



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 DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE
PEQUEÑA POBLACIÓN CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE
CONSUMO ENERGÉTICO “ZONA BAYUBAS DE ARRIBA”**

~~~~~

**AUTOR: MARÍA TERESA RUÍZ MAQUEDA**

**DEPARTAMENTO: Ingeniería Agraria y Forestal  
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente  
TUTOR/ES: DAPHNE HERMOSILLA / IGNACIO DE GODOS**

**SORIA, Julio 2019**



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

Dña. Daphne Hermosilla Redondo, profesor del departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal.

D. Ignacio de Godos Crespo, profesor del departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

Como Tutores del TFG titulado: “ DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACIÓN CON MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO “ZONA BAYUBAS DE ARRIBA” presentado por el alumno Dña. María Teresa Ruíz Maqueda, da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que

Soria, 18 de  
Julio de 2019

Los Tutores del TFG,

Fdo.: .....

Fdo.: .....



## RESUMEN

El objetivo del presente proyecto es la correcta depuración de las aguas residuales de la localidad soriana de Bayubas de Arriba que actualmente vierte las aguas directamente al Rio Bayubas sin tratamiento ninguno.

Las obras definidas cumplen con los parámetros y restricciones fijados por la Confederación Hidrográfica del Duero.

Dentro de las actuaciones contempladas se incluye el colector general desde el vertido hasta la nueva depuradora, la depuradora como tal y los accesos rodados a la misma.



## INDICE GENERAL

- DOCUMENTO NUMERO 1- MEMORIA
  - ANEJO N°1: ESTUDIO DE POBLACION EQUIVALENTE
  - ANEJO N°2: GEOLOGIA Y GEOTECNIA
  - ANEJO N°3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO N°4: TOPOGRAFIA
  - ANEJO N°5: CALCULOS FUNCIONALES
  - ANEJO N°6: PLAN DE OBRA
  - ANEJO N°7: PARCELAS AFECTADAS
  - ANEJO N°8: CONSIDERACIONES AMBIENTALES
  - ANEJO N°9: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO N°10: PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD
  - ANEJO N°11: GESTION DE RESIDUOS
  - ANEJO N° 12: CALCULOS HIDRAULICOS
  - ANEJO N°13: PLANTACION DEL HUMEDAL
  - ANEJO N°14: MANTENIMIENTO Y COSTES DERIVADOS
  
- DOCUMENTO NUMERO 2-PLANOS
  
- DOCUMENTO NUMERO 3-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
  
- DOCUMENTO NUMERO 4- MEDICIONES
  
- DOCUMENTO NUMERO 5- PRESUPUESTO
  - ✓ CUADRO DE PRECIOS 1
  - ✓ CUADRO DE PRECIOS 2
  - ✓ PRESUPUESTO PARCIAL
  - ✓ RESUMEN DE PRESUPUESTO



## ABREVIATURAS

- EDAR: Estación depuradora de aguas residuales.
- DBO: Demanda Biológica de Oxígeno.
- DBO<sub>5</sub>: Demanda Biológica de Oxígeno en forma estándar durante 5 días.
- DQO: Demanda Química de Oxígeno.
- SS: Sólidos en Suspensión.
- SST: Sólidos Totales en Suspensión.
- NT: Nitrógeno Total.
- NKT: Nitrógeno total Kjeldahl.
- P: Fósforo.
- PT: Fósforo Total.
- Hab.-eq: Habitante Equivalente.
- h-e: Habitante Equivalente.
- SIGPAC: Sistema de Información Geográfica de parcelas agrícolas.
- CHD; Confederación Hidrográfica del Duero.
