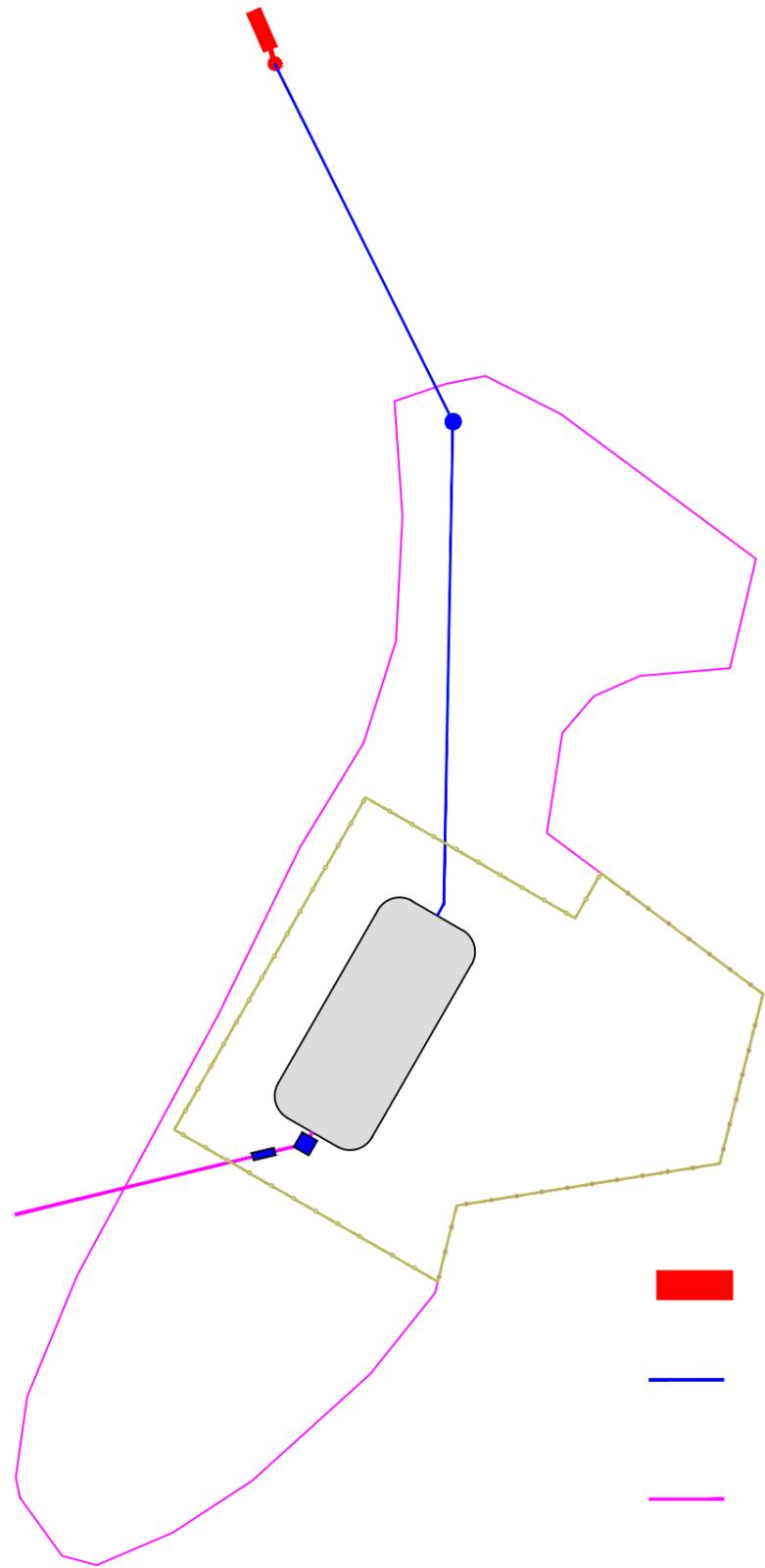
**LOCALIZACIÓN:** ABIONCILLO (SORIA)

**ESCALA:** E: 1:500  
E: 1:50

**FECHA:** 06/05/2024  
**FIRMA:**

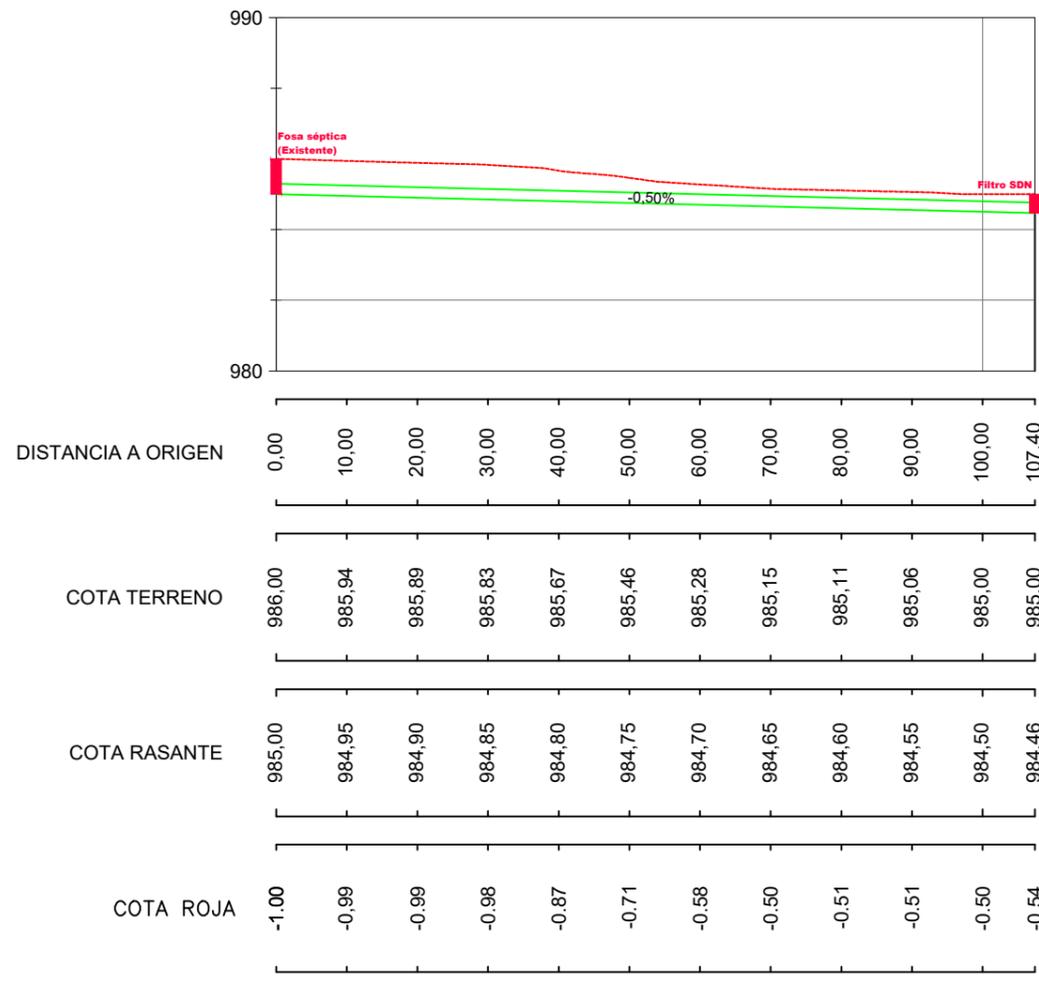
**DENOMINACIÓN:** ESQUEMA ZONA DE ACTUACIÓN

**PLANO Nº:** 3

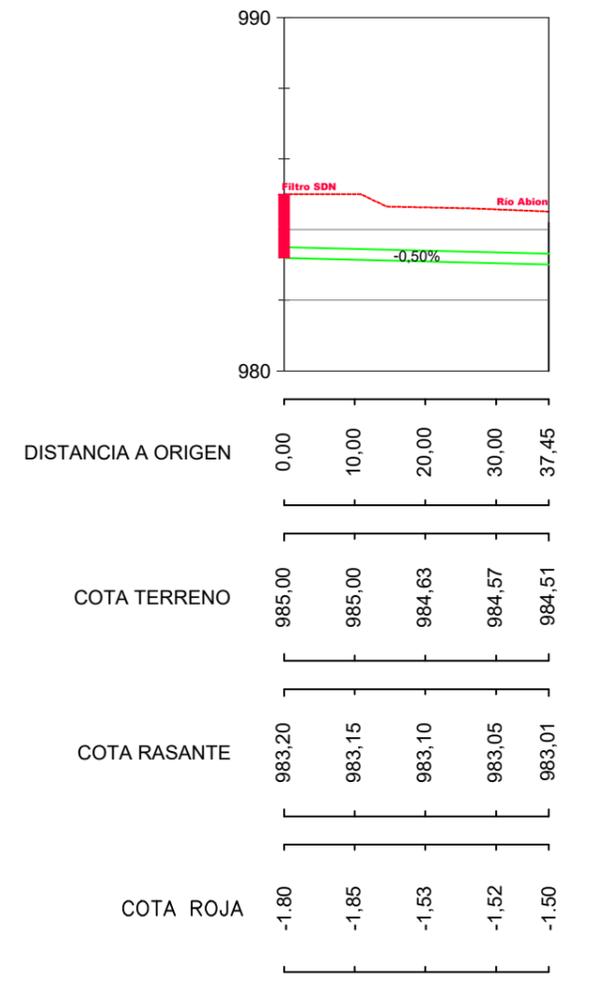


- LEYENDA**
- FOSA SEPTICA
  - TUBO PVC Ø 315
  - CONEXION FOSA - FILTRO
  - TUBO PVC Ø 315
  - SALIDA FILTRO A RIO ABION

PERFIL LONGITUDINAL COLECTOR UNION FOSA A FILTRO  
Escala - V: 200 H:1000



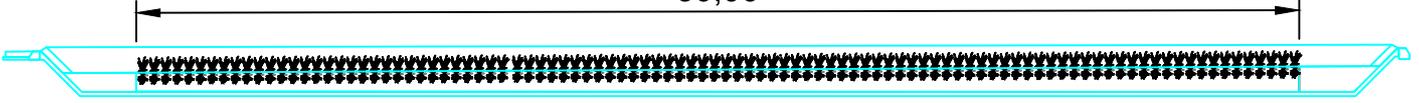
PERFIL LONGITUDINAL COLECTOR SALIDA A RIO ABION  
Escala - V: 200 H:1000



|                                                                                                                                       |                                                                                                                                           |                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA<br>PROMOTOR: <b>RAQUEL ARIAS LÁZARO</b> |      |
| TÍTULO: DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y<br>DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO |                                                                                                                                           |                                                                                           |
| LOCALIZACIÓN:<br>ABIONCILLO (SORIA)                                                                                                   | ESCALA:<br>E: 1:100                                                                                                                       |                                                                                           |
| FECHA: 06/05/2024<br>FIRMA:                                                                                                           | DENOMINACIÓN:<br>TUBERIA DE CONEXIÓN ENTRE FOSA<br>SÉPTICA Y FILTRO SDN                                                                   | PLANO Nº:<br><div style="text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">4</div> |

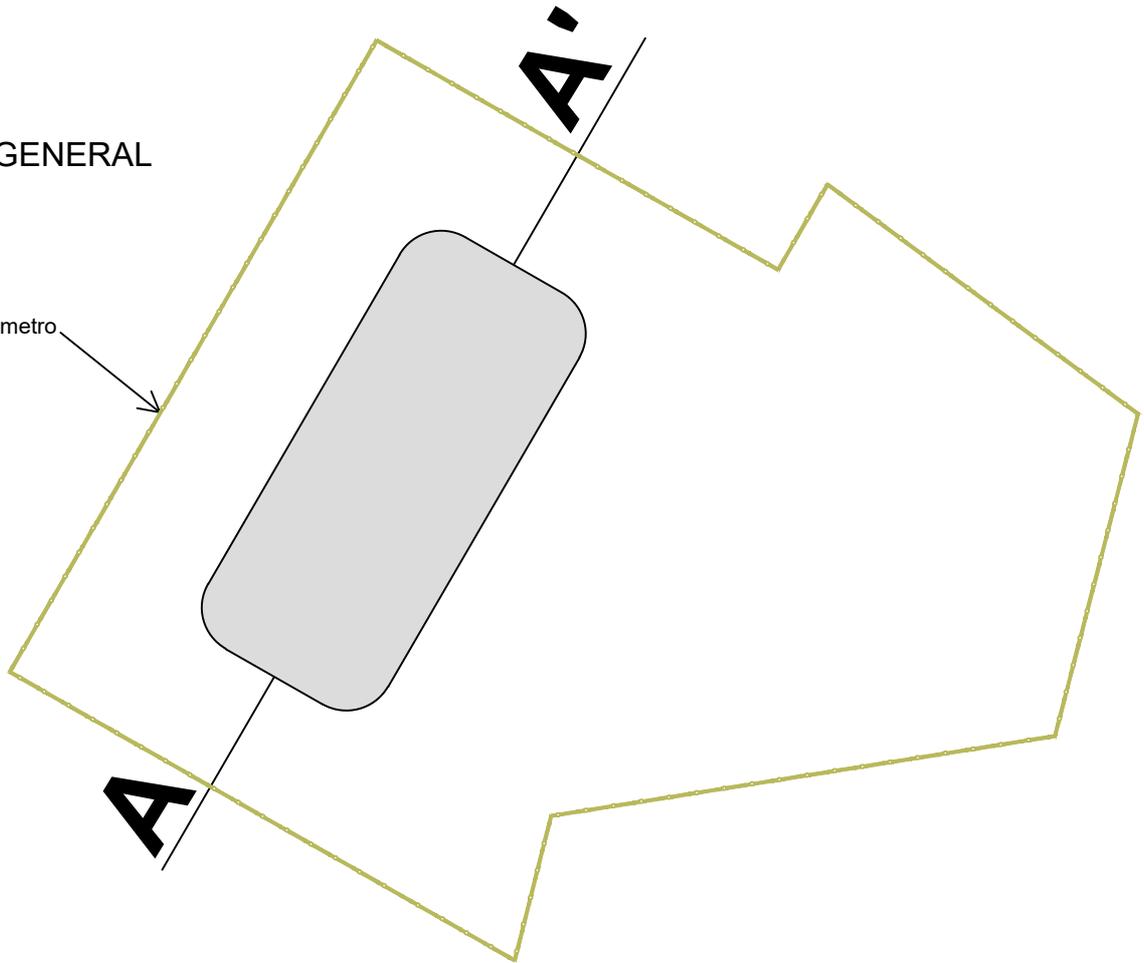
# CORTE TRANSVERSAL FILTRO SDN SEGUN SECCION A-A'

30,00

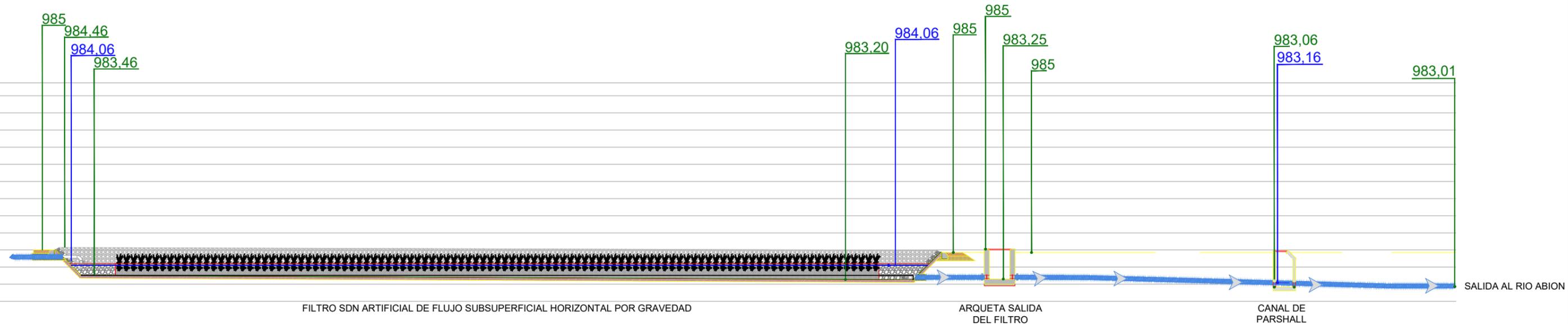


PLANTA GENERAL

Perímetro



|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p style="font-size: 8px;">Escuela de Ingeniería<br/>de la Industria Forestal,<br/>Agronómica y de la Bioenergía</p> | <p>U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br/>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA</p> <p>PROMOTOR: <b>RAQUEL ARIAS LÁZARO</b></p> |  |
| <p>TÍTULO:<br/>DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y<br/>DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO</p>                                                        |                                                                                                                                                       |                                                                                       |
| <p>LOCALIZACIÓN:<br/>ABIONCILLO (SORIA)</p>                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       | <p>ESCALA:<br/>E: 1:50</p>                                                            |
| <p>FECHA: 06/05/2024<br/>FIRMA:</p>                                                                                                                                                                      | <p>DENOMINACIÓN:<br/>SECCIÓN PARCELA</p>                                                                                                              | <p>PLANO Nº:<br/>5</p>                                                                |