- HAFSSs: Humedal de Flujo Subsuperficial.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **DOCUMENTO NUMERO 1- MEMORIA**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. OBJETIVO.....</b>                                                | <b>2</b>  |
| <b>2. EQUIPO REDACTOR.....</b>                                         | <b>2</b>  |
| <b>3. POBLACIÓN DE DISEÑO. CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES.....</b>       | <b>2</b>  |
| <b>4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LAS DEPURADORAS....</b>             | <b>3</b>  |
| <b>5. CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS AL AGUA DEPURADA.....</b>               | <b>4</b>  |
| <b>6. INDUNDABILIDAD.....</b>                                          | <b>4</b>  |
| <b>7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....</b>                     | <b>6</b>  |
| 7.1. ADECUACIÓN DEL ACCESO A LA EDAR.....                              | 6         |
| 7.2. EMISARIO.....                                                     | 6         |
| 7.3. DESCRIPCIÓN DE GEOMÉTRICA DE LA IMPLANTACIÓN DE LA EDAR. ...      | 6         |
| <b>8. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS .....</b> | <b>7</b>  |
| 8.1. DIMENSIONAMIENTO DE LAS FOSAS SÉPTICAS.....                       | 7         |
| 8.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES .....              | 8         |
| <b>9. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO.....</b>                             | <b>10</b> |
| 9.1. INSPECCIÓN RUTINARIA.....                                         | 10        |
| 9.2. LABORES DE EXPLOTACIÓN.....                                       | 11        |
| <b>10. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION .....</b>     | <b>11</b> |
| <b>11. PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>12. AFECCIÓN A ZONAS PROTEGIDAS DE LA RED NATURA 2000.....</b>      | <b>12</b> |
| <b>13. PRESUPUESTO.....</b>                                            | <b>12</b> |
| <b>14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....</b>                                | <b>13</b> |
| <b>15. BIBLIOGRAFIA DEL TRABAJO.....</b>                               | <b>14</b> |



# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1. OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es definir las obras que se desarrollarán para la depuración de las aguas residuales de la localidad de Bayubas de Arriba

En la estación depuradora se definirán y calcularán todos los elementos necesarios para establecer una correcta depuración del caudal efluente a la E.D.A.R (Estación Depuradora de Aguas Residuales) antes de ser vertido al río, cumpliendo las limitaciones exigidas por la Confederación Hidrográfica del Duero.

## 2. EQUIPO REDACTOR

El promotor del presente proyecto será el Excelentísimo Ayuntamiento de Bayubas de Arriba. La proyectista del mismo, María Teresa Ruiz Maqueda.

## 3. POBLACIÓN DE DISEÑO. CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

La población equivalente de diseño se determinará mediante los datos del censo de población de la localidad donde se va a implantar dicha depuradora, dichos datos serán extraídos de archivos propiedad de Diputación Provincial de Soria.

En el cuadro siguiente se resume la población equivalente para la localidad de Bayubas de Arriba según datos obtenidos de la Diputación Provincial de Soria, se asigna un número de habitantes denominados residentes y otro número denominado estacional, el primero indica los habitantes que tiene el núcleo durante todo el año, mientras que este último simula la población existente en periodo estival, puentes, Semana Santa y otras fechas en las que la población aumenta considerablemente, pero son periodos de tiempo no superiores a dos semanas.

Realizando un cálculo en función de los periodos de máximo y mínimo número de habitantes, se adopta un redondeo superior de población equivalente de 120 hab.-eq para la localidad de Bayubas de Arriba.

Diputación  
Provincial  
de  
SORIA

Municipio: **BAYUBAS DE ARRIBA**  
Número de Núcleos: 2  
Núcleos Abandonados: 0

Código INE: **033**

| Población |            | Nº de Viviendas | Plan Urbanístico |
|-----------|------------|-----------------|------------------|
| Residente | Estacional |                 |                  |
| 48        | 175        | 68              | N.P (AD)         |

Imagen1: Datos de población de Bayubas de Arriba.

Fuente: Encuesta de infraestructura y equipamientos locales de la diputación de Soria

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LAS DEPURADORAS

Para calcular los caudales a partir de la población, se ha utilizado una dotación teórica de 200 l/hab.· día.