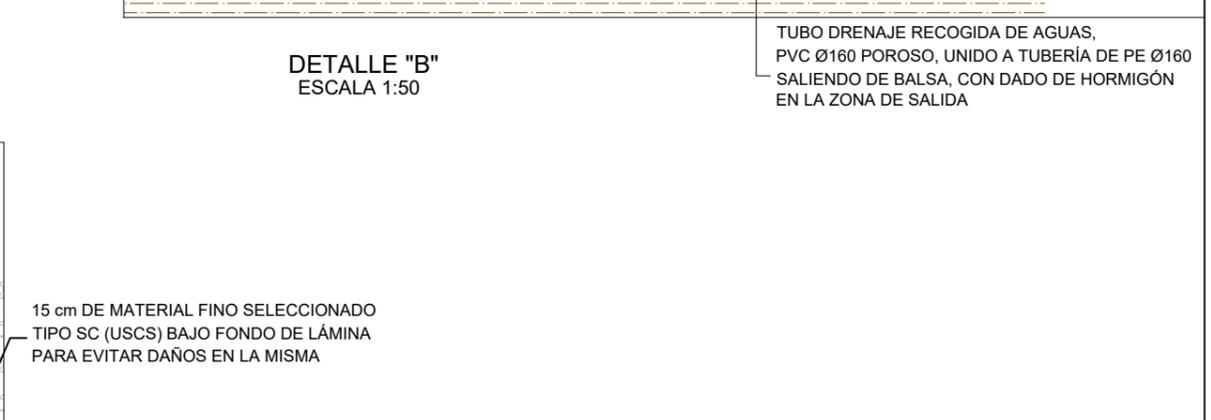
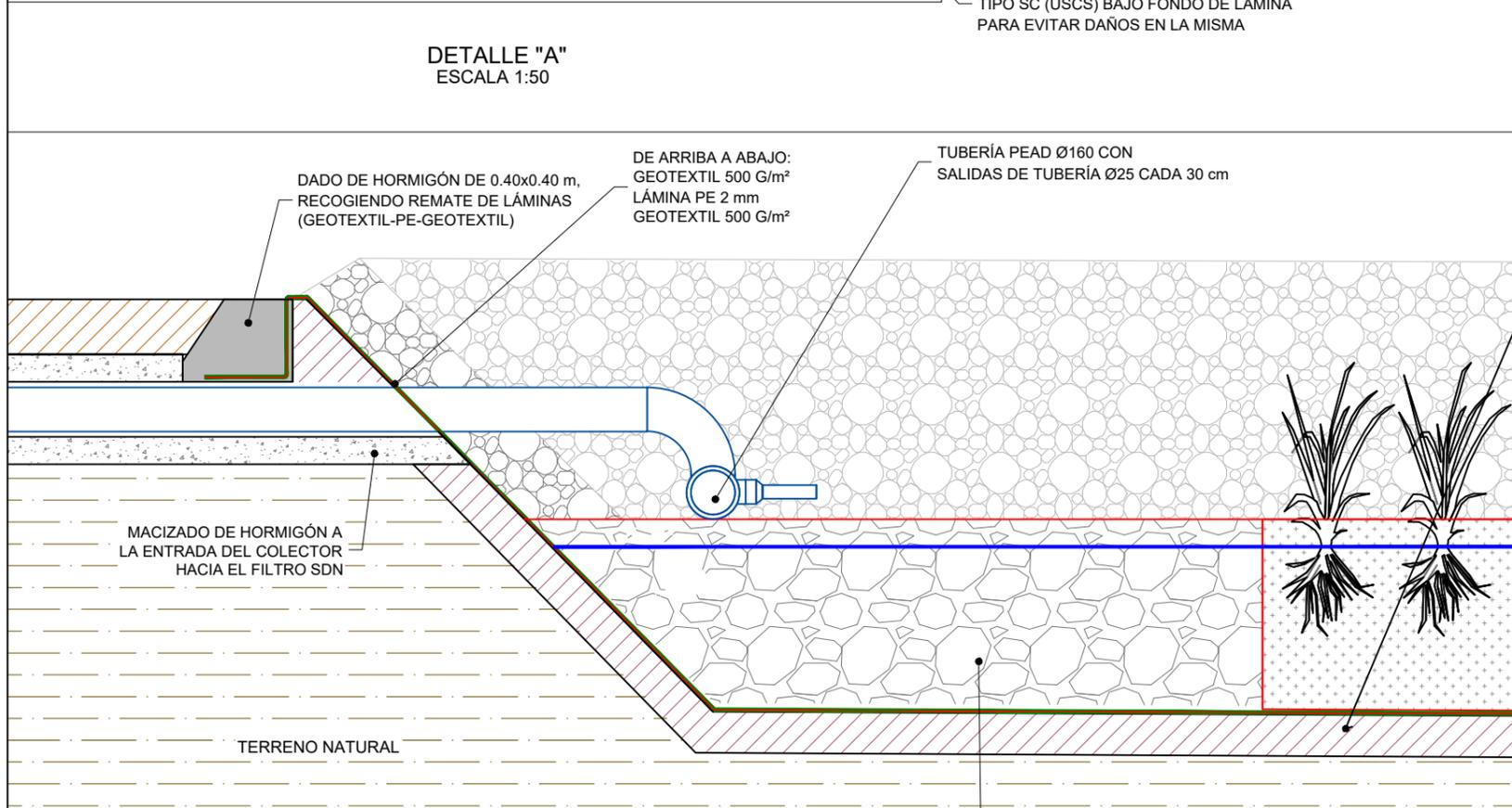
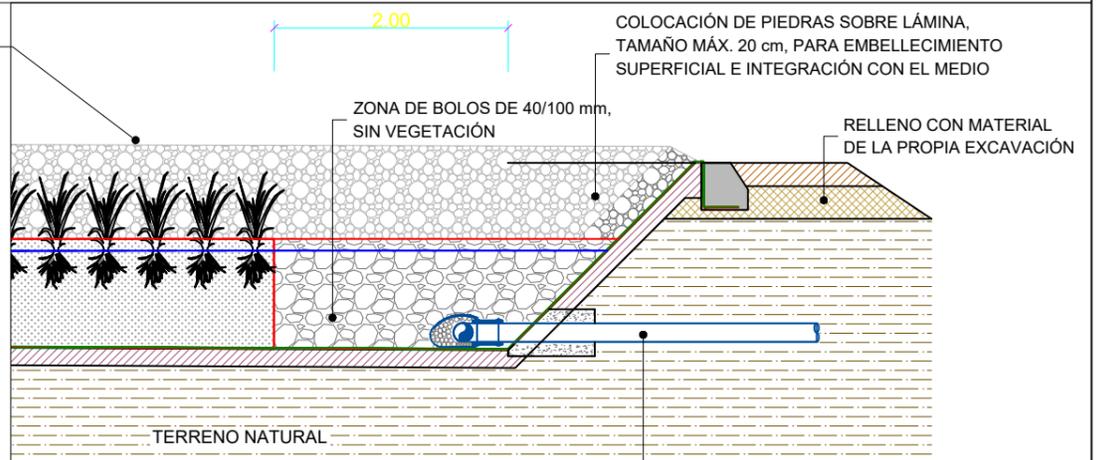
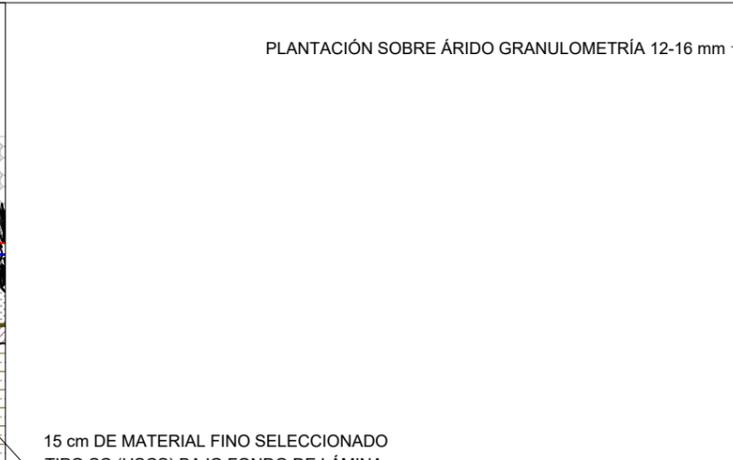
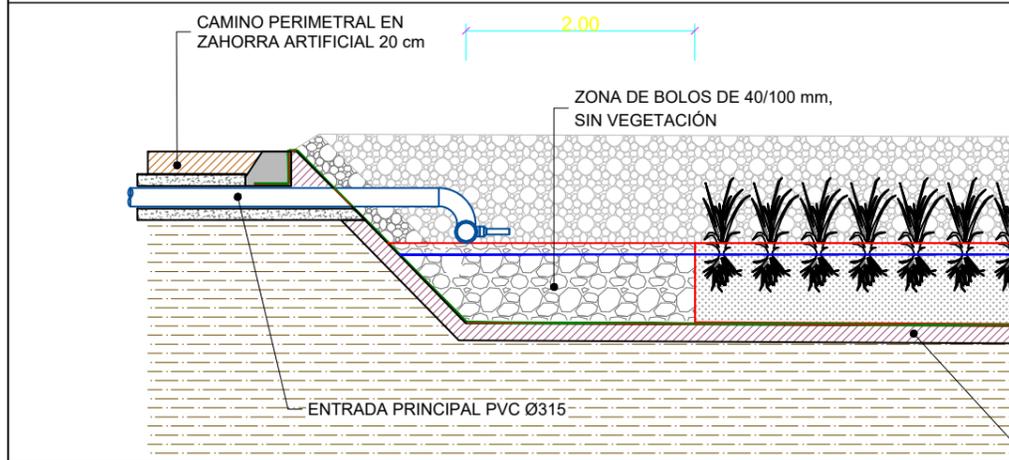
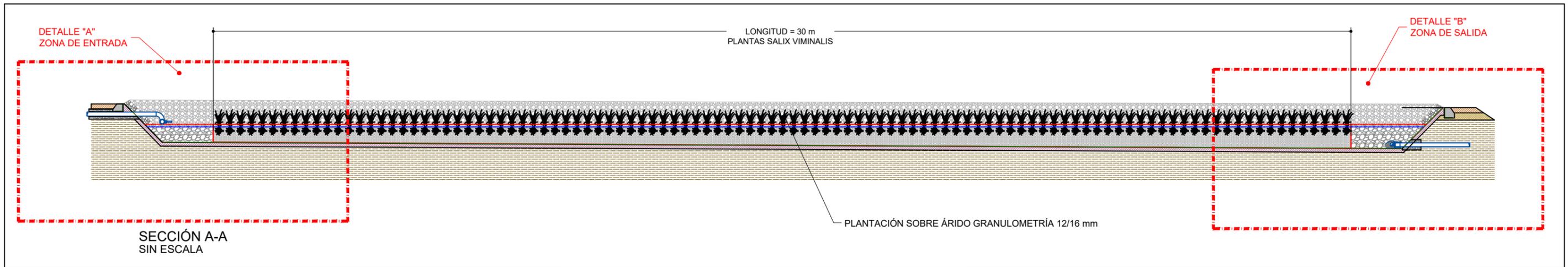
FILTRO SDN ARTIFICIAL DE FLUJO SUBSUPERFICIAL HORIZONTAL POR GRAVEDAD

ARQUETA SALIDA DEL FILTRO

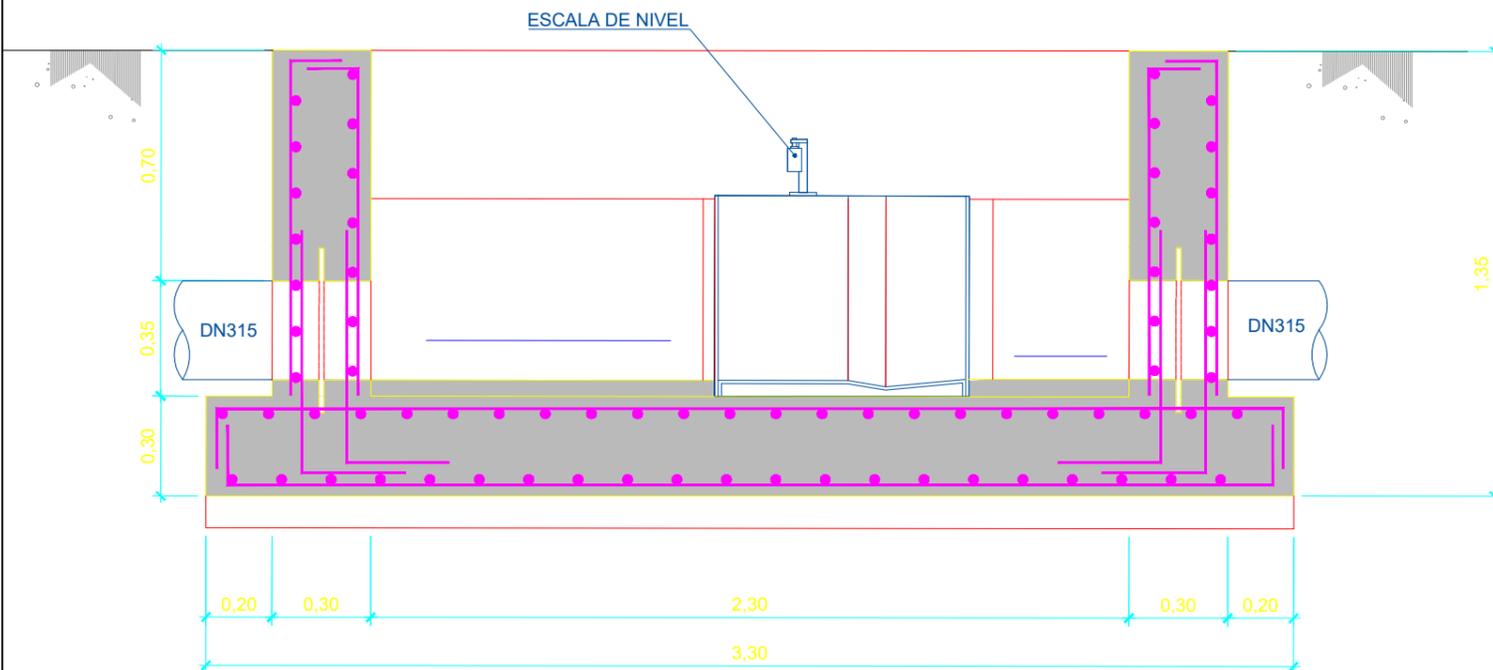
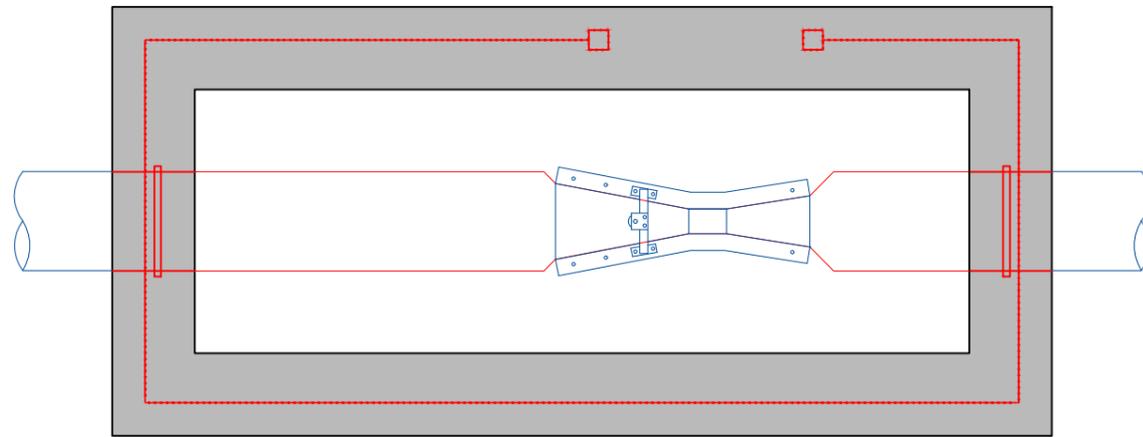
CANAL DE PARSHALL

SALIDA AL RIO ABION

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <p>U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br/>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA</p> <p>PROMOTOR: <b>RAQUEL ARIAS LÁZARO</b></p> |  |
| <p>TÍTULO:<br/>DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y<br/>DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO</p> |                                                                                                                                                       |                                                                                       |
| <p>LOCALIZACIÓN:<br/>ABIONCILLO (SORIA)</p>                                                                                                       | <p>ESCALA:<br/>S/E</p>                                                                                                                                |                                                                                       |
| <p>FECHA: 06/05/2024<br/>FIRMA:</p>                                                                                                               | <p>DENOMINACIÓN:<br/>DIAGRAMA HIDRAÚLICO</p>                                                                                                          | <p>PLANO Nº:<br/>6</p>                                                                |

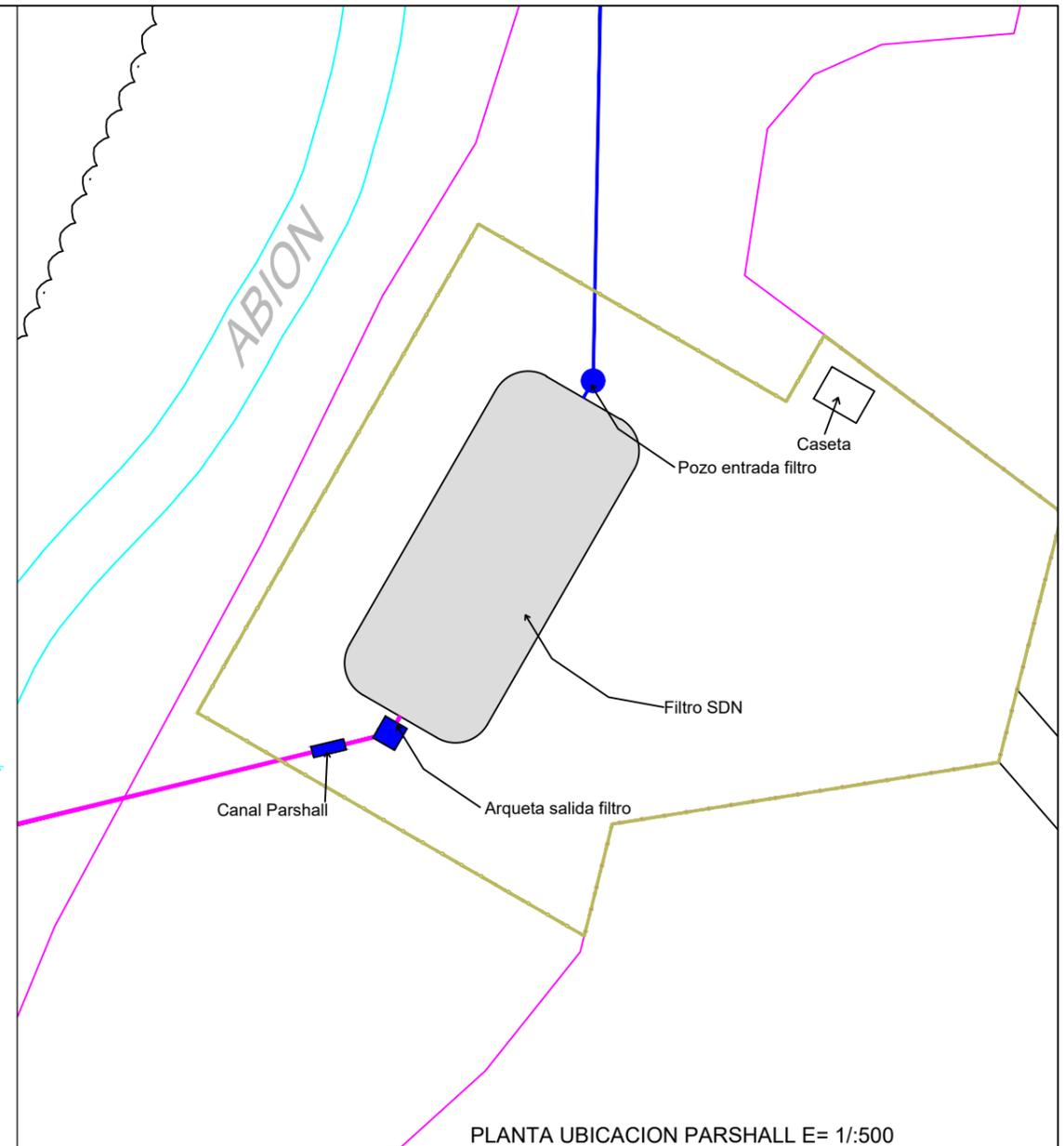


|                                                                                                                                           |                                           |                                                                                                   |                    |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                                           | U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA |                    |  |
|                                                                                                                                           |                                           | PROMOTOR: <b>RAQUEL ARIAS LÁZARO</b>                                                              |                    |                                                                                       |
| TÍTULO: <b>DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO</b> |                                           |                                                                                                   |                    |                                                                                       |
| LOCALIZACIÓN: <b>ABIONCILLO (SORIA)</b>                                                                                                   |                                           | ESCALA: <b>E: 1:50<br/>E: 1:20</b>                                                                |                    |                                                                                       |
| FECHA: <b>06/05/2024</b><br>FIRMA:                                                                                                        | DENOMINACIÓN: <b>FILTRO SDN: DETALLES</b> |                                                                                                   | PLANO Nº: <b>7</b> |                                                                                       |



SECCION A-A

CANAL DE PARSHALL: DETALLES E=1:20



PLANTA UBICACION PARSHALL E= 1/500



U.V.A. -E. I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGÉTICA



PROMOTOR:

**RAQUEL ARIAS LÁZARO**

TÍTULO:

DISEÑO DE FILTROS VERDES PARA PRODUCCIÓN DE BIOMASA VEGETAL Y  
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE ABIONCILLO

LOCALIZACIÓN:

ABIONCILLO (SORIA)

ESCALA:

1:10  
1:500

FECHA: 06/05/2024  
FIRMA:

DENOMINACIÓN:

CANAL DE PARSHALL: DETALLES

PLANO N°:

8

**DOCUMENTO III:PLIEGO DE CONDICIONES .**



## **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES.**

# ÍNDICE

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1.DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO</b> .....                     | 3  |
| 1.1. Objeto del Pliego de Condiciones .....                        | 3  |
| 1.2. Documentos que definen las obras.....                         | 3  |
| 1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos .....       | 3  |
| <b>2.DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES</b> .....    | 4  |
| 2.1. Descripción de las obras .....                                | 4  |
| 2.2. Definición y términos .....                                   | 6  |
| 2.3. Señalización de obras e instalaciones.....                    | 7  |
| 2.4. Conservación del paisaje .....                                | 7  |
| 2.5. Limpieza final de las obras .....                             | 7  |
| 2.6. Accidentes de trabajo .....                                   | 8  |
| <b>3. NORMATIVA A TENER EN CUENTA</b> .....                        | 8  |
| 3.1. Normas generales .....                                        | 8  |
| 3.2. Disposiciones de carácter general .....                       | 8  |
| 3.3. Disposiciones de carácter particular .....                    | 9  |
| <b>4.DISPOSICIONES GENERALES</b> .....                             | 10 |
| 4.1. Norma general.....                                            | 10 |
| 4.2. Prescripciones complementarias.....                           | 10 |
| 4.3. Facilidades para la inspección.....                           | 11 |
| 4.4. Órdenes al contratista .....                                  | 11 |
| 4.5. Programa de trabajo.....                                      | 11 |
| 4.6. Iniciación de las obras .....                                 | 11 |
| 4.7. Instalaciones de las obras .....                              | 12 |
| 4.8. Desarrollo y control de las obras .....                       | 12 |
| 4.9. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras..... | 14 |
| 4.10. Daños ocasionados .....                                      | 14 |
| 4.11. Responsabilidades especiales del contratista.....            | 15 |

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>5.PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</b> ..... | 15 |
| 5.1. Prescripciones generales para todos los materiales empleados en las obras .....              | 15 |
| 5.2. Prescripciones generales para la ejecución de las obras .....                                | 16 |
| 5.3. Obras de movimiento de tierras.....                                                          | 19 |
| 5.4. Zahorras.....                                                                                | 21 |
| 5.5. Obras de conducción.....                                                                     | 22 |
| 5.6. Encofrados .....                                                                             | 24 |
| 5.7. Acero para armar .....                                                                       | 25 |
| 5.9. Cerramiento de tela metálica.....                                                            | 27 |
| 5.10. Lámina geotextil .....                                                                      | 29 |
| 5.11. Lámina de PEAD impermeable .....                                                            | 29 |
| 5.12. Obras de ajardinamiento .....                                                               | 29 |
| 5.13. Obras auxiliares .....                                                                      | 29 |
| <b>6.DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO</b> .....                | 30 |
| 6.1. Obras de movimiento de tierras.....                                                          | 30 |
| 6.2. Pruebas de tuberías instaladas .....                                                         | 30 |
| <b>7.PRESCRIPCIONES REFERENTES A INSTALACIONES Y EQUIPOS</b> .....                                | 31 |
| 7.1. Acabado de equipos.....                                                                      | 31 |
| 7.2. Válvulas, compuertas y otros.....                                                            | 32 |
| 7.3. Tuberías y accesorios .....                                                                  | 34 |
| 7.4. Varios.....                                                                                  | 35 |
| 7.5. Instrumentación.....                                                                         | 36 |

## **1.DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO**

### **1.1. Objeto del Pliego de Condiciones**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medirlas y valorarlas, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras del presente Proyecto.

### **1.2. Documentos que definen las obras**

El Pliego Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza, y las características físicas y mecánicas de sus elementos.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geoméricamente.

### **1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos**

En caso de contradicción o incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalece lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia respecto a los pliegos de carácter general.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o 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 tenga precio en el Presupuesto.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y CONDICIONES GENERALES

### 2.1. Descripción de las obras

#### SDN. Obra civil

- Tratamiento biológico con SDN de flujo subsuperficial horizontal:

El agua procedente del tratamiento primario (fosa séptica) se conduce hasta una arqueta de reparto para distribución del agua a tratar entre las líneas proyectadas.

El Sistema de Depuración Natural, con flujo subsuperficial puede ser considerado como un reactor biológico.