Los parámetros de contaminación considerados para el agua bruta de vertido es el siguiente:

- DBO5: 300 mg/l
- SST: 250 mg/l
- DQO: 600 mg/l
- NKT: 50 mg/l
- P: 10 mg/l

## 5. CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS AL AGUA DEPURADA

Como mínimo, el agua depurada para cada una de las actuaciones tendrá las siguientes características según los condicionantes impuestos por la Confederación Hidrográfica del Duero

- DBO5: 25 mg/l
- SST: 35 mg/l
- DQO: 125 mg/l

Para conseguir estos rendimientos se considera indispensable el proyectar un tratamiento biológico mediante humedal artificial, puesto que con la fosa séptica no se consigue alcanzar los rendimientos de depuración exigidos.

## 6. INDUNDABILIDAD

Para comprobar si la parcela escogida para la ejecución de la depuradora es inundable, se realiza una consulta al visor Mírame de la Confederación Hidrográfica del Duero, activándose las capas de inundabilidad sobre la zona de estudio obteniéndose las siguientes capturas de imagen:

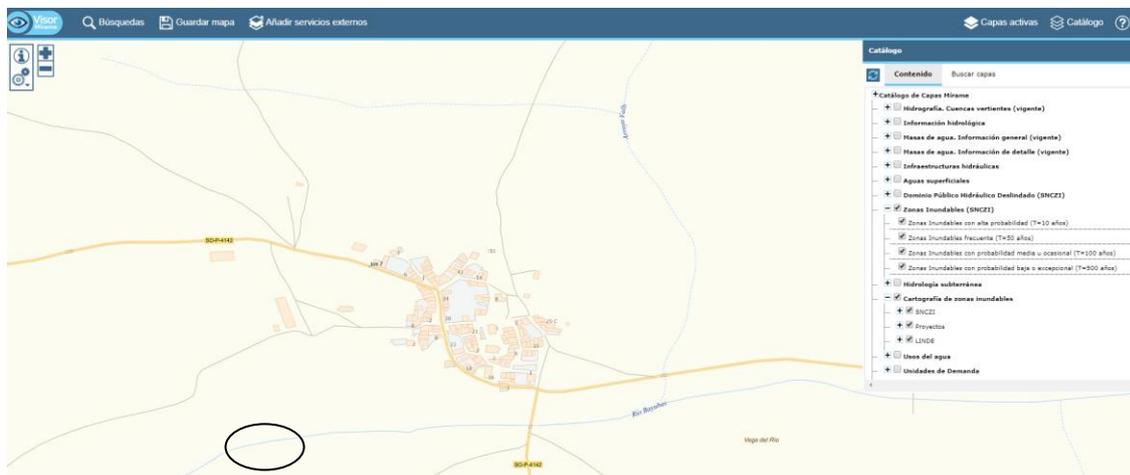


Imagen 2: Captura del visor Mírame de la Confederación Hidrográfica del Duero.

Fuente: Pagina web de la Confederación Hidrográfica del Duero.