Se ejecutará, con las siguientes dimensiones y parámetros de diseño:

|                                                                                                          |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Longitud de la balsa .....                                                                               | 30,00 m                                  |
| Anchura de la balsa.....                                                                                 | 13,00 m                                  |
| Superficie por balsa:.....                                                                               | 390,00 m <sup>2</sup>                    |
| Tiempo mínimo de residencia hidráulica: 7 días/Temperatura promedio del efluente en invierno/verano..... | 13,0 /18,0°C                             |
| Conductividad hidráulica del medio .....                                                                 | 3000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *día |
| Profundidad de lámina de agua:.....                                                                      | 0,60 m                                   |
| Porosidad del lecho filtrante .....                                                                      | 0,35                                     |
| Densidad de plantación:.....                                                                             | 5 ud /m <sup>2</sup>                     |

El sistema estará formado por un relleno de arena grava de tamaño 12-16 mm. Los dos primeros metros a los que llega la tubería de alimentación se proyectan de bolos de tamaño 40-100 cm. para el reparto homogéneo del agua en el humedal

El nivel del agua debe mantenerse de 5 a 10 cm por debajo de la superficie para garantizar el flujo subsuperficial.

El SDN, en todo momento está protegido respecto a la cota del terreno con un resguardo de excavación de al menos 30 cm, para evitar la entrada de elementos, y dotado de dado perimetral de hormigón de 40 x 40 cm.

Todo el sistema estará protegido por tres capas, de arriba a abajo: geotextil de 500 g/m<sup>2</sup> + lámina de PE de 2,0 mm + geotextil de 500 g/m<sup>2</sup>, para garantizar la total impermeabilidad del proceso. Estas láminas irán ancladas en superficie con dado de hormigón en masa de 0.40 x0.40 m en el que se embebe el bordillo que delimita a su vez el camino perimetral de zahorra.

Debajo de la lámina y del geotextil, para su protección, se realizará un refino de fondo de 30 cm y un relleno de material seleccionado. Por encima del lecho se proyecta escollera/bolo de tamaño 20 cm en los taludes para la integración total en el entorno, evitando así que se vea la lámina y geotextil.

El Sistema está diseñado aprovechando la pendiente que existe desde la entrada a la salida, para facilitar el movimiento del agua a lo largo del proceso.

La alimentación se realizará desde una conducción de Ø315 mm de PVC, que al llegar pasa a una tubería de PVC Ø160 mm que recorrerá todo el sistema. En las zonas del talud, la conducción irá hormigonada y con una pieza especial de anclaje para la sujeción de la lámina y del geotextil a la tubería.

Para la recogida del agua se dispone de una conducción de Ø160 mm de PE que conduce el agua a la arqueta de control.

Toda la superficie calculada que corresponde al SDN, excepto los bolos del comienzo para el reparto, irá cubierta con plantación de mimbre blanca: *Salix viminalis*, a razón de unas 5 plantas/m<sup>2</sup>.

- Obra de salida. Canal Parshall:

Como parte final de la línea de tratamiento, y en cumplimiento de la ORDEN ARM/1312/2009 de 20 de mayo, se dispondrá un medidor tipo "Canal Parshall" con un diámetro de garganta de 2 pulgadas. Se dispondrá de una escala de nivel.

- Caseta de aperos:

Se dispondrá de una Caseta de aperos prefabricada de (4,00 x 2,90 x 2,88) para guardar herramientas y útiles necesarios para el mantenimiento y manejo del sistema SDN.

- Control e instrumentación:

La instrumentación de una planta debe tener por objeto obtener la medida, transmisión a distancia, el registro, el control, la totalización etc., de aquellos datos que sean de interés para el control del SDN.

En el Canal de Parshall se colocará una escala de nivel para ello.

## 2.2. Definición y términos

Administración o Propiedad, Director Facultativo de las Obras y Contratista:

- Se entenderá por Propietario o Administración a la Sociedad Pública de Infraestructuras y Medio Ambiente de Castilla y León, S.A. Esta definición se extiende a los Apoderados del Propietario y a sus representantes legales.
- Contratista es la persona natural o jurídica, cuya oferta ha sido aceptada por el Propietario, y comprende a sus representantes legales, apoderados y sucesores, expresamente aceptados por aquél.
- Subcontratista es toda persona natural o jurídica que tiene una relación contractual no laboral con el Contratista para ejecutar cualquier servicio, suministro o aprovisionamiento en relación con las obras, sin vinculación directa con el Propietario, ante quien responderá el Contratista, por la actuación de aquellos.
- El Director Facultativo de las Obras, denominado en adelante indistintamente Ingeniero Encargado o Ingeniero, es la persona natural o jurídica designada por el Propietario para realizar las funciones de Ingeniero descritas en este Pliego, cuyo nombramiento será notificado por escrito al Contratista, si no constara ya en las condiciones particulares o posteriormente fuera sustituido.
- Delegado del Ingeniero es aquel Ingeniero que sea designado por el Propietario o por el Ingeniero para el cumplimiento de las misiones que se exponen en el articulado del presente Pliego, y cuyo nombramiento notificará el Ingeniero al Contratista por escrito.

Las atribuciones que se reconocen al Ingeniero en este Pliego y las que figuren en los demás documentos contractuales para decidir o resolver cuestiones entre las partes deben ser siempre entendidas como facultades y al mismo tiempo como obligaciones del Ingeniero para emitir su opinión, que por ser objetiva y técnica revestirá especial fuerza y significado. Ello no obstará, para que cualquiera de las partes pueda discrepar fundadamente de la opinión del Ingeniero y poner en marcha, si lo estima conveniente, el procedimiento arbitral o el ejercicio de las acciones de que pueda creerse asistida.

Las decisiones del Ingeniero sobre cómo deben hacerse las obras, sobre suspensión de las mismas, o sobre demolición y reconstrucción de lo ya hecho, serán inmediatamente cumplimentadas por el Contratista sin perjuicio de su derecho a reclamar posteriormente las compensaciones económicas que entienda le corresponden, si así resulta de los documentos contractuales.

Siempre que en el Contrato se indique que el Contratista debe realizar determinado "trabajo por cuenta", "a su cargo", "sin cargas adicionales para el propietario", o con alguna otra expresión similar, se entenderá que el Contratista no tendrá derecho a percibir compensación adicional del Propietario por tal trabajo, y que por tanto sus costos se considerarán incluidos en los de las diversas unidades de obra.

Siempre que en el Contrato se haga referencia a algún período de tiempo expresado en días, se entenderá que se trata de días naturales, salvo que expresamente se indique lo contrario.

### 2.3. Señalización de obras e instalaciones

El Contratista quedará obligado a señalar, a su costa, las obras objeto del Contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Ingeniero Director. Sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, el Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia de Seguridad y Salud.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a ellas encuentre, en todo momento, un paso en buenas condiciones de viabilidad y seguridad, ejecutándose, si fuera preciso, a expensas del Contratista, caminos provisionales para desviarle.

### 2.4. Conservación del paisaje

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución de las obras sobre la estética y el paisaje en las zonas en que encuentren ubicadas. En tal sentido cuidará que los árboles, hitos, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará del sentido estético de sus construcciones auxiliares, depósitos y acopios, que podrán ser modificados por indicación del Ingeniero Director.

Cobra especial importancia la integración SDN en el sistema ya que se encuentra en un lugar que está rodeado por figuras importantes de la Red Natura 2000.

### 2.5. Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser demolidos antes de proceder a la recepción de las obras. En el caso de estudio, no se realizará ningún edificio de carácter temporal.

## 2.6. Accidentes de trabajo

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente a accidentes del trabajo, seguros obligatorios y demás disposiciones de carácter social. La Administración contratante se hace irresponsable por el incumplimiento.

## 3. **NORMATIVA A TENER EN CUENTA**

### 3.1. Normas generales

Este Pliego regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican en este capítulo.

Las dudas en la interpretación aplicable, de todas las disposiciones que rigen en las obras, serán resueltas por la Administración, pasando inmediatamente a ser ejecutivas las decisiones tomadas, sin menoscabo del derecho que asiste al Contratista de efectuar las reclamaciones que estime oportunas.

### 3.2. Disposiciones de carácter general

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Código Técnico de la Edificación. CTE.
- Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para tuberías de Abastecimiento de Aguas. Orden Ministerial de 28 de Julio de 1.974.
- Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte de Agua a Presión. CEDEX.
- Normas UNE y DIN (las no contradictorias con las normas FEM).
- Normas Internacionales ISO 2531-4179 8180-4633.
- Normas de ensayo redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas (Orden de 31 de diciembre de 1.958).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Obras Públicas. Orden Ministerial del 21 de enero de 1988, B.O.E. de 3 de febrero de 1.988 y posteriores actualizaciones.
- Normas vigentes para la redacción de Proyecto de Abastecimiento de agua y saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Guía Técnica de Aplicación al RBT (septiembre 2004).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 1627/1997 de Seguridad y Salud de 24 de octubre.
- Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

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.

El Pliego prevalecerá sobre lo contenido en todas las anteriores disposiciones.

### 3.3. Disposiciones de carácter particular

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto, debiendo la Administración aprobar específicamente cualquier cambio en el mismo durante la construcción.

- 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 196 la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

- 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.

- Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras e instalaciones contemplado en este Proyecto es desde el 1de FEBRERO al 31 de AGOSTO.

Una vez terminadas las obras comenzará el plazo de explotación de la obra fijado en DOCE (12) MESES.

## **4.DISPOSICIONES GENERALES**

### 4.1. Norma general

Regirá, como norma general, lo contenido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, Reglamento y Pliego de Contratos del Estado.

### 4.2. Prescripciones complementarias

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones generales y especiales que al efecto se dicten por quien corresponda, u órdenes del Ingeniero Director de las Obras, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con material de primera calidad, con sujeción a las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

#### 4.3. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a sus auxiliares, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la ejecución de todas las unidades de obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en este Pliego.

Permitirá el acceso a todas las partes de la obra incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

#### 4.4. Órdenes al contratista

Las órdenes provenientes de la Administración, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Administración promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista

#### 4.5. Programa de trabajo

Se realizará según el establecido en el artículo 144, del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La aceptación del plan de obra y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implica exención alguna de responsabilidades para el Contratista en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

#### 4.6. Iniciación de las obras

El inicio de las obras comenzará con el Acta de comprobación de replanteo, según el artículo 237 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el

artículo 139, 140 y 141 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### 4.7. Instalaciones de las obras

El Contratista deberá presentar a la Dirección de las Obras, dentro del plazo que figura en el plan de obra en vigor, el proyecto de sus instalaciones de obra, que fijará la ubicación de las oficinas, equipos, instalaciones de maquinaria, línea de suministros de energía eléctrica, y cuantos elementos sean necesarios para su normal desarrollo.

A este respecto, deberá sujetarse a las prescripciones legales vigentes, servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes Organismos.

En el plazo de 20 días, a contar desde el comienzo de las obras, el adjudicatario deberá poner a disposición de la Dirección de las Obras y de su personal un local que tenga, por lo menos, 20 metros cuadrados, con objeto de que pueda ser utilizado como oficina y sala de reunión de la Dirección de las Obras. Este local deberá estar dotado de mobiliario adecuado, alumbrado, calefacción y, en lo posible, teléfono. Los gastos de energía eléctrica, combustible y teléfono serán de cuenta del adjudicatario.

Todos los gastos que deba soportar el Contratista a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

#### 4.8. Desarrollo y control de las obras

- Replanteo de detalle de las obras

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

- Equipos de maquinaria

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la administración, previo informe del Director de las obras.

- Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citadas en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

- Materiales

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

- Acopios

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural Estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

#### 4.9. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución para proteger al público o facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista.

#### 4.10. Daños ocasionados

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona,

propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas adecuadamente a su costa.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

#### 4.11. Responsabilidades especiales del contratista

En cuanto a daños y perjuicios, contaminaciones, permisos, licencias u objetos encontrados en las obras se estará a lo dispuesto en el artículo 196 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, "Indemnización de daños y perjuicios causados a terceros".

## **5.PRESCRIPCIONES GENERALES REFERENTES A LOS MATERIALES Y A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### 5.1. Prescripciones generales para todos los materiales empleados en las obras

#### 5.1.1. Procedencias

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos y/o certificaciones correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Si le es requerido, el Contratista indicará los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Ingeniero Director previamente a su utilización.

#### 5.1.2. Exámenes y ensayos

En todos los casos en que el Ingeniero Director de la Obra lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el artículo anterior. Una vez fijadas las procedencias de los materiales, su calidad

se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por el Ingeniero Director si lo juzga necesario, quien, en su caso, designará también el laboratorio en el que se realicen los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de este capítulo, o en su defecto las dictadas por el Ministerio de Fomento.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales serán en todo caso cuenta del Contratista. También lo serán los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

### 5.1.3. Transportes y acopios

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que facilite su inspección.

El Ingeniero Director podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El Ingeniero Director podrá rechazar todo material que por defecto de transporte o de almacenamiento no cumpla con las condiciones exigidas.

## 5.2. Prescripciones generales para la ejecución de las obras

### 5.2.1. Acta de replanteo

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Ingeniero Director, hará sobre el terreno el replanteo general de las obras, marcando alineaciones, rasantes y todos los puntos necesarios para que, con el auxilio de los Planos pueda el Contratista ejecutar debidamente las obras.

Se comprobará, en presencia del Contratista o de su representante, el replanteo general efectuado antes de la licitación. Se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo en la forma detallada en el Artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Dicha Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato, y producirá los efectos prevenidos en el citado artículo 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas respecto al comienzo de las obras y cómputo del plazo para su ejecución.

Los datos básicos del replanteo, serán posteriormente comprobados y se anotarán, con sus referencias, en un anejo del Acta de Comprobación del Replanteo, al que dará su conformidad el Contratista, que recibirá una copia.

El Contratista se responsabilizará de la conservación y custodia de los puntos, señales y referencias que se hayan materializado en el terreno y figuren reseñados en el citado anejo del Acta.

Lo recogido en el Acta de Comprobación del Replanteo constituirá el replanteo general de la obra, entendiéndose que cualesquiera otras señales u otros datos topográficos que, incluidos o no en el Proyecto, facilite el Ingeniero Encargado al Contratista, no tendrán, a efecto alguno, carácter contractual.

#### 5.2.2. Replanteos de detalle

Todos los replanteos no incluidos en el replanteo general que sean necesarios para la ejecución de las obras serán apoyados en las señales del replanteo general y realizados por el Contratista, según métodos propuestos por él y aprobados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eximirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

#### 5.2.3. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Ingeniero Director, y evite en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos próximos.

#### 5.2.4. Métodos constructivos

Podrá emplear el Contratista cualquier método constructivo para ejecutar las obras siempre que lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrán variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director de las obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulnerasen el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos antiguos si él comprobara, discrecionalmente, la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación por parte del Ingeniero Director de las obras, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguidos.

#### 5.2.5. Equipo de obra

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso, las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por el Ingeniero Director de las obras.

Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director de las obras, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.

Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director de las obras observase que, por el cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

#### 5.2.6. Orden de los trabajos

El Contratista ejecutará las obras siguiendo el orden previamente aprobado por el Ingeniero Director, y extremará las precauciones para causar los mínimos perjuicios a terceras personas. Cuantos gastos se originen por este concepto serán de cuenta del Contratista, quien deberá haberlos previsto en el estudio de la oferta.

### 5.3. Obras de movimiento de tierras

#### 5.3.1. Despeje, desbroce y limpieza

La superficie a ocupar por las obras descritas en este Pliego, y las superficies de todos los lugares de almacenamiento, donde, a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o desbroce, deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial. Todos los materiales procedentes de las operaciones de deforestación, despeje, desbroce y limpieza serán llevados a Gestor Autorizado, excepto aquéllos que sean útiles. Todos los materiales que no se Gestionen se depositarán en las zonas indicadas por el Ingeniero Director, sin abonar nada por este concepto. El coste del despeje, desbroce y limpieza se incluirá en los precios unitarios de cada partida en que se necesite realizar previamente esta operación.

Con anterioridad a las operaciones de desbroce, el Contratista, localizará y marcará las estructuras y servicios subterráneos o alcantarillas y conductos de agua, cables telefónicos, eléctricos, etc., y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones, si existen, resulten dañadas en el curso de las operaciones de desbroce. Se adoptarán análogas precauciones para evitar que resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En el caso en que, pese a adoptar las medidas preventivas prescritas, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad y, por tanto, su reposición será enteramente a cargo del Contratista.

La Administración señalará al Contratista, para la realización de los trabajos, la zona de terreno que podrá utilizar.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del Contratista. Asimismo, el Contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación, reclamación alguna.

#### 5.3.2. Excavaciones

Antes del comienzo de las excavaciones se preparará el área a excavar retirando la capa de terreno vegetal, raíces, escombros, vertidos y otros materiales que sean inadecuados para su colocación en obra.

Las excavaciones deberán hacerse de tal manera que en cada momento se dé libre salida a las aguas, no se corte el paso a zonas que pueda ser necesario explotar posteriormente y se haga posible el beneficio de la máxima cantidad de material adecuado, debiendo recabar el Contratista la autorización de la Dirección de Obra para los planes de trabajo que se vaya formando.

Los afloramientos de agua que puedan producirse, se pondrán inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director y se tratarán como éste indique.

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno lo aconsejen, se apuntalarán y entibarán las excavaciones con medios que ofrezcan la mayor seguridad. Será responsabilidad del Contratista los daños que puedan producirse por no realizar las entibaciones cuando sea necesario. Se realizarán con estructuras metálicas o de madera, siendo su seguridad de exclusiva responsabilidad del Contratista, lo cual no le exime de acatar las órdenes que reciba el Ingeniero Director en cuanto a las mejoras de la entibación realizada.

Las dimensiones, taludes, rasantes y alineaciones de las excavaciones se ajustarán, exactamente, a las determinadas en los datos del Proyecto.

Las líneas que definen las excavaciones en los planos podrán ser modificadas a criterio del Ingeniero Director a la vista del terreno excavado.

Deben respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios.

Se excavarán y dejarán con taludes estables todas aquellas zonas susceptibles de posible deslizamiento, afectando esta medida no sólo a las zonas indicadas en los planos, sino también a aquellas que determine el Ingeniero Director.

Una vez terminadas las excavaciones, éstas deberán permanecer abiertas el tiempo necesario para que la Dirección de Obra las examine, y ordene los tratamientos que estime necesarios en las zonas que los requieran.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.

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.

Si por cualquier motivo imputable al Contratista la excavación excediera de los límites y cotas señalados, se efectuará un relleno y compactación, de acuerdo con las instrucciones dadas por el Ingeniero Director, siendo estas operaciones y materiales a cargo del Contratista.

Respecto a los materiales extraídos, en el Estudio Geotécnico y en el Anejo de Trazado, se definen las zonas de la excavación que se pueden utilizar para el relleno de las zanjas y lo que debe ser transportado a vertedero autorizado.

Los materiales excavados que no sirvan para el relleno, serán transportados a Gestor Autorizado directamente para no mezclarlos con los válidos. Los materiales que sí valen,

serán examinados por la Dirección de Obra, que decidirá en qué parte de la obra han de ser colocados, o si no son utilizables, en qué zonas han de ser almacenados.

Después de terminadas las excavaciones, las áreas deberán dejarse en buenas condiciones, sin que en ellas se produzcan encharcamientos ni obstrucciones al paso, ni derrumbes que puedan constituir peligro. Los caballeros formados con los materiales que hayan resultado inutilizables deberán quedar con las superficies y taludes alisados y siempre fuera de la zona ocupada por las obras descritas en este Pliego.

#### 5.4. Zahorras

##### 5.4.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.

##### 5.4.2. Materiales

- Características generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para categorías de tráfico pesado T2 a T4, podrán utilizarse también productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación vendrán fijadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, serán determinadas por el Director de las obras.

- Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86, deberá ser inferior a dos (2) en el caso de zavorras artificiales.

- Plasticidad.

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zavorras artificiales, en cualquier caso.

#### 5.4.3. Limitaciones de la ejecución

Las zavorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de un (1) punto porcentual la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se evitará la acción de todo tipo de tráfico.

### 5.5. Obras de conducción

#### 5.5.1. Tuberías

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de conducción de agua. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Administración.

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 regulares y lisas.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños los esfuerzos que están llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo nunca alteración alguna en las condiciones físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas conducidas, teniendo en cuenta los tratamientos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el mejor acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas, 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.

El Ingeniero Director se reserva el derecho de realizar en taller cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego.

El Director de Obra 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. Estos certificados podrán sustituirse por sello de calidad reconocido oficialmente.

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 estos ensayos, se rechazará el lote, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

#### 5.5.2. Tuberías de polietileno

El polietileno puro será fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad, y el polietileno puro será fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tubería tendrá las siguientes características:

-Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml).

-Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).

-Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100° C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo

-Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos.

-Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm<sup>2</sup>.

-Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco ( $100 \pm 25$ ) milímetros por minuto.

-Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

Aspecto de los tubos: El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Juntas y uniones: Las juntas utilizadas para este proyecto será mediante uniones soldadas a tope. Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

#### 5.5.2. Tuberías de PVC

La superficie de asiento consistirá en una capa de material granular sobre el terreno natural.

Para el tendido de las tuberías de PVC se extenderán éstas a lo largo del trazado al lado de las zanjas ya abiertas. Se procederá a su unión. Si las tuberías son abocardadas se verificará la unión haciendo penetrar el extremo macho de un tubo en el hembra de otro sin girarlos de modo alguno para facilitar la operación. Si son lisas, la unión se hará con la intervención de un manguito intermedio. Se tomarán las medidas de precaución oportunas dado el riesgo que supone el empleo de pegamento tóxico e inflamable.

#### 5.6. Encofrados

La ejecución de encofrados se hará conforme con la EHE-08.