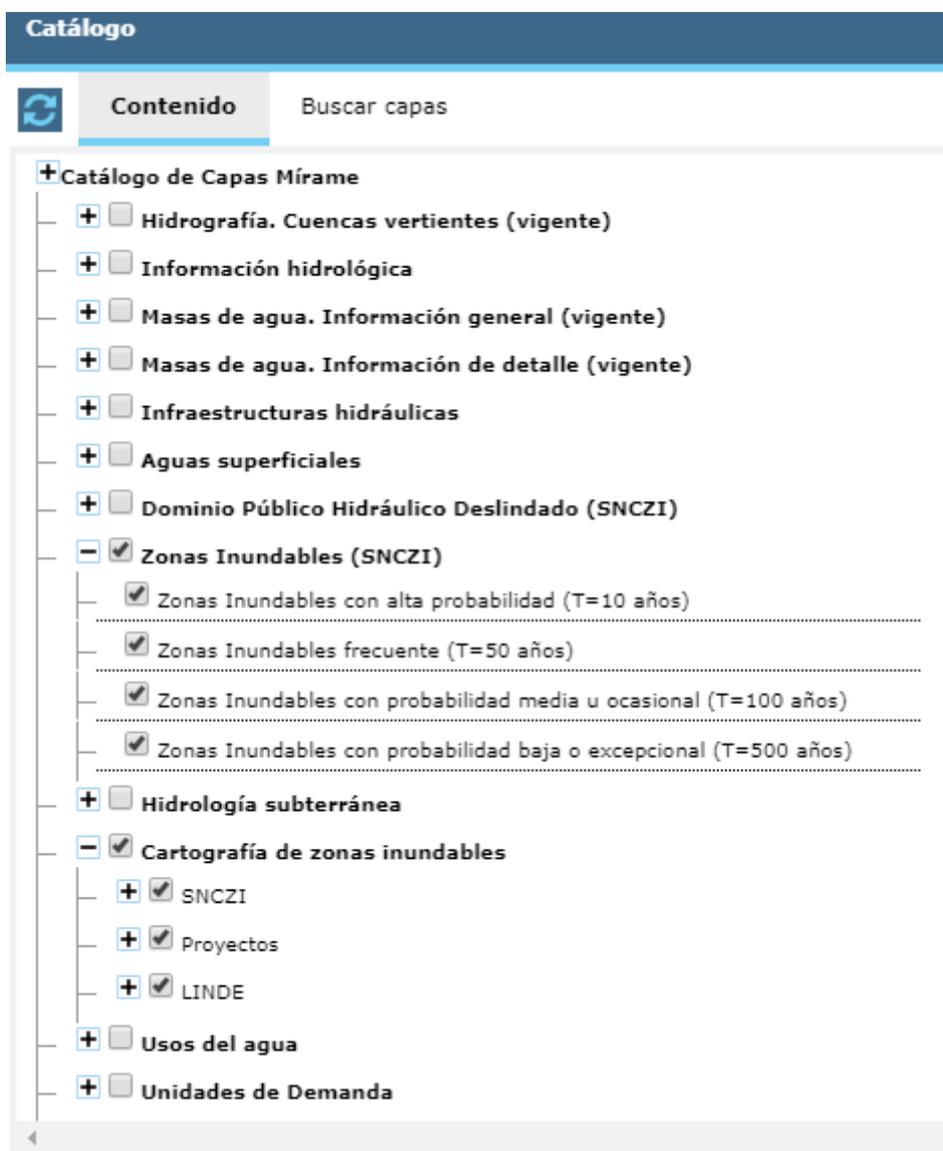


Imagen 3: Zoom de la leyenda de capas consultada.  
Fuente: Pagina web de la Confederación Hidrográfica del Duero.

Tras activar las capas de zonas inundables, no se aprecia riesgos de inundabilidad para la zona afectada, por la parcela escogida es válida.

Por otro lado dado que la margen derecha en la que se ubica la depuradora se encuentra a una cota de la al menos 1 metro por encima de la margen izquierda en un hipotético caso de inundación, la depuradora no se verá afectada.

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 7.1. ADECUACIÓN DEL ACCESO A LA EDAR.

Se realizará un acceso desde el denominado "Camino del molino", para ello se prevé la ejecución de un camino de 6 m de anchura, con firme de zahorra artificial de 0,20 m de anchura, que permitirá el tránsito de camiones o vehículos para el mantenimiento y la explotación de la EDAR, entre otros la circulación del camión cisterna encargado de la recogida de los fangos de la fosa séptica.

La longitud del nuevo acceso es de unos 100 m, siguiendo el trazado del lindero este de las parcelas 5099 y 330 de modo que se minimicen las afecciones. Junto a la implantación de la EDAR se acondicionará una pequeña superficie con zahorra artificial de modo que se pueda realizar la maniobra del camión cisterna.