En el encofrado se tendrá especial cuidado en que disponga de la rigidez y estabilidad adecuada tanto para las sollicitaciones que esta estructura se haga durante la colocación del hormigón, como las que tenga por otras causas accidentales creadas por el paso de personas, vehículos, etc.

El encofrado recto tendrá la planeidad y acoplamiento adecuado a la forma final, no aceptándose encofrados cuyos defectos de planeidad sean mayores a 5 mm./m y de aplomado a 5 mm./m no acumulativos (NTE-EM).

Antes de colocar estará exenta de residuos perjudiciales para el hormigón.

El desencofrado no se hará en ningún caso antes de tres días después del hormigonado.

## 5.7. Acero para armar

La colocación de la ferralla se hará de acuerdo con lo especificado en la INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL EHE-08.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los correspondientes planos de despiece.

Los separadores entre las armaduras y los encofrados serán de hormigón suficientemente resistente, con alambre de atadura empotrado en él.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a utilizar empalmes mecánicos sancionados por la práctica, previa aprobación del Ingeniero Director, debiendo presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de la Obra.

La Dirección de la Obra será informada de la finalización de la colocación de la ferralla y de la fecha en que se procederá al hormigonado, con una antelación de tres días sobre la fecha del hormigonado.

La Dirección de la Obra podrá rechazar la colocación de los hierros si esto no se ha realizado de conformidad con los planos o con las Prescripciones Generales.

## 5.8. Hormigones

### 5.8.1. Introducción

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de la Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

Los cementos a utilizar en la elaboración de los hormigones del presente proyecto, deberán poseer un sello o marca oficial oficialmente reconocido por un estado miembro de la C.E.E., como es el caso de la marca "N" de AENOR. De esta forma, estarán exentos de cualquier ensayo de recepción.

### 5.8.2. Tipos de hormigón

Los hormigones incluidos en el presente proyecto son los siguientes:

| TIPO   | Fck (N/mm <sup>2</sup> ) | CLASE    |
|--------|--------------------------|----------|
| HL-150 | 15                       | LIMPIEZA |
| HNE-20 | 20                       | EN MASA  |
| HA-25  | 25                       | ARMADO   |
| HA-30  | 30                       | ARMADO   |

#### 5.8.3. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra adoptados. En particular, el hormigón utilizado en los tableros de las estructuras deberá presentar, antes de la adición, en su caso, de superplastificantes, una consistencia blanda, con asientos en el cono de Abrams entre 6 y 9 cm. Salvo justificación especial, con la expresa autorización del Ingeniero Director, no se permitirá el empleo de hormigones con consistencias inferiores a la "blanda" antes de la adición de superplastificantes.

Una vez seleccionada la dosificación para cada tipo de hormigón, y antes de autorizar el Ingeniero Director su colocación en obra, el Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la del proyecto. Las amasadas correspondientes a dichos ensayos, serán realizadas en obra con los mismos medios y sistemas que se van a utilizar en la fabricación del hormigón correspondiente. Las probetas se conservarán en agua o cámara húmeda hasta el momento de su ensayo.

#### 5.8.4. Fabricación

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones empleados en la obra.

#### 5.8.5. Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón seguirá lo estipulado en el Artículo 71.5 de la Instrucción EHE-08.

En general no se dejarán transcurrir más de cuarenta y cinco minutos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y consolidación. No se colocarán en obra amasadas que acusen principio de fraguado, desecación o disgregación. Tampoco se utilizarán pastas que hayan acusado anomalías de fraguado o miscibilidad.

El hormigón, una vez depositado en los encofrados, se vibrará de manera que adquiera la compacidad deseada al buen fin de la obra.

Se dejará de vibrar cuando la lechada del cemento suba a la superficie o aflore por las juntas del encofrado.

Durante este proceso no se descolocarán las armaduras.

Cuando se coloque el hormigón en dos tongadas consecutivas, el vibrador tendrá que entrar en la tongada anterior, la cual no tiene que haber comenzado a fraguar.

Una vez completado el hormigonado se evitará que la estructura esté sometida a choques y vibraciones, lo mismo que al tránsito de operarios o la colocación de cargas durante los primeros cinco días.

## 5.9. Cerramiento de tela metálica

### 5.9.1. Alambres galvanizados para vallados

Este capítulo engloba al alambre que se ha de emplear en los enrejados de simple torsión y de tesado de dicha malla. El alambre será de acero galvanizado en caliente, de resistencia a tracción comprendida entre cuatrocientos veinte megapascales (420 MPa) y quinientos cincuenta megapascales (550 MPa), según UNE 36730.

El diámetro mínimo de alambre galvanizado no protegido en el enrejado de triple torsión será de dos milímetros (2 mm), y el empleado en los tensores será de tres milímetros (3 mm).

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc fundido, según UNE 36730. El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos cuarenta gramos por metro cuadrado (240 g/m<sup>2</sup>) y deberá cumplir las normas vigentes para alambres galvanizados reforzados. El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación a simple vista y podrá soportar, en cualquier punto distante más de treinta milímetros (30 mm) del extremo final del alambre tejido, tres (3) inmersiones de un (1) minuto la primera, un (1) minuto la segunda y de medio (1/2) minuto la tercera, en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en UNE 7183 (Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero), sin alcanzar el "punto final" definido en dicha norma.

### 5.9.2. Poste de acero galvanizado

Cumplirán en todos los aspectos, lo indicado en la norma CTE DB-SE A.

No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco (5%).

Los tubos se suministrarán a la obra con su correspondiente identificación de fábrica y con señales indelebles que eviten confusiones.

El diámetro mínimo exterior de tubo galvanizado no protegido para la cerca de enrejado de simple torsión, será de cuarenta y ocho milímetros (48 mm), y el espesor será de uno con cinco milímetros (1,5 mm).

El poste se galvanizará en caliente mediante inmersión en un baño de zinc fundido, según UNE 36730. El peso del recubrimiento de zinc no será inferior a doscientos cuarenta gramos por metro cuadrado (240 g/m<sup>2</sup>) y deberá cumplir las normas vigentes para alambres galvanizados reforzados. El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación a simple vista y podrá soportar, en cualquier punto distante más de treinta milímetros (30 mm) del extremo final del alambre tejido, tres (3) inmersiones de un (1) minuto la primera, un (1) minuto la segunda y de medio (1/2) minuto la tercera, en la solución "Standard" de sulfato de cobre descrita en UNE 7183 (Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero), sin alcanzar el "punto final" definido en dicha norma.

#### 5.9.3. Puertas abatibles de acero galvanizado

Cumplirán en todos los aspectos, lo indicado en la norma CTE DB-SE A.

Se consideran puertas de dos hojas abatibles de 3x2 m. total, para cerramientos exteriores, formadas por bastidor de tubo de acero laminado de 60x40x1,5 mm., barrotes de 30x30x1,5 mm. y columnas de fijación de 100x100x2 mm. galvanizados en caliente Z-275 por inmersión.

#### 5.9.4. Ejecución

El cerramiento estará constituido por una malla de alambre de simple torsión galvanizado, sujeto por una serie de postes de tubos de acero galvanizados cimentados. Dichos postes tendrán una tapa metálica de 2,5 mm de espesor y habrá uno en el vallado cada tres metros.

En relación con la excavación de las cimentaciones de los postes de la cerca de malla de alambre de acero, se estará a lo indicado por el artículo 4.7 del presente P.P.T.P., así como en lo referente a todos los aspectos de puesta en obra del hormigón de la cimentación de los postes, se aplicará la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08 en aquellos artículos aplicables y en lo indicado en el artículo 4.12. del presente P.P.T.P, sin perjuicio de las opiniones e indicaciones del Director de las Obras.

En la alineación del cerramiento se instalarán jabalcones cada seis postes (15 m), escuadras y arranques. La parte de poste sobre rasante tendrá una altura de 2.0 m y en dicha parte aérea se sujetarán tres alambres tensores de la malla de triple torsión. Dichos tensores estarán sujetos mediante pletinas de acero soldadas y también galvanizadas a los postes principales de tensión, y se sujetarán a los postes intermedios mediante pasadores. El diámetro mínimo de los alambres tensores será de 3 mm.

## 5.10. Lámina geotextil

### 5.10.1. Definición

Se considera la lámina que en algunos elementos de drenaje envuelve el tubo dren y el material filtrante para evitar su colmatación, o para proteger de punzonamientos la lámina de las balsas.

- Características del material.

Las láminas geotextiles serán de material de polipropileno no tejido, sin direcciones preferentes de rotura.

## 5.11. Lámina de PEAD impermeable

Las láminas deberán tener la superficie uniforme y estar libre de defectos que afecten a sus características mecánicas y/o estructurales, tales como arrugas, burbujas, grietas o similares.

## 5.12. Obras de ajardinamiento

### 5.12.1. Levantamiento de vegetales existentes

- Trasplante

Comprende el arranque para aprovechamiento, la apertura del hoyo en el nuevo emplazamiento, el transporte, plantación y riego y, en caso preciso, la colocación de vientos y/o tutores.

- Limpieza y rozas

Comprende el arranque y eliminación de todos los elementos vegetales tanto arbóreos como arbustivos o herbáceos, incluyendo el sistema radicular de los mismos, así como su transporte a vertedero.

## 5.13. Obras auxiliares

Todas las obras auxiliares que establezca el constructor, así como las diversas instalaciones y medios de trabajo han de ser aprobadas por el Ingeniero Director, pero ello no significa que la Dirección de la Obra se haga responsable de los accidentes que pudieran producirse por las mismas.

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo II o aquellas otras que, no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras, que podrá rechazar los materiales que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigibles para conseguir

debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

## **6.DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO**

### 6.1. Obras de movimiento de tierras

### 6.2. Pruebas de tuberías instaladas

#### 6.2.1. Tuberías

Se realizarán preceptivamente las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Las pruebas se realizarán siguiendo las recomendaciones de la Guía Técnica sobre Tuberías para el Transporte de Agua a Presión del CEDEX.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

## **7.PRESCRIPCIONES REFERENTES A INSTALACIONES Y EQUIPOS**

### 7.1. Acabado de equipos

Características:

Todas las superficies de acero al carbono deberán de ser protegidas contra la corrosión. Los elementos normalizados (motores, reductores, válvulas, etc.) deberán de pintarse siguiendo las normas del fabricante siempre que estos no sean de calidad inferior a la de los equipos construidos en taller u obra.

Las protecciones superficiales en las tuberías, estructuras de acero laminado, calderería, soportes, mecanismos, etc., se ajustarán a las siguientes formas, siempre que no se indique lo contrario:

- Válvulas

Llevarán el mismo tipo de terminación que la tubería correspondiente.

- Pasamuros

El carrete y la placa se construirán en acero inoxidable AISI 304L, siendo las bridas en aluminio. No se dará ningún tipo de acabado a este conjunto.

- Juntas de desmontaje

Llevarán el mismo tipo de tratamiento que la tubería correspondiente.

- Aluminio

Los elementos de aluminio no llevarán ningún tipo de tratamiento.

- Acero inoxidable

Los elementos de acero inoxidable no llevarán ningún tipo de tratamiento.

- Plásticos

Los elementos de plástico no llevarán ningún tipo de tratamiento.

- Elementos mecanizados exteriores de máquinas

Todos los elementos llevarán una protección de barniz o grasa antioxidante.

## 7.2. Válvulas, compuertas y otros

- Válvulas de compuerta accionamiento manual

Características técnicas:

-Marca: BELGICAST, AVK o equivalente.

-Diámetro nominal: varios.

-Presión trabajo: PN10/PN16.

-Extremos: Embridados.

-Distancia entre bridas: Según DIN-3202 F-4-F5.

Materiales:

-Eje: Acero inoxidable min. 13%Cr

-Cuerpo y tapa: Fundición dúctil GJS-500 (GGG-50)

-Cierre: FD GGG-50 + Recubierto interior y exteriormente en NBR.

-Tapa: Atornillada al cuerpo con tornillería embutida.

-Revestimiento: Interior y exteriormente en epoxy, 150 micras mínimo.

-Accionamiento: Por cuadradillo.

- Válvulas de mariposa manuales

Características:

Marca: BELGICAST, AVK o equivalente.

Tipo: mariposa

Diámetro nominal: todas las medidas

Presión nominal: PN-10, PN-16; dependiendo del servicio.

Cierre: estanco

Montaje: vertical u horizontal

Conexiones: bridas.

Accionamiento: Hasta DN 100: manual por palanca

De DN mayor de 100: manual por volante y desmultiplicador.

Tipo de desmultiplicador: Hasta DN 200: reductor planetario

De DN mayor de 200: reductor tomillo sin fin

- Indicador mecánico de posición.

Materiales:

Cuerpo: EN-GJS-400-15 (GGG-40)

Mariposa: CF-8M (AISI-316)

Eje: CF-8M (AISI-316)

Asiento: EPDM.

Volante de accionamiento: fundición gris

Tapa: metacrilato o aluminio

Junta tórica de accionamiento: nitrilo

Revestimiento: interior y exterior, recubrimiento electrostático con plástico a base de resina epóxida (EKB).

Acabados: Según normas generales.

- Válvula de retención de bola

Características:

Marca: BELGICAST, AVK o equivalente.

Tipo: Bola.

Conexión: Roscadas o embridadas s/diámetro.

Presión de trabajo: 10-16 Kg/cm<sup>2</sup>; dependiendo del servicio.

Materiales:

Cuerpo y tapa: Fundición nodular con recubrimiento epoxi.

Bola: Resina fenólica en diámetros pequeños, y aluminio recubierto de caucho nitrilo ó GGG 40.

DN $\geq$ 300. Fundición nodular.

Junta de asiento: Nitrilo.

Tomillos: Acero inoxidable.

Acabados: Según estándar del fabricante.

### 7.3. Tuberías y accesorios

#### 7.3.1. Tuberías de PVC

Características:

Material: PVC corrugado DP

Rigidez: SN-8

Materiales accesorios: PVC, piezas estándar.

Diámetros: Según servicio.

Uniones: junta elástica.

Densidad:  $4\pm 0,02$  g/cm<sup>3</sup>

Coefficiente de dilatación lineal: 60-80 mm./Km °C

Conductividad calorífica: 0,13 Kcal/mh °C

Módulo de la a tracción: 500 Kg/cm<sup>2</sup>

Punto de elasticidad: 30.000 Kg/cm<sup>2</sup>

Resistencia eléctrica específica y superficial: 1012

Resistencia: 80°C

#### 7.3.2. Tuberías de polietileno de alta densidad

Características:

Material: PE alta densidad.

Construcción: tubería y piezas especiales electrosoldadas/roscaadas.

Materiales accesorios: PE, piezas estándar.

Diámetros: Según servicio.

Presión: PN10 o PN16, según servicio.

Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr/ml).

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).

Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100° C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo

Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos.

Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm<sup>2</sup>.

Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 ± 25) milímetros por minuto.

### 7.3.3. Soportes tuberías

Los soportes a utilizar en el anclaje de las diversas tuberías y equipos diversos.

## 7.4. Varios

### 7.4.1. Acabados

Según estándar del fabricante.

Imprimación anticorrosiva dos capas, espesor total 170 micras. Acabado RAL a definir por la D.O.

Depósito cerrado, construido en acero galvanizado con tapa basculante, ruedas para su desplazamiento, abrazaderas de enganche para movimiento y carga, freno de pedal y tapón de drenaje.

## 7.5. Instrumentación

### 7.5.1. Detector de nivel por boya

Características

Marca: ENDRESS HAUSER, SIEMENS, KRONE o equivalente

Detector de Nivel: Flotador.

Aplicación: Líquidos.

Microinterruptor: SPDT, 250VAC/150VDC.

Cuerpo cilíndrico introducible rosca G1"

Material: PP (Polipropileno) o acero inoxidable AISI316L según el caso.

Cable CSM: Ácidos.

Cable PVC: Agua Red/Residual

Longitud de Cable: 5 m.

Detector de Nivel: Flotador.

Aplicación: Líquidos.

Microinterruptor: SPDT 250VAC/150VDC

Material: Plástico, PP (Polipropileno).

Cable PVC: Agua Red/Residual Longitud de Cable: 5 m.

Acabados: Según normas generales.

### 7.5.2. Medidor de pH y T<sup>a</sup>

Características:

Marca: HACH, SIEMENS, KRONE o equivalente

Material del electrodo: Vidrio, propósito general, con electrodo de referencia mediante electrodo de pH interno y puente salino

Material de la sonda: RYTON o PEEK según código

Cuerpo de sonda: Convertible, de inserción o sanitario según código

Rango de medida: 0 a 14 pH

Temperatura de muestra: -5 a 50°C para instalación en inmersión, régimen continuo -5 a 70°C para instalación en tubería o bypass

Tiempo de respuesta: pH < 5s temperatura < 2 min

Autodiagnóstico: Control de impedancia del electrodo de medida y referencia

Longitud del cable: 10 m (admite prolongación mediante cables de extensión)

Compensación de temperatura: Automática, sensor NTC

Protección: IP68

Calibración: Proceso o solución estándar

Presión: max. 6,9 bar

Montaje: Convertible rosca 1" NPT en ambos extremos

Inserción rosca: 1" NPT en extremo posterior

Sanitario abrazadera 2"

Dimensiones (aprox.): D x L 35,4 mm x 271,3 mm

Peso: aprox. 320 g

Gateway: Gateway interno para conexión a controlador SC

Incluye:

Pértiga en PVC para montaje en inmersión. Longitud 2 m.

Set de montaje por pértiga 2 m para sensor 1". Pértiga en PVC y anclajes en ac inox.

Acabados: Según fabricante.

### 7.5.3. Aforador Parshall

Características:

Marca: SIEMENS, TORO o equivalente

Medidas: Según planos: 2"

Caudal máximo: 100 m<sup>3</sup>/h

Caudal mínimo: 3 m<sup>3</sup>/h

Material: PRFV

Dimensiones:

Longitud: 744 mm.

Anchura entrada: 214 mm.

Anchura salida: 135 mm.

Altura: 468 mm.

## **DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO .**



## **DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.**

## LISTADO DE MEDICIONES

### 01.Colector unión fosa y filtro

|                                                 | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UDS | LONG   | ANCH | ALT  | PARCIAL | TOTAL  |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|------|------|---------|--------|
| <b>CAPÍTULO 01 COLECTOR UNION FOSA Y FILTRO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |      |      |         |        |
| <b>ABI01</b>                                    | <b>m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b><br>Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |        |      |      |         |        |
|                                                 | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 107,40 | 4,00 |      | 429,60  |        |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |      |      |         | 429,60 |
| <b>ABI02</b>                                    | <b>m3 EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.</b><br>Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |      |      |         |        |
|                                                 | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 107,40 |      | 2,00 | 214,80  |        |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |      |      |         | 214,80 |
| <b>ABI03</b>                                    | <b>ud BASE DE POZO PREF. HASTA D=500</b><br>Base de pozo prefabricada de hormigón armado de diámetro 1.200 mm y altura total de 1,04 m. Con 2 acometidas para tubo de diámetro de hasta 500 mm, revestimiento de polipropileno, con posibilidad de diferentes ángulos de entrada y salida del tubo, y preparado para una o varias entradas totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |      |      |         |        |
|                                                 | Pozo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |        |      |      | 1,00    |        |
|                                                 | Pozo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |        |      |      | 1,00    |        |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |      |      |         | 2,00   |
| <b>ABI04</b>                                    | <b>ml DESARR.POZO PREF.HA E-C D=120cm</b><br>Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.                                                                                                                                                                                                          |     |        |      |      |         |        |
|                                                 | Pozo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |        |      |      | 1,00    |        |
|                                                 | Pozo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |        |      |      | 1,00    |        |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |      |      |         | 2,00   |
| <b>ABI05</b>                                    | <b>ud LOSA REMATE PREF. HA E-C D=120/60cm.</b><br>Cierre superior de pozo de registro somero formado por una losa prefabricada de hormigón armado, provista de una abertura interior excéntrica, pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de juntas de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la pieza anterior, y sobre éste, dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición clase D400, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 120 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. |     |        |      |      |         |        |
|                                                 | Pozo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |        |      |      | 1,00    |        |
|                                                 | Pozo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |        |      |      | 1,00    |        |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |      |      |         | 2,00   |

|       | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UDS | LONG   | ANCH | ALT  | PARCIAL | TOTAL  |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|------|------|---------|--------|
| ABI06 | <b>m. TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm</b><br>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. |     |        |      |      |         |        |
|       | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 107,40 |      |      | 107,40  |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |      |      |         | 107,40 |
| ABI07 | <b>m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA</b><br>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |      |      |         |        |
|       | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 107,40 |      | 0,50 | 53,70   |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |      |      |         | 53,70  |
| ABI08 | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN</b><br>Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |        |      |      |         |        |
|       | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 107,40 |      | 1,50 | 161,10  |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |      |      |         | 161,10 |

## 02.Filtro SDN. Obra civil y equipos

| DESCRIPCIÓN                                               | UDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | LONG | ANCH     | ALT | PARCIAL |          |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----|---------|----------|
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 FILTRO SDN. OBRA CIVIL Y EQUIPOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |          |     |         |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |          |     |         |          |
| ABI01                                                     | <b>m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b><br>Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.                                 |      |          |     |         |          |
|                                                           | explanacion camino de acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1    | 584,22   |     |         | 584,22   |
|                                                           | explanacion parcela                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1    | 1.950,00 |     |         | 1.950,00 |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |          |     |         | 2.534,22 |
| ABI09                                                     | <b>m3 TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO</b><br>Terraplén con suelo seleccionado obtenido de la propia excavación si se cumple que CBR>20 o de préstamo si el material de la excavación no cumple, incluyendo extendido, humectación y compactación hasta alcanzar el 90% del Proctor Modificado. Totalmente terminado. |      |          |     |         |          |
|                                                           | Terraplén en explanación                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1    | 1.950,00 |     | 0,75    | 1.462,50 |
|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |          |     |         | 1.462,50 |

| DESCRIPCIÓN                                    | UDS                                                | LONG                                                                                                                                                                                                                       | ANCH   | ALT  | PARCIAL | TOTAL    |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|---------|----------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 BALSAS DE TRATAMIENTO</b> |                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         |          |
| <b>ABI02</b>                                   | <b>m3 EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.</b>           | Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.       |        |      |         |          |
|                                                | Zanjas de anclaje de láminas                       | 1                                                                                                                                                                                                                          | 80,85  | 0,40 | 0,40    | 12,94    |
|                                                | Macizado en entrada de tubería                     | 1                                                                                                                                                                                                                          | 2,00   | 0,40 | 0,40    | 0,32     |
|                                                | Macizado en tubería de salida                      | 1                                                                                                                                                                                                                          | 0,75   | 0,40 | 0,40    | 0,12     |
|                                                |                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         | 13,38    |
| <b>ABI10</b>                                   | <b>m3 CAPA FINOS BAJO LÁMINA IMPERMEABLE</b>       | Extensión bajo capa de lámina impermeable en balsa de capa de suelo finos (tipo SC), procedentes de la excavación o préstamo, incluso riego y compactación, hasta obtener una compactación del 90% del Proctor Modificado. |        |      |         |          |
|                                                | Bajo fondo y taludes balsas                        | 1                                                                                                                                                                                                                          | 390,00 |      | 0,15    | 58,50    |
|                                                |                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         | 58,50    |
| <b>ABI11</b>                                   | <b>m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.</b>          | Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.                                                               |        |      |         |          |
|                                                | (*)Long es superficie medida en 3D                 |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         |          |
|                                                | Fondo de balsas                                    | 1                                                                                                                                                                                                                          | 261,00 |      |         | 261,00   |
|                                                |                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         | 261,00   |
| <b>ABI12</b>                                   | <b>m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.</b>   | Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.                                                        |        |      |         |          |
|                                                | (*)Long es superficie medida en 3D                 |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         |          |
|                                                | Taludes de balsas                                  | 1                                                                                                                                                                                                                          | 173,00 |      |         | 173,00   |
|                                                | Zanjas de Anclaje                                  | 1                                                                                                                                                                                                                          | 80,85  | 1,20 |         | 97,02    |
|                                                |                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         | 270,02   |
| <b>ABI13</b>                                   | <b>m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m<sup>2</sup></b> | Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m <sup>2</sup> , incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado     |        |      |         |          |
|                                                | (*)Long es superficie medida en 3D                 |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         |          |
|                                                | Bajo lámina para protección de balsas              | 1                                                                                                                                                                                                                          | 434,00 |      |         | 434,00   |
|                                                | Zanjas de Anclaje                                  | 1                                                                                                                                                                                                                          | 80,85  | 1,20 |         | 97,02    |
|                                                | Sobre lámina para protección de balsas             | 1                                                                                                                                                                                                                          | 434,00 |      |         | 434,00   |
|                                                | Zanjas de Anclaje                                  | 1                                                                                                                                                                                                                          | 80,85  | 1,20 |         | 97,02    |
|                                                |                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |        |      |         | 1.062,04 |
| <b>ABI14</b>                                   | <b>m3 HORMIGÓN HNE-20/P/40/X0 RELLENOS</b>         | Hormigón HNE-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                |        |      |         |          |
|                                                | Zanjas de anclaje de láminas                       | 1                                                                                                                                                                                                                          | 80,85  | 0,40 | 0,40    | 12,94    |
|                                                | Macizado de tubería de entrada                     | 1                                                                                                                                                                                                                          | 2,00   | 0,40 | 0,40    | 0,32     |

|                                |    |      |      |      |       |
|--------------------------------|----|------|------|------|-------|
| Macizado de tubería de salida  | 1  | 0,75 | 0,40 | 0,40 | 0,12  |
| A deducir tuberías en macizado | -1 | 2,75 | 0,02 |      | -0,06 |
|                                |    |      |      |      | <hr/> |
|                                |    |      |      |      | 13,32 |

|              | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UDS | LONG   | ANCH | ALT | PARCIAL  | TOTAL    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|------|-----|----------|----------|
| <b>ABI15</b> | <b>m3 CAPA GRANULAR BOLO CANTO RODADO 40/100 mm</b><br>Capa de drenaje de material granular de bolos de canto rodado de tamaño 40/100 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.                                                         |     |        |      |     |          |          |
|              | Volumen de bolos en entrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 13,60  |      |     | 13,60    |          |
|              | Volumen de bolos en salida                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 25,00  |      |     | 25,00    |          |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |      |     |          | 38,60    |
| <b>ABI16</b> | <b>m3 CAPA GRANULAR GRAVILLA CANTO RODADO 12/16 mm</b><br>Capa de material granular para sustento de las macrofitas de gravillas de canto rodado de tamaño 12/16 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.                              |     |        |      |     |          |          |
|              | Base de plantación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 433,00 |      |     | 433,00   |          |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |      |     |          | 433,00   |
| <b>ABI17</b> | <b>m3 GAVIÓN CON GRAVILLA DE CANTO RODADO 20 cm</b><br>Gavión empleado en recubrimiento para protección de márgenes y cauces, ejecutado con malla galvanizada de 2,00 mm. de 5x7-13 y medidas 3x2x0,20 m., relleno de grava de canto rodado de 20 cm, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado. |     |        |      |     |          |          |
|              | Recubrimiento de márgenes                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 87,60  | 0,20 |     | 17,52    |          |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |      |     |          | 17,52    |
| <b>ABI18</b> | <b>m2 PLANTACIÓN DE SALIX VIMINALIS 5 ud/m<sup>2</sup></b><br>Recolección y siembra de plantaciones macrofitas compuestas por Salix Viminalis, incluyendo suministro y plantación de plantas suministradas en contenedor, en agua, con una densidad de 5ud/m <sup>2</sup> .                                                          |     |        |      |     |          |          |
|              | Superficie de plantacion balsas                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4   | 488,00 |      |     | 1.952,00 |          |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |      |     |          | 1.952,00 |



|              | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                      | UDS       | LONG | ANCH | ALT | PARCIAL | TOTAL |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|-----|---------|-------|
| <b>ABI27</b> | <b>ud PASAMUROS ACERO D=150mm BRIDA/LISO</b><br>Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso por un lado y embridado por otro para unir a tubería con brida; DN: 150; Material: acero inoxidable AISI 316; PN: 10. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares. |           |      |      |     |         |       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Arqueta 2 |      |      |     | 2,00    |       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |      |     |         | 2,00  |
| <b>ABI28</b> | <b>m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV.</b><br>Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x2 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/ perfiles de apoyo, i/soldadura y ajuste a otros elementos. |           |      |      |     |         |       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Arqueta 1 | 1,20 | 1,20 |     | 1,44    |       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |      |      |     |         | 1,44  |

|                                   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UDS | LONG  | ANCH | ALT  | PARCIAL | TOTAL |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|---------|-------|
| <b>APARTADO 02.03.02 PARSHALL</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         |       |
| <b>ABI19</b>                      | <b>m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF</b><br>Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                       |     |       |      |      |         |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 19,68 |      |      | 19,68   |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 19,68 |
| <b>ABI20</b>                      | <b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO</b><br>Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30. |     |       |      |      |         |       |
|                                   | Saneamiento del terreno bajo cimentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 3,25  | 1,70 | 1,80 | 9,95    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 9,95  |
| <b>ABI21</b>                      | <b>m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS</b><br>Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                                                                                                                                  |     |       |      |      |         |       |
|                                   | Losa de arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   | 3,25  |      | 0,30 | 1,95    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   | 1,70  |      | 0,30 | 1,02    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 2,97  |
| <b>ABI22</b>                      | <b>m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A</b><br>Encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.                                                                                                                                                                  |     |       |      |      |         |       |
|                                   | Paredes long. exteriores arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 2,85  |      | 1,05 | 5,99    |       |
|                                   | Paredes transv. exteriores arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   | 1,30  |      | 1,05 | 2,73    |       |
|                                   | Paredes long. interiores arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2   | 2,35  |      | 1,05 | 4,94    |       |
|                                   | Paredes transv. interiores arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   | 0,80  |      | 1,05 | 1,68    |       |
|                                   | Paredes Canal Parshall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 2,40  |      | 0,60 | 2,88    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 18,22 |
| <b>ABI23</b>                      | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 CIMIENTOS</b><br>Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                    |     |       |      |      |         |       |
|                                   | Base de arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 3,25  | 1,70 | 0,30 | 1,66    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 1,66  |
| <b>ABI24</b>                      | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 EN ALZADOS</b><br>Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.                                                                                                                                                                  |     |       |      |      |         |       |
|                                   | Paredes long. arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2   | 2,85  | 0,25 | 1,05 | 1,50    |       |
|                                   | Paredes transv. arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2   | 0,80  | 0,25 | 1,05 | 0,42    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 1,92  |
| <b>ABI14</b>                      | <b>m3 HORMIGÓN HNE-20/P/40/X0 RELLENOS</b><br>Hormigón HNE-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                                                                               |     |       |      |      |         |       |
|                                   | Formación canal Parshall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   | 0,66  | 0,60 |      | 0,79    |       |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 0,79  |

|       | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS                                     | LONG | ANCH   | ALT  | PARCIAL | TOTAL  |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------|--------|------|---------|--------|
| ABI25 | <b>m. BANDA DE PVC a = 220 mm</b><br>Banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |      |        |      |         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Arqueta de alivio                       | 2    | 2,60   |      | 5,20    |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                       | 1,05 |        |      | 2,10    |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |      |        |      |         | 7,30   |
| ABI26 | <b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |      |        |      |         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Estimación inicial 85 kg/m <sup>2</sup> | 1    | 85,00  | 1,66 | 141,10  |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         | 1    | 85,00  | 1,92 | 163,20  |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10% Despupes                            | 0,1  | 304,31 |      | 30,43   |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |      |        |      |         | 334,73 |
| ABI29 | <b>ud PASAMUROS PVC D=315mm</b><br>Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo con junta para conexión con tubería plástica; DN: 315; Material: PVC. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                           |                                         |      |        |      |         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         | 2    |        |      | 2,00    |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |      |        |      |         | 2,00   |
| ABI30 | <b>m. BARANDILLA TUBO 90cm.TUBO VERT.20x20x1</b><br>Barandilla de 90 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero inoxidable, con pasamanos superior de 100x40x2 mm., rodapiés inferior de 80x40x2 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm. colocados cada 12 cm., soldados entre sí, i/patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller, montaje y pintado en obra.       |                                         |      |        |      |         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         | 2    | 1,30   |      | 2,60    |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         | 2    | 2,85   |      | 5,70    |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |      |        |      |         |        |
| ABI31 | <b>ud CANAL PARSHALL 2"</b><br><br>Canal Parshall para la medición del caudal de salida de la EDAR, para un paso de 2", fabricado en PRFV y de las características siguientes, totalmente instalado y probado<br>Caudal máximo: 100 m <sup>3</sup> /h<br>Caudal mínimo: 3 m <sup>3</sup> /h<br>Material: PRFV<br>Dimensiones:<br>Longitud: 744 mm<br>Anchura entrada: 214 mm<br>Anchura salida: 135 mm<br>Altura: 468 mm |                                         |      |        |      |         |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         | 1    |        |      | 1,00    |        |
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |      |        |      |         | 1,00   |

|                                                   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UDS | LONG  | ANCH | ALT  | PARCIAL | TOTAL  |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|---------|--------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.04 CASETA DE ALMACENAMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         |        |
| <b>ABI19</b>                                      | <b>m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF</b><br>Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                       |     |       |      |      |         |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 4,00  | 5,00 | 0,50 | 10,00   |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 10,00  |
| <b>ABI20</b>                                      | <b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO</b><br>Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30. |     |       |      |      |         |        |
|                                                   | Saneamiento del terreno bajo                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 4,00  | 5,00 | 0,25 | 5,00    |        |
|                                                   | cimentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |       |      |      |         | 5,00   |
| <b>ABI21</b>                                      | <b>m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS</b><br>Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                                                                                                                                  |     |       |      |      |         |        |
|                                                   | cimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   | 4,00  |      | 0,25 | 2,00    |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2   | 5,00  |      | 0,25 | 2,50    |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 4,50   |
| <b>ABI32</b>                                      | <b>m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIMIENTOS</b><br>Hormigón HA-25/P/20/CX1 en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                    |     |       |      |      |         |        |
|                                                   | solera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 4,00  | 5,00 | 0,25 | 5,00    |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 5,00   |
| <b>ABI26</b>                                      | <b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |       |      |      |         |        |
|                                                   | Cuantía en cimientos 60 kg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 60,00 | 5,00 |      | 300,00  |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 300,00 |
| <b>ABI33</b>                                      | <b>ud CASETA DE HORMIGON PREFABRICADO A DOS AGUAS 4,00x2,90x2,88</b><br>Unidad de caseta de hormigón prefabricado con pendiente a dos aguas de dimensiones interiores 4,00x2,90x2,88 y puerta de acceso de chapa de 2,00x0,80, incluyendo transporte, descarga y colocación sobre solera de hormigón no incluida en el precio.          |     |       |      |      |         |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   |       |      |      | 1,00    |        |
|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         | 1,00   |

|                                                     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UDS | LONG     | ANCH | ALT  | PARCIAL | TOTAL  |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|------|------|---------|--------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.05 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |      |      |         |        |
| <b>ABI20</b>                                        | <b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO</b><br>Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.                                                       |     |          |      |      |         |        |
|                                                     | explanacion camino de acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 584,22   |      | 0,20 | 116,84  |        |
|                                                     | explanacion parcela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 1.950,00 |      | 0,20 | 390,00  |        |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |      |      |         | 506,84 |
| <b>ABI34</b>                                        | <b>m. VALLA MALLA PLAST 50x50x2,5 h=2 m.</b><br>Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz 50,8x50,8 mm. y diámetro de alambre 2,50/2,20 mm. y 2 m. de altura, i/p.p. de postes de fijación de tubo de diámetro 48 mm. cada 2,50 m. y de tensión cada 25 m., ambos galvanizados y plastificados en verde, i/elementos de fijación montada (sin incluir recibido de poste). |     |          |      |      |         |        |
|                                                     | Delimitacion de parcela ocupada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | 205,00   |      |      | 205,00  |        |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |      |      |         | 205,00 |
| <b>ABI35</b>                                        | <b>m2 CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO</b><br>Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.                                               |     |          |      |      |         |        |
|                                                     | Puerta entrada principal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   | 5,00     |      | 2,00 | 10,00   |        |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |      |      |         | 10,00  |

**03. Colector salida a Río Abión**

|                                                | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UDS | LONG  | ANCH | ALT  | PARCIAL | TOTAL  |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|------|---------|--------|
| <b>CAPÍTULO 03 COLECTOR SALIDA A RIO ABION</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |         |        |
| <b>ABI01</b>                                   | <b>m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b><br>Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.                                                                                                                                                                                                                                                       |     |       |      |      |         |        |
|                                                | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 37,45 | 4,00 |      | 149,80  |        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |         | 149,80 |
| <b>ABI02</b>                                   | <b>m3 EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.</b><br>Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |       |      |      |         |        |
|                                                | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 37,45 |      | 2,00 | 74,90   |        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |         | 74,90  |
| <b>ABI06</b>                                   | <b>m. TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm</b><br>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. |     |       |      |      |         |        |
|                                                | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 37,45 |      |      | 37,45   |        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |         | 37,45  |
| <b>ABI07</b>                                   | <b>m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA</b><br>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |      |      |         |        |
|                                                | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 37,45 |      | 0,50 | 18,73   |        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |         | 18,73  |
| <b>ABI08</b>                                   | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN</b><br>Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |      |         |        |
|                                                | Zanja para colector                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 37,45 |      | 1,50 | 56,18   |        |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |       |      |      |         | 56,18  |

#### 04. Gestión de Residuos

|                                        | DESCRIPCIÓN                                                 | UDS | LONG | ANCH | ALT | PARCIAL | TOTAL |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|------|------|-----|---------|-------|
| <b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b> |                                                             |     |      |      |     |         |       |
| ABI36                                  | ud <b>GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN</b>                     |     |      |      |     |         |       |
|                                        | Gestión y tratamiento de residuos generados durante la obra |     |      |      |     |         |       |
|                                        |                                                             | 1   |      |      |     | 1,00    |       |
|                                        |                                                             |     |      |      |     |         | 1,00  |

Soria, a mayo de 2024

Fdo: Raquel Arias Lázaro

**DOCUMENTO IV: CUADRO DE PRECIOS.**

## CUADRO DE PRECIOS NUMERO UNO (1)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| <b>ABI01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>m2</b> | <b>DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b>      |
| <p>Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                             |
| <hr/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           | <b>1,</b>                                   |
| <b>12 €</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                             |
| <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
| <b>ABI02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>m3</b> | <b>EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.</b>       |
| <p>Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                             |
| <hr/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           | <b>4,</b>                                   |
| <b>53 €</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                             |
| <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
| <b>ABI03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ud</b> | <b>BASE DE POZO PREF. HASTA D=500</b>       |
| <p>Base de pozo prefabricada de hormigón armado de diámetro 1.200 mm y altura total de 1,04 m. Con 2 acometidas para tubo de diámetro de hasta 500 mm, revestimiento de polipropileno, con posibilidad de diferentes ángulos de entrada y salida del tubo, y preparado para una o varias entradas totalmente instalada.</p>                                                                                                                                                            |           |                                             |
| <hr/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           | <b>682,</b>                                 |
| <b>88 €</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                             |
| <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                             |
| <b>ABI04</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ml</b> | <b>DESARR.POZO PREF.HA E-C D=120cm</b>      |
| <p>Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.</p> |           |                                             |
| <hr/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           | <b>150,</b>                                 |
| <b>82 €</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                             |
| <p>Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                             |
| <b>ABI05</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ud</b> | <b>LOSA REMATE PREF. HA E-C D=120/60cm.</b> |
| <p>Cierre superior de pozo de registro somero formado por una losa prefabricada de hormigón armado, provista de una abertura interior excéntrica, pates de polipropileno montados en fábrica y resaltes en el borde para</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                             |
| <hr/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           | <b>1</b>                                    |
| <p>Alumna: Raquel Arias Lázaro.<br/>Universidad de Valladolid (Campus Duques de Soria)<br/>Titulación: Ingeniería Agraria y Energética</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                             |

alojamiento de juntas de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la pieza anterior, y sobre éste, dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición clase D400, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 120 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

**TOTAL PARTIDA****176,****76 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.  
PRECIOS NUMERO UNO (1)

**ABI06****m.****TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

**TOTAL PARTIDA****48,4****8 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

**ABI07****m3****RELLENO ZANJAS C/ARENA**

Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

**TOTAL PARTIDA****16,6****4 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

**ABI08****m3****RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN**

Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

**TOTAL PARTIDA****2,75****€**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

**ABI09** **m3**  
**TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO**

Terraplén con suelo seleccionado obtenido de la propia excavación si se cumple que CBR>20 o de préstamo si el material de la excavación no cumple, incluyendo extendido, humectación y compactación hasta alcanzar el 90% del Proctor Modificado. Totalmente terminado.

---

**TOTAL PARTIDA** **1,52**  
**€**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CINCUEN- TA Y DOS CÉNTIMOS.

---

**ABI10** **m3**  
**CAPA FINOS BAJO LÁMINA IMPERMEABLE**

Extensión bajo capa de lámina impermeable en balsa de capa de suelo finos (tipo SC), procedentes de la excavación o préstamo, incluso riego y compactación, hasta obtener una compactación del 90% del Proctor Modificado.

---

**TOTAL PARTIDA** **8,66**  
**€**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SESEN- TA Y SEIS CÉNTIMOS.

---

**ABI11** **m2** **IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

---

**TOTAL PARTIDA** **5,**  
**59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CIN- CUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

---

**ABI12** **m2** **IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

---

**TOTAL PARTIDA** **6,**  
**66 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

---

**ABI13** **m2** **GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m<sup>2</sup>**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra lar- ga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y des- puentes, totalmente colocado

---

**TOTAL PARTIDA**

**3**

99 € 4,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON NO- VENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

**ABI14 m3 HORMIGÓN HNE-20/P/40/X0 RELLENOS**

Hormigón HNE-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

**TOTAL PARTIDA**

12 € 96,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

**ABI15 m3 CAPA GRANULAR BOLO CANTO RODADO 40/100 mm**

Capa de drenaje de material granular de bolos de canto rodado de tamaño 40/100 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendi- do, riego a humedad óptima y compactación.

**TOTAL PARTIDA**

75 € 9,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON SETEN- TA Y CINCO CÉNTIMOS.

**ABI16 m3 CAPA GRANULAR GRAVILLA CANTO RODADO 12/16 mm**

Capa de material granular para sustento de las macrofitas de gravillas de canto rodado de tamaño 12/16 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.

**TOTAL PARTIDA**

09 € 9,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

**ABI17 m3 GAVIÓN CON GRAVILLA DE CANTO RODADO 20 cm**

Gavión empleado en recubrimiento para protección de márgenes y cauces, ejecutado con malla galvanizada de 2,00 mm. de 5x7-13 y medidas 3x2x0,20 m., relleno de grava de canto rodado de 20 cm, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, comple- tamente terminado.

**TOTAL PARTIDA**

98 € 15,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON NO- VENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

**ABI18 m2 PLANTACIÓN DE SALIX VIMINALIS 5 ud/m<sup>2</sup>**

Recolección y siembra de plantaciones macrofitas compuestas por Salix Viminalis, inclu- yendo suministro y plantación de plantas suministradas en contenedor, en agua, con una densidad de 5ud/m<sup>2</sup>.