### 7.2. EMISARIO.

Se llevará a cabo la instalación de un colector 315 PVC SN8 de una longitud de 375 m conectado a la red general de municipio, alojado en una zanja de profundidad media de 2 m.

### 7.3. DESCRIPCIÓN DE GEOMÉTRICA DE LA IMPLANTACIÓN DE LA EDAR.

La superficie que se ocuparía para la construcción de los elementos de pretratamiento y tratamiento primario de la EDAR sería de unos 220 m<sup>2</sup> mientras que la longitud de la valla que acotaría estos elementos conjuntamente con la superficie de humedal artificial sería de 348 m, delimitando una superficie total de unos 2560 m<sup>2</sup>.

Los elementos del sistema de depuración serían de hormigón y tendrían las siguientes dimensiones:

- Aliviadero de entrada. Anchura de canal de alivio: 0,30 m. Longitud del labio de vertido: 0,60 m
- Canal de desbaste de limpieza manual: Anchura de 0,30 m, altura de diseño de 0,40 m y longitud de 1,50 m.
- Desarenador estático: Anchura de 0,30 m, altura de labio de vertedero: 0,30 m y longitud de 0,80 m.
- Aliviadero tras el desarenador. Anchura de canal de alivio: 0,30 m. Longitud del labio de vertido: 0,60 m
- Fosa séptica decantador digestor de 665 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Arqueta de medición de caudal rectangular de 1,5 m x 0,8 m interiores.
- Humedal artificial de 565 m<sup>2</sup> de superficie.
- Arqueta de salida rectangular de 1,5 m x 0,8 m interiores

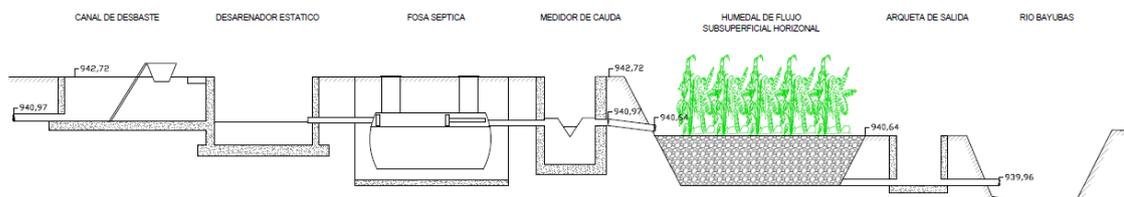


Imagen 4: Esquema del proceso de depuración seleccionado.  
Fuente: Elaboración propia

## 8. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

### 8.1. DIMENSIONAMIENTO DE LAS FOSAS SÉPTICAS

Las Fosas Sépticas son dispositivos que permiten un tratamiento primario de las aguas residuales, reduciendo su contenido en sólidos en suspensión, tanto sedimentables como flotantes. Generalmente se disponen enterradas y constituyen uno de los tratamientos previos más usados en los sistemas de depuración descentralizados.

En el funcionamiento de las Fosas Sépticas cabe distinguir dos tipos de procesos:

- Físicos: bajo la acción de la gravedad se separan los sólidos sedimentables presentes en las aguas residuales (que se van acumulando en el fondo de las fosas), de los sólidos flotantes, incluyendo aceites y grasas (que van formando una capa sobre la superficie líquida). La capa intermedia entre fangos y flotantes constituye el agua tratada.
- Biológicos: la fracción orgánica de los sólidos que se acumulan en el fondo de las fosas experimenta reacciones de degradación anaerobia, licuándose, reduciendo su volumen (hasta en un 40%) y desprendiendo biogás, mezcla de metano y dióxido de carbono, principalmente, y en mucha menor cuantía de compuestos del azufre (ácido sulfhídrico, mercaptanos, etc.), responsables de los olores desagradables que desprenden las Fosas Sépticas.

La reducción de volumen que experimenta la materia orgánica sedimentada permite espaciar en el tiempo las operaciones de purga periódica de los fangos.