**TOTAL PARTIDA**

89 € 6,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

---

**ABI19 m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF**

Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

---

**TOTAL PARTIDA**

**69 €**

**2,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

---

**ABI20 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

---

**TOTAL PARTIDA**

**37 €**

**25,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

---

**ABI21 m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS**

Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, termina- do.

---

**TOTAL PARTIDA**

**54 €**

**16,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CIN- CUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

---

**ABI22 m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A**

Encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y de- sencofrado, totalmente terminado.

---

**TOTAL PARTIDA**

**53 €**

**22,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

---

**ABI23 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 CIMIENTOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

---

**TOTAL PARTIDA**

**71 €**

**133,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

---

**ABI24 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 EN ALZADOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.

---

**TOTAL PARTIDA**

**05 €**

**138,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

---

**ABI25 m. BANDA DE PVC a = 220 mm**

Banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada

---

**TOTAL PARTIDA**

**41 €**

**4,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

---

**ABI26 kg ACERO CORRUGADO B 500 S**

**TOTAL PARTIDA**

**09 €**

**1,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

---

**ABI27 ud PASAMUROS ACERO D=150mm BRIDA/LISO**

Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso por un lado y embreado por otro para unir a tubería con brida; DN: 150; Material: acero inoxidable AISI 316; PN: 10. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.

---

**TOTAL PARTIDA**

**02 €**

**82,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

---

**ABI28 m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV.**

Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x2 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/ perfiles de apoyo, i/soldadura y ajuste a otros elementos.

---

**TOTAL PARTIDA**

**04 €**

**154,**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

---

**ABI29 ud PASAMUROS PVC D=315mm**

Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo con junta para conexión con tu-bería plástica; DN: 315; Material: PVC. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.

---

**TOTAL PARTIDA** **20,**  
**30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON TREIN-  
TA CÉNTIMOS.

---

**ABI30** **m.** **BARANDILLA TUBO 90cm.TUBO VERT.20x20x1**

Barandilla de 90 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero inoxidable, con pa-  
samanos superior de 100x40x2 mm., rodapiés inferior de 80x40x2 mm. dispuestos hori-  
zontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm. colocados cada 12 cm., sol-  
dados entre sí, i/patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller,  
montaje y pintado en obra.

---

**TOTAL PARTIDA** **41,**  
**57 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN  
EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

---

**ABI31** **ud** **CANAL PARSHALL 2"**

Canal Parshall para la medición del caudal de salida de la EDAR, para un paso de 2", fa-  
bricado en PRFV y de las características siguientes, totalmente instalado y probado Caudal máximo: 100 m<sup>3</sup>/h

Caudal mínimo: 3 m<sup>3</sup>/h Material: PRFV

Dimensiones:

Longitud: 744 mm

Anchura entrada: 214 mm

Anchura salida: 135 mm

Altura: 468 mm

---

**TOTAL PARTIDA** **1.620,**  
**62 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS  
VEINTE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

---

**ABI32** **m3** **HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIMENTOS**

Hormigón HA-25/P/20/CX1 en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado,  
regleado y curado, terminado.

---

**TOTAL PARTIDA** **114,**  
**38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE  
EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

---

|              |           |                                                                   |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>ABI33</b> | <b>ud</b> | <b>CASETA DE HORMIGON PREFABRICADO A DOS AGUAS 4,00x2,90x2,88</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|

Unidad de caseta de hormigon prefabricado con pendiente a dos aguas de dimensiones interiores 4,00x2,90x2,88 y puerta de acceso de chapa de 2,00x0,80, incluyendo trans- porte, descarga y colocacion sobre solera de hormigon no incluida en el precio.

---

**TOTAL PARTIDA** **3.195,**

**46 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO NOVENTAY CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

---

|              |           |                                           |
|--------------|-----------|-------------------------------------------|
| <b>ABI34</b> | <b>m.</b> | <b>VALLA MALLA PLAST 50x50x2,5 h=2 m.</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------------------|

Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz 50,8x50,8 mm. y diámetro de alambre 2,50/2,20 mm. y 2 m. de altura, i/p.p. de postes de fijación de tubo de diáme- tro 48 mm. cada 2,50 m. y de tensión cada 25 m., ambos galvanizados y plastificados en verde, i/elementos de fijación montada (sin incluir recibido de poste).

---

**TOTAL PARTIDA** **22,**

**02 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

---

|              |           |                                     |
|--------------|-----------|-------------------------------------|
| <b>ABI35</b> | <b>m2</b> | <b>CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------------|

Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotos de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

---

**TOTAL PARTIDA** **68,**

**94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

---

|              |           |                                      |
|--------------|-----------|--------------------------------------|
| <b>ABI36</b> | <b>ud</b> | <b>GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN</b> |
|--------------|-----------|--------------------------------------|

Gestión y tratamiento de residuos generados durante la obra

---

**TOTAL PARTIDA** **2.000,**

**00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS .

SORIA, MAYO DE 2024

Fdo: Raquel Arias Lazaro



**DOCUMENTO IV: CUADRO DE PRECIOS.**

## CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS (2)

| <b>ABI01</b>                                                                                                                                                                                                                           |       | <b>m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b> |                                     |       |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-------|-----------|
| Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado. |       |                                           |                                     |       |           |
| O01OA020                                                                                                                                                                                                                               | 0,002 | h.                                        | Capataz                             | 17,08 | 0,03      |
| O01OA070                                                                                                                                                                                                                               | 0,004 | h.                                        | Peón ordinario                      | 15,21 | 0,06      |
| M08NM010                                                                                                                                                                                                                               | 0,004 | h.                                        | Motoniveladora de 135 CV            | 46,00 | 0,18      |
| M05PC020                                                                                                                                                                                                                               | 0,004 | h.                                        | Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3 | 54,00 | 0,22      |
| M07CB020                                                                                                                                                                                                                               | 0,015 | h.                                        | Camión basculante 4x4 14 t.         | 36,00 | 0,54      |
| M11MM030                                                                                                                                                                                                                               | 0,004 | h.                                        | Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV   | 4,10  | 0,02      |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                  | 6,000 | %                                         | Costes indirectos                   | 1,10  | 0,07      |
|                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                           | Mano de obra.....                   |       | 0,09      |
|                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                           | Maquinaria.....                     |       | 0,96      |
|                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                           | Costes indirectos.....              |       | 0,07      |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                   |       |                                           |                                     |       | <b>1,</b> |
| <b>12 €</b>                                                                                                                                                                                                                            |       |                                           |                                     |       |           |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DOCE CÉN- TIMOS.

| <b>ABI02</b>                                                                                                                                                                                                         |       | <b>m3 EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.</b> |                                      |       |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-----------|
| Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. |       |                                          |                                      |       |           |
| O01OA020                                                                                                                                                                                                             | 0,022 | h.                                       | Capataz                              | 17,08 | 0,38      |
| M05EN030                                                                                                                                                                                                             | 0,022 | h.                                       | Excav.hidráulica neumáticos 100 CV   | 45,00 | 0,99      |
| M06MR240                                                                                                                                                                                                             | 0,045 | h.                                       | Martillo rompedor hidráulico 1000 kg | 14,34 | 0,65      |
| M07CB020                                                                                                                                                                                                             | 0,045 | h.                                       | Camión basculante 4x4 14 t.          | 36,00 | 1,62      |
| M01DA050                                                                                                                                                                                                             | 0,072 | h.                                       | Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV   | 8,79  | 0,63      |
| %0060                                                                                                                                                                                                                | 6,000 | %                                        | Costes indirectos                    | 4,30  | 0,26      |
|                                                                                                                                                                                                                      |       |                                          | Mano de obra.....                    |       | 0,38      |
|                                                                                                                                                                                                                      |       |                                          | Maquinaria.....                      |       | 3,89      |
|                                                                                                                                                                                                                      |       |                                          | Costes indirectos.....               |       | 0,26      |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                 |       |                                          |                                      |       | <b>4,</b> |
| <b>53 €</b>                                                                                                                                                                                                          |       |                                          |                                      |       |           |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CIN- CUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

| <b>ABI03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       | <b>ud BASE DE POZO PREF. HASTA D=500</b> |                                         |        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|--------|
| Base de pozo prefabricada de hormigón armado de diámetro 1.200 mm y altura total de 1,04 m. Con 2 acometidas para tubo de diámetro de hasta 500 mm, revestimiento de poli- propileno, con posibilidad de diferentes ángulos de entrada y salida del tubo, y preparado para una o varias entradas totalmente instalada. |       |                                          |                                         |        |        |
| O01OA030                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,988 | h.                                       | Oficial primera                         | 16,52  | 16,32  |
| O01OA060                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,988 | h.                                       | Peón especializado                      | 15,68  | 15,49  |
| M02GE030                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,359 | h.                                       | Grúa telescópica autoprop. 40 t.        | 75,00  | 26,93  |
| P01AG140                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,550 | t.                                       | Grava 40/80 mm.                         | 4,94   | 2,72   |
| P02EPA140                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,000 | ud                                       | B.pozo ench-camp.circ.HA h=1,04m D=1200 | 582,77 | 582,77 |

|       |       |   |                        |        |        |
|-------|-------|---|------------------------|--------|--------|
| %0060 | 6,000 | % | Costes indirectos      | 644,20 | 38,65  |
|       |       |   | Mano de obra.....      |        | 31,81  |
|       |       |   | Materiales.....        |        | 585,49 |
|       |       |   | Maquinaria.....        |        | 26,93  |
|       |       |   | Costes indirectos..... |        | 38,65  |

**TOTAL PARTIDA****682,****88 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

**ABI04 ml DESARR.POZO PREF.HA E-C D=120cm**

Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltos para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con partes de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.

|              |       |    |                                     |        |        |
|--------------|-------|----|-------------------------------------|--------|--------|
| O010A030     | 0,359 | h. | Oficial primera                     | 16,52  | 5,93   |
| O010A060     | 0,359 | h. | Peón especializado                  | 15,68  | 5,63   |
| M07CG010     | 0,225 | h. | Camión con grúa 6 t.                | 46,00  | 10,35  |
| P02EPA180100 | 1,000 | ml | Anillo poz.ench-camp.circ.HA D=1200 | 120,37 | 120,37 |
| %0060        | 6,000 | %  | Costes indirectos                   | 142,30 | 8,54   |
|              |       |    | Mano de obra.....                   |        | 11,56  |
|              |       |    | Materiales.....                     |        | 120,37 |
|              |       |    | Maquinaria.....                     |        | 10,35  |
|              |       |    | Costes indirectos.....              |        | 8,54   |

**TOTAL PARTIDA****150,****82 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**ABI05 ud LOSA REMATE PREF. HA E-C D=120/60cm.**

Cierre superior de pozo de registro somero formado por una losa prefabricada de hormigón armado, provista de una abertura interior excéntrica, partes de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de juntas de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la pieza anterior, y sobre éste, dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición clase D400, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 120 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

|            |       |    |                                                |        |        |
|------------|-------|----|------------------------------------------------|--------|--------|
| O010A030   | 0,359 | h. | Oficial primera                                | 16,52  | 5,93   |
| O010A060   | 0,359 | h. | Peón especializado                             | 15,68  | 5,63   |
| M07CG010   | 0,180 | h. | Camión con grúa 6 t.                           | 46,00  | 8,28   |
| P02A050    | 0,025 | m3 | Mortero cemento M-15 puesto en obra            | 125,45 | 3,14   |
| P02EPA2602 | 1,000 | ud | Losa remate pozo ench-camp.HA D=1200/600       | 87,50  | 87,50  |
| P02EPW030  | 1,000 | ud | Aro nivelaci.pozo ench-camp. h=50 D=600        | 8,24   | 8,24   |
| P02EPT020  | 1,000 | ud | Cerco/tapa FD/ Clase D400 junta insonoriz.D=60 | 48,03  | 48,03  |
| %0060      | 6,000 | %  | Costes indirectos                              | 166,80 | 10,01  |
|            |       |    | Mano de obra.....                              |        | 11,56  |
|            |       |    | Materiales.....                                |        | 146,91 |
|            |       |    | Maquinaria.....                                |        | 8,28   |
|            |       |    | Costes indirectos.....                         |        | 10,01  |

**TOTAL PARTIDA**

76 €

176,

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**ABI06 m. TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río. debidamente compactada y nivelada, relleno lateral- mente y superiormente por encima de la generatriz con la misma arena; compactando és- ta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapa- do posterior de las zanjas.

|           |       |    |                                          |       |       |
|-----------|-------|----|------------------------------------------|-------|-------|
| O010A030  | 0,225 | h. | Oficial primera                          | 16,52 | 3,72  |
| O010A060  | 0,225 | h. | Peón especializado                       | 15,68 | 3,53  |
| P02CVW010 | 0,007 | kg | Lubricante tubos PVC j.elástica          | 5,16  | 0,04  |
| P02TVC030 | 1,000 | m. | Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm | 38,45 | 38,45 |
| %0060     | 6,000 | %  | Costes indirectos                        | 45,70 | 2,74  |
|           |       |    | Mano de obra.....                        |       | 7,25  |
|           |       |    | Materiales.....                          |       | 38,49 |
|           |       |    | Costes indirectos.....                   |       | 2,74  |

**TOTAL PARTIDA**

**48,**

48 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

SORIA, MAYO DE 2024

**ABI07 m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA**

Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

|          |       |    |                                        |       |       |
|----------|-------|----|----------------------------------------|-------|-------|
| O010A020 | 0,013 | h. | Capataz                                | 17,08 | 0,22  |
| O010A070 | 0,027 | h. | Peón ordinario                         | 15,21 | 0,41  |
| P01AA030 | 2,000 | t. | Arena de río 0/6 mm.                   | 7,07  | 14,14 |
| M08CA110 | 0,013 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.       | 28,00 | 0,36  |
| M05RN010 | 0,013 | h. | Retrocargadora neumáticos 50 CV        | 29,00 | 0,38  |
| M08RL010 | 0,040 | h. | Rodillo vibrante manual tándem 800 kg. | 4,80  | 0,19  |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                      | 15,70 | 0,94  |
|          |       |    | Mano de obra.....                      |       | 0,63  |
|          |       |    | Materiales.....                        |       | 14,14 |
|          |       |    | Maquinaria.....                        |       | 0,93  |
|          |       |    | Costes indirectos.....                 |       | 0,94  |

**TOTAL PARTIDA**

**16,**

64 €

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

**ABI08 m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN**

Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

|          |       |    |                                  |       |      |
|----------|-------|----|----------------------------------|-------|------|
| O010A020 | 0,013 | h. | Capataz                          | 17,08 | 0,22 |
| O010A070 | 0,090 | h. | Peón ordinario                   | 15,21 | 1,37 |
| M08CA110 | 0,013 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,00 | 0,36 |

## DOCUMENTO IV: Presupuesto

|          |       |    |                                        |       |      |
|----------|-------|----|----------------------------------------|-------|------|
| M05RN010 | 0,013 | h. | Retrocargadora neumáticos 50 CV        | 29,00 | 0,38 |
| M08RL010 | 0,054 | h. | Rodillo vibrante manual tándem 800 kg. | 4,80  | 0,26 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                      | 2,60  | 0,16 |
|          |       |    | Mano de obra.....                      |       | 1,59 |
|          |       |    | Maquinaria.....                        |       | 1,00 |
|          |       |    | Costes indirectos.....                 |       | 0,16 |

**TOTAL PARTIDA****2,****75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

**ABI09 m3 TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO**

Terraplén con suelo seleccionado obtenido de la propia excavación si se cumple que CBR>20 o de préstamo si el material de la excavación no cumple, incluyendo extendido, humectación y compactación hasta alcanzar el 90% del Proctor Modificado. Totalmente terminado.

|          |       |    |                                          |       |      |
|----------|-------|----|------------------------------------------|-------|------|
| O010A020 | 0,004 | h. | Capataz                                  | 17,08 | 0,07 |
| O010A070 | 0,009 | h. | Peón ordinario                           | 15,21 | 0,14 |
| M05EC040 | 0,004 | h. | Excavadora hidráulica cadenas 310 CV     | 96,00 | 0,38 |
| M07CB020 | 0,007 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.              | 36,00 | 0,25 |
| M08NM010 | 0,007 | h. | Motoniveladora de 135 CV                 | 46,00 | 0,32 |
| M08CA110 | 0,004 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.         | 28,00 | 0,11 |
| M08RN040 | 0,004 | h. | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t. | 42,00 | 0,17 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                        | 1,40  | 0,08 |
|          |       |    | Mano de obra.....                        |       | 0,21 |
|          |       |    | Maquinaria.....                          |       | 1,23 |
|          |       |    | Costes indirectos.....                   |       | 0,08 |

**TOTAL PARTIDA****1,****52 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**ABI10 m3 CAPA FINOS BAJO LÁMINA IMPERMEABLE**

Extensión bajo capa de lámina impermeable en balsa de capa de suelo finos (tipo SC), procedentes de la excavación o préstamo, incluso riego y compactación, hasta obtener una compactación del 90% del Proctor Modificado.

|             |       |    |                                          |       |      |
|-------------|-------|----|------------------------------------------|-------|------|
| O010A020    | 0,004 | h. | Capataz                                  | 17,08 | 0,07 |
| O010A070    | 0,013 | h. | Peón ordinario                           | 15,21 | 0,20 |
| M08NM020    | 0,009 | h. | Motoniveladora de 200 CV                 | 58,00 | 0,52 |
| M08CA110    | 0,005 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.         | 28,00 | 0,14 |
| M07CB020    | 0,013 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.              | 36,00 | 0,47 |
| M08RN040    | 0,009 | h. | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t. | 42,00 | 0,38 |
| P01AASC0150 | 1,000 | m3 | Material fino seleccionado               | 6,39  | 6,39 |
| %0060       | 6,000 | %  | Costes indirectos                        | 8,20  | 0,49 |
|             |       |    | Mano de obra.....                        |       | 0,27 |
|             |       |    | Materiales.....                          |       | 6,39 |
|             |       |    | Maquinaria.....                          |       | 1,51 |
|             |       |    | Costes indirectos.....                   |       | 0,49 |

**TOTAL PARTIDA****8,****66 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

---

**ABI11 m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

---

|            |       |    |                        |       |      |
|------------|-------|----|------------------------|-------|------|
| O010A090   | 0,005 | h. | Cuadrilla A            | 35,82 | 0,18 |
| P06SL18502 | 1,100 | m2 | Lámina PEAD lisa e=2mm | 4,63  | 5,09 |
| %0080      | 2,200 | %  | Solape y soldaduras    | 5,30  | 0,12 |
| %0060      | 6,000 | %  | Costes indirectos      | 5,40  | 0,32 |
|            |       |    | Materiales.....        |       | 5,27 |
|            |       |    | Costes indirectos..... |       | 0,32 |

**TOTAL PARTIDA** **5,**

**59 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

---

**ABI12 m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

---

|            |       |    |                               |       |      |
|------------|-------|----|-------------------------------|-------|------|
| O010A090   | 0,007 | h. | Cuadrilla A                   | 35,82 | 0,25 |
| P06SL18501 | 1,100 | m2 | Lámina PEAD texturizada e=2mm | 5,48  | 6,03 |
| %0080      | 2,200 | %  | Solape y soldaduras           | 6,30  | 0,14 |
| %0060      | 6,000 | %  | Costes indirectos             | 6,40  | 0,38 |
|            |       |    | Materiales.....               |       | 6,28 |
|            |       |    | Costes indirectos.....        |       | 0,38 |

**TOTAL PARTIDA** **6,**

**66 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

---

**ABI13 m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m<sup>2</sup>**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra lar- ga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y des- puntes, totalmente colocado

---

|            |       |    |                                    |       |      |
|------------|-------|----|------------------------------------|-------|------|
| O010A090   | 0,004 | h. | Cuadrilla A                        | 35,82 | 0,14 |
| P06BG06301 | 1,100 | m2 | Geotextil Fibra larga de 500 gr/m2 | 4,15  | 4,57 |
| %0060      | 6,000 | %  | Costes indirectos                  | 4,70  | 0,28 |
|            |       |    | Materiales.....                    |       | 4,71 |
|            |       |    | Costes indirectos.....             |       | 0,28 |

**TOTAL PARTIDA** **4,**

**99 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON NO- VENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

---

**ABI14 m3 HORMIGÓN HNE-20/P/40/X0 RELLENOS**

Hormigón HNE-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

---

|          |       |    |         |       |      |
|----------|-------|----|---------|-------|------|
| O010A020 | 0,018 | h. | Capataz | 17,08 | 0,31 |
|----------|-------|----|---------|-------|------|

5

## DOCUMENTO IV: Presupuesto

|            |       |    |                                                         |        |       |
|------------|-------|----|---------------------------------------------------------|--------|-------|
| O01OA030   | 0,090 | h. | Oficial primera                                         | 16,52  | 1,49  |
| O01OA070   | 0,090 | h. | Peón ordinario                                          | 15,21  | 1,37  |
| M11HV040   | 0,090 | h. | Aguja neumática s/compresor D=80mm.                     | 0,75   | 0,07  |
| M06CM030   | 0,090 | h. | Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar                  | 2,40   | 0,22  |
| M01HA010   | 0,027 | h. | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                        | 122,88 | 3,32  |
| P03H2040X0 | 1,020 | m3 | Hormigón H-20 N/mm2 Tmax. 40 ambiente X0 puesto en obra | 82,25  | 83,90 |
| %0060      | 6,000 | %  | Costes indirectos                                       | 90,70  | 5,44  |
|            |       |    | Mano de obra.....                                       |        | 3,17  |
|            |       |    | Materiales.....                                         |        | 83,90 |
|            |       |    | Maquinaria.....                                         |        | 3,61  |
|            |       |    | Costes indirectos.....                                  |        | 5,44  |

**TOTAL PARTIDA****96,****12 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

**ABI15 m3 CAPA GRANULAR BOLO CANTO RODADO 40/100 mm**

Capa de drenaje de material granular de bolos de canto rodado de tamaño 40/100 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.

|          |       |    |                                         |       |      |
|----------|-------|----|-----------------------------------------|-------|------|
| O01OA070 | 0,009 | h. | Peón ordinario                          | 15,21 | 0,14 |
| M08RN020 | 0,009 | h. | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t. | 45,35 | 0,41 |
| M08CA110 | 0,009 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.        | 28,00 | 0,25 |
| M07CB020 | 0,009 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.             | 36,00 | 0,32 |
| P01AG240 | 1,000 | m3 | Relleno de bolo canto rodado 40/100 mm  | 8,08  | 8,08 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                       | 9,20  | 0,55 |
|          |       |    | Mano de obra.....                       |       | 0,14 |
|          |       |    | Materiales.....                         |       | 8,08 |
|          |       |    | Maquinaria.....                         |       | 0,98 |
|          |       |    | Costes indirectos.....                  |       | 0,55 |

**TOTAL PARTIDA****9,****75 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

**ABI16 m3 CAPA GRANULAR GRAVILLA CANTO RODADO 12/16 mm**

Capa de material granular para sustento de las macrofitas de gravillas de canto rodado de tamaño 12/16 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.

|          |       |    |                                         |       |      |
|----------|-------|----|-----------------------------------------|-------|------|
| O01OA070 | 0,009 | h. | Peón ordinario                          | 15,21 | 0,14 |
| M08RN020 | 0,009 | h. | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 7 t. | 45,35 | 0,41 |
| M08CA110 | 0,009 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.        | 28,00 | 0,25 |
| M07CB020 | 0,009 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.             | 36,00 | 0,32 |
| P01AG064 | 1,000 | m3 | Gravilla selecc.de río 12/16 mm         | 7,45  | 7,45 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                       | 8,60  | 0,52 |
|          |       |    | Mano de obra.....                       |       | 0,14 |
|          |       |    | Materiales.....                         |       | 7,45 |
|          |       |    | Maquinaria.....                         |       | 0,98 |
|          |       |    | Costes indirectos.....                  |       | 0,52 |

**TOTAL PARTIDA****9,**

**09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

| <b>ABI17</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |       | <b>m3 GAVIÓN CON GRAVILLA DE CANTO RODADO 20 cm</b> |                                   |       |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|-------|------------|
| Gavión empleado en recubrimiento para protección de márgenes y cauces, ejecutado con malla galvanizada de 2,00 mm. de 5x7-13 y medidas 3x2x0,20 m., relleno de grava de canto drodado de 20 cm, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, comple- tamente terminado. |       |                                                     |                                   |       |            |
| O01OA020                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,045 | h.                                                  | Capataz                           | 17,08 | 0,77       |
| O01OA070                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,045 | h.                                                  | Peón ordinario                    | 15,21 | 0,68       |
| M05EN020                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,045 | h.                                                  | Excav.hidráulica neumáticos 84 CV | 43,00 | 1,94       |
| P03AG210                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,200 | ud                                                  | Gavión 3x2x0,2 m (5x7-13)2,0 mm   | 18,77 | 3,75       |
| P01AG14200                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,000 | m3                                                  | Grava de canto rodado 200 mm      | 7,63  | 7,63       |
| P03AAG030                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,200 | kg                                                  | Alambre galvanizado               | 1,51  | 0,30       |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6,000 | %                                                   | Costes indirectos                 | 15,10 | 0,91       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                     | Mano de obra.....                 |       | 1,45       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                     | Materiales.....                   |       | 11,68      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                     | Maquinaria.....                   |       | 1,94       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                     | Costes indirectos.....            |       | 0,91       |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                                                     |                                   |       | <b>15,</b> |

**98 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON NO- VENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

| <b>ABI18</b>                                                                                                                                                                                       |       | <b>m2 PLANTACIÓN DE SALIX VIMINALIS 5 ud/m²</b> |                                |       |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------|-----------|
| Recolección y siembra de plantaciones macrofitas compuestas por Salix Viminalis, inclu- yendo suministro y plantación de plantas suministradas en contenedor, en agua, con una densidad de 5ud/m2. |       |                                                 |                                |       |           |
| O01OB270                                                                                                                                                                                           | 0,090 | h.                                              | Oficial 1ª jardinería          | 16,52 | 1,49      |
| O01OB280                                                                                                                                                                                           | 0,090 | h.                                              | Peón jardinería                | 15,68 | 1,41      |
| P28EJ250                                                                                                                                                                                           | 5,000 | ud                                              | Salix Viminalis puesta en obra | 0,72  | 3,60      |
| %0060                                                                                                                                                                                              | 6,000 | %                                               | Costes indirectos              | 6,50  | 0,39      |
|                                                                                                                                                                                                    |       |                                                 | Mano de obra.....              |       | 2,90      |
|                                                                                                                                                                                                    |       |                                                 | Materiales.....                |       | 3,60      |
|                                                                                                                                                                                                    |       |                                                 | Costes indirectos.....         |       | 0,39      |
| <b>TOTAL PARTIDA</b>                                                                                                                                                                               |       |                                                 |                                |       | <b>6,</b> |

**89 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

| <b>ABI19</b>                                                                                                                                                      |       | <b>m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF</b> |                                      |       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. |       |                                              |                                      |       |      |
| O01OA020                                                                                                                                                          | 0,009 | h.                                           | Capataz                              | 17,08 | 0,15 |
| O01OA070                                                                                                                                                          | 0,018 | h.                                           | Peón ordinario                       | 15,21 | 0,27 |
| M06MR240                                                                                                                                                          | 0,054 | h.                                           | Martillo rompedor hidráulico 1000 kg | 14,34 | 0,77 |
| M05EN030                                                                                                                                                          | 0,018 | h.                                           | Excav.hidráulica neumáticos 100 CV   | 45,00 | 0,81 |
| M07CB010                                                                                                                                                          | 0,018 | h.                                           | Camión basculante 4x2 10 t.          | 30,00 | 0,54 |
| %0060                                                                                                                                                             | 6,000 | %                                            | Costes indirectos                    | 2,50  | 0,15 |
|                                                                                                                                                                   |       |                                              | Mano de obra.....                    |       | 0,42 |

|                        |      |
|------------------------|------|
| Maquinaria.....        | 2,12 |
| Costes indirectos..... | 0,15 |

**TOTAL PARTIDA****2,****69 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

**ABI20 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

|          |       |    |                                          |       |       |
|----------|-------|----|------------------------------------------|-------|-------|
| O010A020 | 0,009 | h. | Capataz                                  | 17,08 | 0,15  |
| O010A070 | 0,018 | h. | Peón ordinario                           | 15,21 | 0,27  |
| M08NM020 | 0,018 | h. | Motoniveladora de 200 CV                 | 58,00 | 1,04  |
| M08RN040 | 0,018 | h. | Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t. | 42,00 | 0,76  |
| M08CA110 | 0,018 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.         | 28,00 | 0,50  |
| M07CB020 | 0,018 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.              | 36,00 | 0,65  |
| M07W020  | 8,983 | t. | km transporte zahorra                    | 0,09  | 0,81  |
| P01AF030 | 2,200 | t. | Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%         | 8,98  | 19,76 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                        | 23,90 | 1,43  |
|          |       |    | Mano de obra.....                        |       | 0,42  |
|          |       |    | Materiales.....                          |       | 19,76 |
|          |       |    | Maquinaria.....                          |       | 3,76  |
|          |       |    | Costes indirectos.....                   |       | 1,43  |

**TOTAL PARTIDA****25,****37 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS.

**ABI21 m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS**

Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, termina- do.

|          |       |    |                                    |        |       |
|----------|-------|----|------------------------------------|--------|-------|
| O010A020 | 0,054 | h. | Capataz                            | 17,08  | 0,92  |
| O010B010 | 0,269 | h. | Oficial 1ª encofrador              | 17,95  | 4,83  |
| O010B020 | 0,269 | h. | Ayudante encofrador                | 17,12  | 4,61  |
| M13EF020 | 0,898 | m2 | Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.   | 4,50   | 4,04  |
| P01EB010 | 0,005 | m3 | Tablón pino 2,50/5,50x205x76       | 136,36 | 0,68  |
| P01DC010 | 0,200 | l. | Desencofrante p/encofrado metálico | 1,33   | 0,27  |
| P01UC030 | 0,020 | kg | Puntas 20x100                      | 6,07   | 0,12  |
| M13EF040 | 0,449 | m. | Fleje para encofrado metálico      | 0,29   | 0,13  |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                  | 15,60  | 0,94  |
|          |       |    | Mano de obra.....                  |        | 10,36 |
|          |       |    | Materiales.....                    |        | 1,07  |
|          |       |    | Maquinaria.....                    |        | 4,17  |
|          |       |    | Costes indirectos.....             |        | 0,94  |

**TOTAL PARTIDA****16,****54 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CIN- CUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

**ABI22 m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A**

Encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y de- sencofrado, totalmente terminado.

|          |       |    |                                    |        |       |
|----------|-------|----|------------------------------------|--------|-------|
| O01OA020 | 0,135 | h. | Capataz                            | 17,08  | 2,31  |
| O01OB010 | 0,404 | h. | Oficial 1ª encofrador              | 17,95  | 7,25  |
| O01OB020 | 0,404 | h. | Ayudante encofrador                | 17,12  | 6,92  |
| M13EM020 | 0,898 | m2 | Tablero encofrar 26 mm. 4 p.       | 2,60   | 2,33  |
| P01EB010 | 0,015 | m3 | Tablón pino 2,50/5,50x205x76       | 136,36 | 2,05  |
| P01DC010 | 0,200 | l. | Desencofrante p/encofrado metálico | 1,33   | 0,27  |
| P01UC030 | 0,020 | kg | Puntas 20x100                      | 6,07   | 0,12  |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                  | 21,30  | 1,28  |
|          |       |    | Mano de obra.....                  |        | 16,48 |
|          |       |    | Materiales.....                    |        | 2,44  |
|          |       |    | Maquinaria.....                    |        | 2,33  |
|          |       |    | Costes indirectos.....             |        | 1,28  |

**TOTAL PARTIDA**

**22,**

**53 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

**ABI23 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 CIMIENTOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

|              |       |    |                                                              |        |        |
|--------------|-------|----|--------------------------------------------------------------|--------|--------|
| O01OA020     | 0,025 | h. | Capataz                                                      | 17,08  | 0,43   |
| O01OA030     | 0,125 | h. | Oficial primera                                              | 16,52  | 2,07   |
| O01OA070     | 0,125 | h. | Peón ordinario                                               | 15,21  | 1,90   |
| M11HV040     | 0,125 | h. | Aguja neumática s/compresor D=80mm.                          | 0,75   | 0,09   |
| M06CM030     | 0,125 | h. | Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar                       | 2,40   | 0,30   |
| M01HA010     | 0,030 | h. | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                             | 122,88 | 3,69   |
| PH3020XD1XA2 | 1,020 | m3 | Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente XD1+XA2 puesto en obra | 115,35 | 117,66 |
| %0060        | 6,000 | %  | Costes indirectos                                            | 126,10 | 7,57   |
|              |       |    | Mano de obra.....                                            |        | 4,40   |
|              |       |    | Materiales.....                                              |        | 117,66 |
|              |       |    | Maquinaria.....                                              |        | 4,08   |
|              |       |    | Costes indirectos.....                                       |        | 7,57   |

**TOTAL PARTIDA**

**133,**

**71 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

**ABI24 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 EN ALZADOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.

|          |       |    |                                        |        |      |
|----------|-------|----|----------------------------------------|--------|------|
| O01OA020 | 0,045 | h. | Capataz                                | 17,08  | 0,77 |
| O01OA030 | 0,180 | h. | Oficial primera                        | 16,52  | 2,97 |
| O01OA070 | 0,180 | h. | Peón ordinario                         | 15,21  | 2,74 |
| M11HV040 | 0,180 | h. | Aguja neumática s/compresor D=80mm.    | 0,75   | 0,14 |
| M06CM030 | 0,180 | h. | Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar | 2,40   | 0,43 |
| M01HA010 | 0,045 | h. | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.       | 122,88 | 5,53 |

## DOCUMENTO IV: Presupuesto

|              |       |    |                                                              |        |        |
|--------------|-------|----|--------------------------------------------------------------|--------|--------|
| PH3020XD1XA2 | 1,020 | m3 | Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente XD1+XA2 puesto en obra | 115,35 | 117,66 |
| %0060        | 6,000 | %  | Costes indirectos                                            | 130,20 | 7,81   |
|              |       |    | Mano de obra.....                                            |        | 6,48   |
|              |       |    | Materiales.....                                              |        | 117,66 |
|              |       |    | Maquinaria.....                                              |        | 6,10   |
|              |       |    | Costes indirectos.....                                       |        | 7,81   |

**TOTAL PARTIDA****138,****05 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

**ABI25 m. BANDA DE PVC a = 220 mm**

Banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada

|          |       |    |                             |       |      |
|----------|-------|----|-----------------------------|-------|------|
| O01OA030 | 0,054 | h. | Oficial primera             | 16,52 | 0,89 |
| O01OA050 | 0,108 | h. | Ayudante                    | 15,77 | 1,70 |
| P06SL041 | 1,000 | m. | Junta dilatación PVC 220 mm | 1,53  | 1,53 |
| P06BI090 | 0,008 | kg | Mastic asfáltico            | 5,29  | 0,04 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos           | 4,20  | 0,25 |
|          |       |    | Mano de obra.....           |       | 2,59 |
|          |       |    | Materiales.....             |       | 1,57 |
|          |       |    | Costes indirectos.....      |       | 0,25 |

**TOTAL PARTIDA****4,****41 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

**ABI26 kg ACERO CORRUGADO B 500 S**

|          |       |    |                                  |       |      |
|----------|-------|----|----------------------------------|-------|------|
| O01OA020 | 0,001 | h. | Capataz                          | 17,08 | 0,02 |
| O01OB030 | 0,003 | h. | Oficial 1ª ferralla              | 17,95 | 0,05 |
| O01OB040 | 0,003 | h. | Ayudante ferralla                | 17,12 | 0,05 |
| M02GE010 | 0,001 | h. | Grúa telescópica autoprop. 20 t. | 47,82 | 0,05 |
| P03AC200 | 1,040 | kg | Acero corrugado B 500 S          | 0,82  | 0,85 |
| P03AA020 | 0,006 | kg | Alambre atar 1,30 mm.            | 1,16  | 0,01 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                | 1,00  | 0,06 |
|          |       |    | Mano de obra.....                |       | 0,12 |
|          |       |    | Materiales.....                  |       | 0,86 |
|          |       |    | Maquinaria.....                  |       | 0,05 |
|          |       |    | Costes indirectos.....           |       | 0,06 |

**TOTAL PARTIDA****1,****09 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

**ABI27 ud PASAMUROS ACERO D=150mm BRIDA/LISO**

Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso por un lado y embridado por otro para unir a tubería con brida; DN: 150; Material: acero inoxidable AISI 316; PN: 10. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.

|          |       |    |                                 |       |      |
|----------|-------|----|---------------------------------|-------|------|
| O01OB170 | 0,449 | h. | Oficial 1ª fontanero calefactor | 16,52 | 7,42 |
|----------|-------|----|---------------------------------|-------|------|

|             |       |    |                                             |       |       |
|-------------|-------|----|---------------------------------------------|-------|-------|
| O01OB180    | 0,449 | h. | Oficial 2ª fontanero calefactor             | 16,06 | 7,21  |
| P26USI0150  | 1,000 | ud | Brida DN 150 en Aluminio                    | 11,42 | 11,42 |
| P35PMS150LL | 1,000 | ud | Carrete pasamuros AISI 316 DN 150 Liso/Liso | 51,33 | 51,33 |
| %0060       | 6,000 | %  | Costes indirectos                           | 77,40 | 4,64  |
|             |       |    | Mano de obra.....                           |       | 14,63 |
|             |       |    | Materiales.....                             |       | 62,75 |
|             |       |    | Costes indirectos.....                      |       | 4,64  |

**TOTAL PARTIDA**

**82,**

**02 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

**ABI28 m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV.**

Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x2 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/ perfiles de apoyo, i/soldadura y ajuste a otros elementos.

|          |       |    |                                  |        |        |
|----------|-------|----|----------------------------------|--------|--------|
| O01OB130 | 0,436 | h. | Oficial 1ª cerrajero             | 16,52  | 7,20   |
| O01OB140 | 0,436 | h. | Ayudante cerrajero               | 15,77  | 6,88   |
| P13DE020 | 1,000 | m2 | Enrejado tramex 30x30/30x2 galv. | 123,96 | 123,96 |
| P13TF020 | 4,000 | m. | Angular acero 30x30x3 mm.        | 0,66   | 2,64   |
| P13WW220 | 8,000 | ud | Anclaje unión rejilla galv.      | 0,58   | 4,64   |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                | 145,30 | 8,72   |
|          |       |    | Mano de obra.....                |        | 14,08  |
|          |       |    | Materiales.....                  |        | 131,24 |
|          |       |    | Costes indirectos.....           |        | 8,72   |

**TOTAL PARTIDA**

**154,**

**04 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CUA- TRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

**ABI29 ud PASAMUROS PVC D=315mm**

Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo con junta para conexión con tu-bería plástica; DN: 315; Material: PVC. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.

|           |       |    |                                          |       |       |
|-----------|-------|----|------------------------------------------|-------|-------|
| O01OA030  | 0,225 | h. | Oficial primera                          | 16,52 | 3,72  |
| O01OA060  | 0,225 | h. | Peón especializado                       | 15,68 | 3,53  |
| P02CVW010 | 0,070 | kg | Lubricante tubos PVC j.elástica          | 5,16  | 0,36  |
| P02TVC030 | 0,300 | m. | Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm | 38,45 | 11,54 |
| %0060     | 6,000 | %  | Costes indirectos                        | 19,20 | 1,15  |
|           |       |    | Mano de obra.....                        |       | 7,25  |
|           |       |    | Materiales.....                          |       | 11,90 |
|           |       |    | Costes indirectos.....                   |       | 1,15  |

**TOTAL PARTIDA**

**20,**

**30 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON TREIN- TA CÉNTIMOS.

**ABI30 m. BARANDILLA TUBO 90cm.TUBO VERT.20x20x1**

Barandilla de 90 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero inoxidable, con pa- samanos superior de 100x40x2 mm., rodapiés inferior de 80x40x2 mm. dispuestos hori- zontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm. colocados cada 12 cm., sol- dados entre sí, i/patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller,

montaje y pintado en obra.

|          |       |    |                                      |       |       |
|----------|-------|----|--------------------------------------|-------|-------|
| 001OB130 | 0,269 | h. | Oficial 1ª cerrajero                 | 16,52 | 4,44  |
| 001OB140 | 0,269 | h. | Ayudante cerrajero                   | 15,77 | 4,24  |
| P13BT060 | 1,000 | m. | Barandilla 90 cm. tubo vert. 20x20x1 | 30,54 | 30,54 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                    | 39,20 | 2,35  |
|          |       |    | Mano de obra.....                    |       | 8,68  |
|          |       |    | Materiales.....                      |       | 30,54 |
|          |       |    | Costes indirectos.....               |       | 2,35  |

**TOTAL PARTIDA****41,****57 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

**ABI31 ud CANAL PARSHALL 2"**

Canal Parshall para la medición del caudal de salida de la EDAR, para un paso de 2", fabricado en PRFV y de las características siguientes, totalmente instalado y probado Caudal máximo: 100 m³/h  
Caudal mínimo: 3 m³/h Material: PRFV  
Dimensiones:  
Longitud: 744 mm Anchura entrada: 214 mm  
Anchura salida: 135 mm Altura: 468 mm

|           |        |    |                          |          |          |
|-----------|--------|----|--------------------------|----------|----------|
| P35PS0020 | 1,000  | ud | Canal Parshall PRFV 2"   | 1.329,46 |          |
|           |        |    |                          | 1.329,46 |          |
| %0050     | 5,000  | %  | Transporte a pie de obra | 66,48    | 1.329,50 |
| P%0100    | 10,000 | %  | Montaje y pruebas        | 132,95   | 1.329,50 |
| %0060     | 6,000  | %  | Costes indirectos        | 91,73    | 1.528,90 |

Materiales.....

1.3

29,46

Transporte.....

66,48

Montaje y pruebas .....

1

32,95

Costes indirectos.....