Si bien, existen Fosas Sépticas de un único compartimento, lo habitual es disponer dos compartimentos en serie. El agua clarificada en el primer compartimento pasa al segundo a través de un orificio ubicado en un punto intermedio entre las capas de flotantes y de fangos, para evitar el arrastre de los mismos. En el segundo compartimento se vuelve a dar una separación de materias flotantes y sedimentables, pero en menor cuantía.

Dado que el principal objetivo de las Fosas Sépticas se orienta a la reducción de los sólidos en suspensión (sedimentables y flotantes) por la acción de la gravedad, es básico mantener en su interior las condiciones de quietud precisas para conseguir esta separación en el mayor grado posible.

Esto se logra dotando a las fosas de elevados tiempos de residencia hidráulica. Estos tiempos se ven afectados por el volumen y la geometría de las fosas (configuraciones de las zonas de entrada y salida, relación longitud/anchura, profundidad, etc.). Igualmente, la progresiva acumulación de fangos y flotantes van reduciendo progresivamente los tiempos de residencia de las aguas a tratar en el interior de las fosas.

El volumen útil, en base a la frecuencia establecida para la purga de fangos y al caudal medio de aguas residuales a tratar, se calculará como la suma del volumen necesario de agua más el volumen necesario de fangos:

El volumen necesario de agua debe garantizar un tiempo de retención de al menos un día.

Se diseña una fosa séptica de 65.000 l, que garantiza un tiempo de retención de 2 días, para ser utilizado como tratamiento primario.

Los fangos y flotantes que se van acumulando en el interior de las Fosas Sépticas precisan ser extraídos periódicamente, para que el volumen útil de las mismas no se vea disminuido en exceso. La generación de subproductos en las Fosas Sépticas se estima en unos 200 l/ (hab. eq · día).

Aplicando estos valores para una población de 120 hab.-eq se obtiene una producción anual de 24.000 l de fangos a recoger mediante camiones cisterna para su tratamiento en la EDAR más cercana que es la de Almazán.

## 8.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES

Debido a la disponibilidad de superficie existente se ha optado por disponer un sistema de tratamiento secundario mediante un humedal subsuperficial de flujo

horizontal puesto que se minimizan los costes de explotación y se reduce la pérdida de cota piezométrica.

Los Humedales Artificiales son sistemas de depuración en los que se reproducen los procesos de eliminación de contaminantes que tienen lugar en las zonas húmedas naturales.

La depuración de las aguas residuales tiene lugar al hacerlas circular a través de estas zonas húmedas artificiales, en las que se desarrollan procesos físicos, químicos y biológicos. La tecnología de Humedales Artificiales actúa pues, como un complejo ecosistema en el que participan los siguientes elementos:

- El agua a tratar, que circula a través del sustrato filtrante y/o de la vegetación.
- El sustrato, que tiene las finalidades de servir de soporte a la vegetación y de permitir la fijación de la población microbiana (en forma de biopelícula), que va a participar en la mayoría de los procesos de eliminación de los contaminantes presentes en las aguas a tratar.
- Las plantas emergentes acuáticas (macrófitas), que proporcionan superficie para la formación de películas bacterianas, facilitan la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, contribuyen a la oxigenación del sustrato y a la eliminación de nutrientes y controlan el crecimiento de algas, al limitar la penetración de la luz solar. Asimismo, la vegetación permite la integración paisajística de estos dispositivos de tratamiento.

La vegetación que se emplea en este tipo de humedales es la misma que coloniza los humedales naturales, plantas acuáticas emergentes (carrizos, juncos, aneas, etc.).

Este tipo de plantas toleran bien las condiciones de falta de oxígeno, que se producen en suelos encharcados, al contar con canales internos o zonas de aireación (aerénquima), que facilitan el paso del oxígeno desde las partes aéreas hasta la zona radicular.

Los Humedales Artificiales se han clasificado tradicionalmente en dos tipologías, en función del modelo de circulación del agua: superficial o subterránea.

Para el caso que nos ocupa únicamente se dimensionará un humedal de flujo horizontal subsuperficial en el que el agua recorre el humedal de forma subterránea, a través de un medio granular (arena, gravilla, grava) de permeabilidad suficiente, y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos.

En los Humedales Horizontales la alimentación se efectúa de forma continua, aunque también pueden funcionar de forma intermitente. En este tipo de humedales

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA DESCRIPTIVA

las aguas circulan horizontalmente, atravesando un sustrato filtrante de gravilla-grava de unos 0,4-0,6 m de espesor, en el que se fija la vegetación. A la salida de los humedales, una tubería flexible permite controlar el nivel de encharcamiento, que suele mantenerse unos 5 cm por debajo del nivel de los áridos, lo que impide que las aguas sean visibles.

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

Tal y como se justifica en el anejo 5, la superficie necesaria para el correcto tratamiento de los vertidos es de 565 m<sup>2</sup>.

## 9. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 9.1. INSPECCIÓN RUTINARIA

Se recomienda que la frecuencia de visita del operario a la estación de tratamiento sea al menos de una vez por semana.

El operador de la estación depuradora dispondrá de un cuadernillo en el que anotará:

- Fecha y hora de la visita a la estación depuradora.
- Los caudales de las aguas residuales influentes, anotando los valores de los caudales acumulados registrados en el caudalímetro.
- Aspecto de las aguas residuales influentes y de los efluentes depurados.
- El número e identificación de los Humedales Artificiales puestos en operación
- Posible acumulación permanente de agua en la superficie de filtrantel.
- Anomalías en la obra civil.
- Fechas de realización de las diferentes tareas de mantenimiento: limpieza de reja de desbaste y del desarenador, medición del espesor de fangos en la fosa séptica, extracción de fangos en el tratamiento primario, siega de la vegetación, eliminación de malas hierbas en taludes y viales, etc.
- En un apartado de "observaciones", se registrarán cuantas incidencias se estimen oportunas sobre las características visuales y olfativas de las aguas residuales, destacando la presencia de sustancias extrañas en las mismas, el posible empleo de los efluentes depurados por los agricultores de la zona, la duración de los períodos de lluvia intensa, etc.
- Deberá vigilarse la ausencia de tapones en los pozos de registro del emisario.

## 9.2. LABORES DE EXPLOTACIÓN

Las labores de explotación se centran en:

- En cada visita se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas de alimentación en los de Flujo Horizontal.
- Durante los primeros meses de operación deben eliminarse las malas hierbas que puedan competir con la vegetación implantada en el humedal.
- Anualmente, una vez finalizado el ciclo vegetativo de las plantas (generalmente en el mes de noviembre, se procederá a su siega y a la evacuación de la biomasa vegetal extraída. Con ello se evita que se descomponga la vegetación seca en el interior del humedal, liberando nutrientes y contribuyendo a la colmatación del sustrato filtrante. La siega se podrá llevar a cabo manualmente, mediante el empleo de hoces o guadañas, si la superficie del humedal es pequeña, o por medios mecánicos (desbrozadora) en los humedales de mayor tamaño.
- Anualmente, y coincidiendo con el momento de la siega de la vegetación seca (para facilitar la operación), se procederá a medir la permeabilidad del sustrato filtrante, al objeto de determinar su grado de colmatación. Para ello se procederá a clavar un tubo en el sustrato, se rellenará con agua, y se medirá la velocidad de bajada del nivel de agua con la ayuda de una célula piezométrica. La medición se repetirá en varios puntos de la superficie del humedal.
- Debe prevenirse y controlarse la aparición de posibles plagas, que puedan hacer peligrar la existencia de las plantas.
- Debe evitarse la entrada a la depuradora de animales que puedan alimentarse de las plantas del humedal.
- Es importantísimo la revisión de los sistemas de distribución/alimentación tanto en verticales como en horizontales. Y del estado del geotextil.
- Al menos dos veces al año y cuando así se requiera se llamará a un camión cisterna para extraer los fangos de la fosa séptica y realizar una limpieza del emisario.