91,73

**TOTAL PARTIDA****1.620,****62 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

**ABI32 m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIMIENTOS**

Hormigón HA-25/P/20/CX1 en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

|          |       |    |                 |       |      |
|----------|-------|----|-----------------|-------|------|
| O010A020 | 0,022 | h. | Capataz         | 17,08 | 0,38 |
| O010A030 | 0,112 | h. | Oficial primera | 16,52 | 1,85 |
| O010A070 | 0,112 | h. | Peón ordinario  | 15,21 | 1,70 |

|            |       |    |                                                          |        |        |
|------------|-------|----|----------------------------------------------------------|--------|--------|
| M11HV040   | 0,112 | h. | Aguja neumática s/compresor D=80mm.                      | 0,75   | 0,08   |
| M06CM030   | 0,112 | h. | Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar                   | 2,40   | 0,27   |
| M01HA010   | 0,027 | h. | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                         | 122,88 | 3,32   |
| P3H2520XC1 | 1,020 | m3 | Hormigón H-25 N/mm2 Tmax. 20 ambiente XC1 puesto en obra | 98,34  | 100,31 |
| %0060      | 6,000 | %  | Costes indirectos                                        | 107,90 | 6,47   |
|            |       |    | Mano de obra.....                                        |        | 3,93   |
|            |       |    | Materiales.....                                          |        | 100,31 |
|            |       |    | Maquinaria.....                                          |        | 3,67   |
|            |       |    | Costes indirectos.....                                   |        | 6,47   |

**TOTAL PARTIDA**

**114,**

**38 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

**ABI33 ud CASETA DE HORMIGON PREFABRICADO A DOS AGUAS 4,00x2,90x2,88**

Unidad de caseta de hormigon prefabricado con pendiente a dos aguas de dimensiones interiores 4,00x2,90x2,88 y puerta de acceso de chapa de 2,00x0,80, incluyendo trans- porte, descarga y colocacion sobre solera de hormigon no incluida en el precio.

|          |       |    |                                             |          |          |
|----------|-------|----|---------------------------------------------|----------|----------|
| O010A020 | 2,000 | h. | Capataz                                     | 17,08    | 34,16    |
| O010A070 | 2,000 | h. | Peón ordinario                              | 15,21    | 30,42    |
| M02GE030 | 6,000 | h. | Grúa telescópica autoprop. 40 t.            | 75,00    | 450,00   |
| PCASHORM | 1,000 | ud | Caseta hormigon prefabricada 4,00x2,90x2,88 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                           | 3.014,60 | 180,88   |
|          |       |    | Mano de obra.....                           |          | 64,58    |
|          |       |    | Materiales.....                             |          | 2.500,00 |
|          |       |    | Maquinaria.....                             |          | 450,00   |
|          |       |    | Costes indirectos.....                      |          | 180,88   |

**TOTAL PARTIDA**

**3.195,46 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO NOVENTAY CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

**ABI34 m. VALLA MALLA PLAST 50x50x2,5 h=2 m.**

Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz 50,8x50,8 mm. y diámetro de alambre 2,50/2,20 mm. y 2 m. de altura, i/p.p. de postes de fijación de tubo de diáme- tro 48 mm. cada 2,50 m. y de tensión cada 25 m., ambos galvanizados y plastificados en verde, i/elementos de fijación montada (sin incluir recibido de poste).

|          |       |    |                                         |       |       |
|----------|-------|----|-----------------------------------------|-------|-------|
| O010B130 | 0,449 | h. | Oficial 1ª cerrajero                    | 16,52 | 7,42  |
| O010B140 | 0,449 | h. | Ayudante cerrajero                      | 15,77 | 7,08  |
| P13VD100 | 1,100 | m. | Malla sold.plast.ve.50x50 D=2,5/2,2 mm. | 4,89  | 5,38  |
| P13VP400 | 0,040 | ud | Poste plast.verde D=60 h=2,20 m.        | 11,77 | 0,47  |
| P13VP480 | 0,040 | ud | Poste plast. v. D=48 h=2,40             | 10,47 | 0,42  |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                       | 20,80 | 1,25  |
|          |       |    | Mano de obra.....                       |       | 14,50 |
|          |       |    | Materiales.....                         |       | 6,27  |
|          |       |    | Costes indirectos.....                  |       | 1,25  |

**TOTAL PARTIDA**

**22,**

**02 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

**ABI35 m2 CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**

Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barrotes de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

|          |       |    |                             |       |       |
|----------|-------|----|-----------------------------|-------|-------|
| O01OB130 | 0,260 | h. | Oficial 1ª cerrajero        | 16,52 | 4,30  |
| O01OB140 | 0,260 | h. | Ayudante cerrajero          | 15,77 | 4,10  |
| P13CC010 | 1,000 | m2 | Cancela tubos ac.lamin.frío | 56,64 | 56,64 |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos           | 65,00 | 3,90  |
|          |       |    | Mano de obra.....           |       | 8,40  |
|          |       |    | Materiales.....             |       | 56,64 |
|          |       |    | Costes indirectos.....      |       | 3,90  |

**TOTAL PARTIDA****68,****94 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

**ABI36 ud GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN**

Gestión y tratamiento de residuos generados durante la obra

|      |       |    |                                                  |          |
|------|-------|----|--------------------------------------------------|----------|
| SD01 | 1,000 | ud | Gestion residuos contruccion, sin descomposicion | 2.000,00 |
|      |       |    |                                                  | 2.000,00 |
|      |       |    |                                                  | 2.000,00 |

**TOTAL PARTIDA****2.000,00 €**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL EUROS .

**EN SORIA,**

Fdo: Raquel Arias Lazaro

## **DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.**

## PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MEDICION | PRECIO  | IMPORTE    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|------------|
| <b>CAPÍTULO 01 COLECTOR UNION FOSA Y FILTRO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |         |            |
| <b>ABI01</b> <b>m2</b> <b>DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b><br>Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retención de arbolado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 429,60   | 1,12€   | 481,15 €   |
| <b>ABI02</b> <b>m3</b> <b>EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.</b><br>Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 214,80   | 4,53€   | 973,04 €   |
| <b>ABI03</b> <b>ud</b> <b>BASE DE POZO PREF. HASTA D=500</b><br>Base de pozo prefabricada de hormigón armado de diámetro 1.200 mm y altura total de 1,04 m. Con 2 acometidas para tubo de diámetro de hasta 500 mm, revestimiento de polipropileno, con posibilidad de diferentes ángulos de entrada y salida del tubo, y preparado para una o varias entradas totalmente instalada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,00     | 682,88€ | 1.365,76 € |
| <b>ABI04</b> <b>ml</b> <b>DESARR.POZO PREF.HA E-C D=120cm</b><br>Conducto central de acceso a base de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón armado, provistos de resaltes para su acoplamiento, entre otras piezas, mediante juntas de goma, de 120 cm. de diámetro interior y 100 cm. de altura útil, con pates de polipropileno montados en fábrica, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior, y para ser colocado sobre otros anillos o sobre bases.                                                                                                                                                                                                          | 2,00     | 150,82€ | 301,64 €   |
| <b>ABI05</b> <b>ud</b> <b>LOSA REMATE PREF. HA E-C D=120/60cm.</b><br>Cierre superior de pozo de registro somero formado por una losa prefabricada de hormigón armado, provista de una abertura interior excéntrica, pates de polipropileno montados en fábrica y resaltes en el borde para alojamiento de juntas de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la pieza anterior, y sobre éste, dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición clase D400, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 120 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. | 2,00     | 176,76€ | 353,52 €   |
| <b>ABI06</b> <b>m.</b> <b>TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |         |            |

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

107,40      48,48€      5.206,75 €

| <b>DESCRIPCIÓN</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>MEDICION</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|----------------|
| <b>ABI07                    m3    RELLENO ZANJAS C/ARENA</b><br>Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. | 53,70           | 16,64€        | 893,57 €       |
| <b>ABI08                    m3    RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN</b>                                                                                                                                                      |                 |               |                |

Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

161,10      2,75€      443,03 €

TOTAL CAPÍTULO 01 COLECTOR UNION FOSA Y FILTRO.....  
10.018,46 €

| DESCRIPCIÓN | MEDICION | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|----------|--------|---------|
|-------------|----------|--------|---------|

**CAPÍTULO 02 FILTRO SDN. OBRA CIVIL Y EQUIPOS**

**SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ABI01            m2    DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR**

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.

2.534,22      1,12€      2.838,33 €

**ABI09            m3    TERRAPLÉN C/SUELO SELECCIONADO**

Terraplén con suelo seleccionado obtenido de la propia excavación si se cumple que CBR>20 o de préstamo si el material de la excavación no cumple, incluyendo extendido, humectación y compactación hasta alcanzar el 90% del Proctor Modificado. Totalmente terminado.

|                                                           |       |                   |
|-----------------------------------------------------------|-------|-------------------|
| 1.462,50                                                  | 1,52€ | 2.223,00 €        |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b> |       | <b>5.061,33 €</b> |

| <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>MEDICION</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|

**SUBCAPÍTULO 02.02 BALSAS DE TRATAMIENTO**

**ABI02 m3 EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.**

Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

|       |       |         |
|-------|-------|---------|
| 13,38 | 4,53€ | 60,61 € |
|-------|-------|---------|

**ABI10 m3 CAPA FINOS BAJO LÁMINA IMPERMEABLE**

Extensión bajo capa de lámina impermeable en balsa de capa de suelo finos (tipo SC), procedentes de la excavación o préstamo, incluso riego y compactación, hasta obtener una compactación del 90% del Proctor Modificado.

|       |       |          |
|-------|-------|----------|
| 58,50 | 8,66€ | 506,61 € |
|-------|-------|----------|

**ABI11 m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. LISA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina lisa impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

|        |       |            |
|--------|-------|------------|
| 261,00 | 5,71€ | 1.490,31 € |
|--------|-------|------------|

**ABI12 m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.**

Metro cuadrado de suministro y colocación de lámina texturizada impermeable PEAD de 2,0 mm de espesor, incluso p.p. de solape y soldaduras. Completamente colocada.

|        |       |            |
|--------|-------|------------|
| 270,02 | 6,80€ | 1.836,14 € |
|--------|-------|------------|

**ABI13 m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 500 gr/m²**

Suministro y colocación de geotextil no tejido 100% de polipropileno virgen de fibra larga de polipropileno, con un peso de 500 gr/m2, incluso p.p. de solapes, recortes y despuntes, totalmente colocado

|          |       |            |
|----------|-------|------------|
| 1.062,04 | 4,99€ | 5.299,58 € |
|----------|-------|------------|

**ABI14 m3 HORMIGÓN HNE-20/P/40/X0 RELLENOS**

Hormigón HNE-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

|       |        |            |
|-------|--------|------------|
| 13,32 | 96,12€ | 1.280,32 € |
|-------|--------|------------|

**ABI15 m3 CAPA GRANULAR BOLO CANTO RODADO 40/100 mm**

Capa de drenaje de material granular de bolos de canto rodado de tamaño 40/100 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.

|       |       |          |
|-------|-------|----------|
| 38,60 | 9,75€ | 376,35 € |
|-------|-------|----------|

**ABI16 m3 CAPA GRANULAR GRAVILLA CANTO RODADO 12/16 mm**

Capa de material granular para sustento de las macrofitas de gravillas de canto rodado de tamaño 12/16 mm, incluso carga desde el punto de suministro, transporte a la obra obra, descarga, extendido, riego a humedad óptima y compactación.

433,00 9,09€ 3.935,97 €

| DESCRIPCIÓN | MEDICION | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|----------|--------|---------|
|-------------|----------|--------|---------|

**ABI17 m3 GAVIÓN CON GRAVILLA DE CANTO RODADO 20 cm**

Gavión empleado en recubrimiento para protección de márgenes y cauces, ejecutado con malla galvanizada de 2,00 mm. de 5x7-13 y medidas 3x2x0,20 m., relleno de grava de canto rodado de 20 cm, atado y atirantado con alambre galvanizado reforzado, completamente terminado.

17,52 15,98€ 279,97 €

**ABI18 m2 PLANTACIÓN DE SALIX VIMINALIS 5 ud/m<sup>2</sup>**

Recolección y siembra de plantaciones macrofitas compuestas por Salix Viminalis, incluyendo suministro y plantación de plantas suministradas en contenedor, en agua, con una densidad de 5ud/m<sup>2</sup>.

1.952,00 6,89€ 13.449,28 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 BALSAS DE TRATAMIENTO .....

28.515,14 €

| DESCRIPCIÓN | MEDICION | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|----------|--------|---------|
|-------------|----------|--------|---------|

**SUBCAPÍTULO 02.03 ARQUETAS**

**APARTADO 02.03.01 ARQUETAS DE SALIDA DE Balsa**

**ABI19 m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF**

Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

18,30 2,69€ 49,23 €

**ABI20 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

7,26 25,37€ 184,19 €

**ABI21 m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMENTOS**

Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

2,64 16,54€ 43,67 €

**ABI22 m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A**

Encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.

15,60 22,53€ 351,47 €

**ABI23 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 CIMENTOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

1,45 133,71€ 193,88 €

**ABI24 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 EN ALZADOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.

2,34 138,05€ 323,04 €

**ABI25 m. BANDA DE PVC a = 220 mm**

Banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada

6,00 4,41€ 26,46 €

**ABI26 kg ACERO CORRUGADO B 500 S**

349,89 1,09€ 381,38 €

**ABI27 ud PASAMUROS ACERO D=150mm BRIDA/LISO**

Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo liso por un lado y embridado por otro para unir a tubería con brida; DN: 150; Material: acero inoxidable AISI 316; PN: 10. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.

2,00 82,02€ 164,04 €

| DESCRIPCIÓN | MEDICION | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|----------|--------|---------|
|-------------|----------|--------|---------|

**ABI28 m2 ENTR.TRAMEX 30x30/30x2 GALV.**

Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero galvanizado tipo Tramex de 30x2 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/ perfiles de apoyo, i/soldadura y ajuste a otros elementos.

1,44 154,04€ 221,82 €

**TOTAL APARTADO 02.03.01 ARQUETAS DE SALIDA DE BALSA..... 1.939,18 €**

| DESCRIPCIÓN | MEDICION | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|----------|--------|---------|
|-------------|----------|--------|---------|

**APARTADO 02.03.02 PARSHALL**

**ABI19 m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF**

Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

19,68 2,69€ 52,94 €

**ABI20 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

9,95 25,37€ 252,43 €

**ABI21 m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS**

Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

2,97 16,54€ 49,12 €

**ABI22 m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A**

Encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.

18,22 22,53€ 410,50 €

**ABI23 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 CIMIENTOS**

DOCUMENTO IV: Presupuesto

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

1,66      133,71€      221,96 €

**ABI24                    m3    HORMIGÓN HA-30/P/20/XD1+XA2 EN ALZADOS**

Hormigón HA-30/P/20/XD1+XA2 en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.

1,92      138,05€      265,06 €

**ABI14                    m3    HORMIGÓN HNE-20/P/40/X0 RELLENOS**

Hormigón HNE-20 en rellenos, incluso vibrado, reglado y curado, terminado.

0,79      96,12€      75,93 €

**ABI25**      m.      **BANDA DE PVC a = 220 mm**  
Banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada

7,30      4,41€      32,19 €

**ABI26**      kg      **ACERO CORRUGADO B 500 S**

334,73      1,09€      364,86 €

**ABI29**      ud      **PASAMUROS PVC D=315mm**

Carrete pasamuros con placa de estanqueidad. Extremo con junta para conexión con tubería plástica; DN: 315; Material: PVC. Totalmente ejecutado, incluso medios auxiliares.

2,00      20,30€      40,60 €

| <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>MEDICION</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|

**ABI30**      m.      **BARANDILLA TUBO 90cm.TUBO VERT.20x20x1**

Barandilla de 90 cm. de altura, construida con tubos huecos de acero inoxidable, con pasamanos superior de 100x40x2 mm., rodapiés inferior de 80x40x2 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 20x20x1 mm. colocados cada 12 cm., soldados entre sí, i/patillas de anclaje cada metro, elaborada en taller, montaje y pintado en obra.

8,30      41,57€      345,03 €

**ABI31**      ud      **CANAL PARSHALL 2"**

Canal Parshall para la medición del caudal de salida de la EDAR, para un paso de 2", fabricado en PRFV y de las características siguientes, totalmente instalado y probado

Caudal máximo: 100 m<sup>3</sup>/h Caudal mínimo: 3 m<sup>3</sup>/h

Material: PRFV Dimensiones:

Longitud: 744 mm Anchura entrada: 214 mm Anchura

salida: 135 mm Altura: 468 mm

|                                               |      |           |                   |
|-----------------------------------------------|------|-----------|-------------------|
|                                               | 1,00 | 1.620,62€ | 1.620,62 €        |
| <b>TOTAL APARTADO 02.03.02 PARSHALL .....</b> |      |           | <b>3.731,24 €</b> |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 ARQUETAS.....</b>  |      |           | <b>5.670,42 €</b> |

| <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>MEDICION</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|

**SUBCAPÍTULO 02.04 CASETA DE ALMACENAMIENTO**

**ABI19 m3 EXCAV.CIM.Y POZOS TERRENO S/CLASIF**

Excavación en cimientos y pozos en todo tipo de terreno incluso roca, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

|  |       |       |         |
|--|-------|-------|---------|
|  | 10,00 | 2,69€ | 26,90 € |
|--|-------|-------|---------|

**ABI20 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

|  |      |        |          |
|--|------|--------|----------|
|  | 5,00 | 25,37€ | 126,85 € |
|--|------|--------|----------|

**ABI21 m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMENTOS**

Encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

|  |      |        |         |
|--|------|--------|---------|
|  | 4,50 | 16,54€ | 74,43 € |
|--|------|--------|---------|

**ABI32 m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/IIa CIMENTOS**

Hormigón HA-25/P/20/CX1 en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

|  |      |         |          |
|--|------|---------|----------|
|  | 5,00 | 114,38€ | 571,90 € |
|--|------|---------|----------|

**ABI26 kg ACERO CORRUGADO B 500 S**

|  |        |       |          |
|--|--------|-------|----------|
|  | 300,00 | 1,09€ | 327,00 € |
|--|--------|-------|----------|

**ABI33 ud CASETA DE HORMIGON PREFABRICADO A DOS AGUAS 4,00x2,90x2,88**

Unidad de caseta de hormigon prefabricado con pendiente a dos aguas de dimensiones interiores 4,00x2,90x2,88 y puerta de acceso de chapa de 2,00x0,80, incluyendo transporte, descarga y colocacion sobre solera de hormigon no incluida en el precio.

1,00 3.195,46€ 3.195,46 €

**TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 CASETA DE ALMACENAMIENTO..... 4.322,54 €**

| DESCRIPCIÓN | MEDICION | PRECIO | IMPORTE |
|-------------|----------|--------|---------|
|-------------|----------|--------|---------|

**SUBCAPÍTULO 02.05 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO**

**ABI20 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso pre- paración de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

506,84 25,37€ 12.858,53 €

**ABI34 m. VALLA MALLA PLAST 50x50x2,5 h=2 m.**

Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz 50,8x50,8 mm. y diámetro de alambre 2,50/2,20 mm. y 2 m. de altura, i/p.p. de pos- tes de fijación de tubo de diámetro 48 mm. cada 2,50 m. y de tensión ca- da 25 m., ambos galvanizados y plastificados en verde, i/elementos de fijación montada (sin incluir recibido de poste).

205,00 22,02€ 4.514,10 €

**ABI35 m2 CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO**

Cancela formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm. y barros de tubo de 40x20x1 mm. soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

|                                                                 |       |        |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------|--------|--------------------|
|                                                                 | 10,00 | 68,94€ | 689,40 €           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO .....</b> |       |        | <b>18.062,03 €</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 FILTRO SDN. OBRA CIVIL Y EQUIPOS.....</b>  |       |        | <b>61.631,46 €</b> |

| <u>DESCRIPCIÓN</u> | <u>MEDICION</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|
|--------------------|-----------------|---------------|----------------|

**CAPÍTULO 03 COLECTOR SALIDA A RIO ABION**

**ABI01 m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR**

Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 50 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.

|  |        |       |          |
|--|--------|-------|----------|
|  | 149,80 | 1,12€ | 167,78 € |
|--|--------|-------|----------|

**ABI02 m3 EXCAV. ZANJA TERRENO S/CLASIF.**

Excavación en zanja en tierra en todo tipo de terreno incluso roca, incluso entibación y agotamiento en caso de ser necesario, y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

|  |       |       |          |
|--|-------|-------|----------|
|  | 74,90 | 4,53€ | 339,30 € |
|--|-------|-------|----------|

**ABI06 m. TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

|  |       |        |            |
|--|-------|--------|------------|
|  | 37,45 | 48,48€ | 1.815,58 € |
|--|-------|--------|------------|

**ABI07 m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA**

Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

|  |       |        |          |
|--|-------|--------|----------|
|  | 18,73 | 16,64€ | 311,67 € |
|--|-------|--------|----------|

**ABI08 m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAVACIÓN**



Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

|                                                           |           |                                                             |               |                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                           |           | 56,18                                                       | 2,75€         | 154,50 €           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 COLECTOR SALIDA A RIO ABION.....</b> |           |                                                             |               | <b>2.788,83 €</b>  |
| <b>DESCRIPCIÓN</b>                                        |           | <b>MEDICION</b>                                             | <b>PRECIO</b> |                    |
|                                                           |           | <b>IMPORTE</b>                                              |               |                    |
| <b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                    |           |                                                             |               |                    |
| <b>ABI36</b>                                              | <b>ud</b> | <b>GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN</b>                        |               |                    |
|                                                           |           | Gestión y tratamiento de residuos generados durante la obra |               |                    |
|                                                           |           | 1,00                                                        | 2.000,00€     | 2.000,00 €         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>         |           |                                                             |               | <b>2.000,00 €</b>  |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>      |           |                                                             |               | <b>76.438,75 €</b> |

Soria mayo 2024

Fdo: Raquel Arias Lázaro

## **DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO.**

## PRESUPUESTO RESUMEN

### CAP RESUMEN

|                                             | EUR                |
|---------------------------------------------|--------------------|
| <b>OS</b>                                   |                    |
| 01 COLECTOR UNION FOSA Y FILTRO.....        | 10.018,46 €        |
| 02 FILTRO SDN. OBRA CIVIL Y EQUIPOS.....    | 61.631,46 €        |
| 03 COLECTOR SALIDA A RIO ABION.....         | 2.788,83 €         |
| 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....                 | 2.000,00 €         |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>             | <b>76.438,75 €</b> |
| 13,00 % Gastos generales.....               | 9.937,04 €         |
| 6,00 % Beneficio industrial.....            | 4.586,33 €         |
| SUMA DE G.G. y B.I.                         | 14.523,37 €        |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL s/IVA</b>      | <b>90.962,</b>     |
| <b>12 €</b>                                 |                    |
| 21,00 % I.V.A.....                          | 19.102,05 €        |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b> | <b>110.064,</b>    |
| <b>17 €</b>                                 |                    |

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CIENTO DIEZ MIL SESENTA Y CUATRO EU-ROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Soria mayo 2024

Fdo: Raquel Arias Lázaro