## 10. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

Puesto que las obras a ejecutar no se encuentran dentro del ámbito de aplicación del código técnico de la edificación al no ejecutarse edificación alguna, no es de obligado cumplimiento.

## 11. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la ejecución de las obras detalladas en el proyecto "DISEÑO DE DEPURADOR DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO EN LA LOCALIDAD DE BAYUBAS DE ARRIBA (SORIA)" asciende a TRES (3) MESES.

## 12. AFECCIÓN A ZONAS PROTEGIDAS DE LA RED NATURA 2000

No existe coincidencia total ni parcial de ninguna de las actuaciones proyectadas con la red de espacios naturales protegidos existentes en Castilla y León, ni por la ubicación de sus obras ni por los efectos indirectos que pudieran derivarse de su ejecución.

## 13. PRESUPUESTO

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAP.   | RESUMEN                               | EUROS             |
|--------|---------------------------------------|-------------------|
| 01     | ACCESO Y CAMINO PERIMETRAL.....       | 6.428,70          |
| 02     | EMISARIO.....                         | 34.595,13         |
| 03     | EDAR. OBRA CIVIL.....                 | 52.393,26         |
| -02.01 | -ALVIADEROS Y PRETRATAMIENTO.....     | 2.296,45          |
| -02.02 | -FOSA SEPTICA.....                    | 21.805,53         |
| -02.03 | -HUMEDAL ARTIFICIAL.....              | 19.818,07         |
| -02.04 | -ARQUETAS DE SALIDA.....              | 1.182,36          |
| -02.05 | -CONDUCCIONES.....                    | 7.290,85          |
| 04     | EQUIPOS.....                          | 1.594,68          |
| 05     | CERRAMIENTO.....                      | 13.448,27         |
|        | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>       | <b>108.460,04</b> |
|        | 13,00% Gastos generales.....          | 14.099,81         |
|        | 6,00% Beneficio industrial.....       | 6.507,60          |
|        | <b>SUMA</b>                           | <b>129.067,45</b> |
|        | 21,00% I.V.A.....                     | 27.104,17         |
|        | <b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACION</b> | <b>156.171,61</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

*Imagen 5: Resumen de presupuesto.*

*Fuente: Elaboración propia*

## 14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- DOCUMENTO NUMERO 1- MEMORIA
  - ANEJO N°1: ESTUDIO DE POBLACION EQUIVALENTE
  - ANEJO N°2: GEOLOGIA Y GEOTECNIA
  - ANEJO N°3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO N°4: TOPOGRAFIA
  - ANEJO N°5: CALCULOS FUNCIONALES
  - ANEJO N°6: PLAN DE OBRA
  - ANEJO N°7: PARCELAS AFECTADAS
  - ANEJO N°8: CONSIDERACIONES AMBIENTALES
  - ANEJO N°9: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO N°10: PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD
  - ANEJO N°11: GESTION DE RESIDUOS
  - ANEJO N°12: CALCULOS HIDRAULICOS
  - ANEJO N°13: PLANTACION DEL HUMEDAL
  - ANEJO N°14: MANTENIMIENTO Y COSTES DERIVADOS
  
- DOCUMENTO NUMERO 2-PLANOS
  
- DOCUMENTO NUMERO 3-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
  
- DOCUMENTO NUMERO 4- MEDICIONES
  
- DOCUMENTO NUMERO 5- PRESUPUESTO
  - CUADRO DE PRECIOS 1
  - CUADRO DE PRECIOS 2
  - PRESUPUESTO PARCIAL
  - RESUMEN DE PRESUPUESTO

## 15. BIBLIOGRAFIA DEL TRABAJO

La bibliografía que ha servido de base para la redacción del presente proyecto se desglosa a continuación:

- 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.
- Encuesta de infraestructura y equipamientos locales de la diputación de Soria. Página web: <http://eiel.dipsoria.es/geosoria/#>
- Mapas geotécnicos del Instituto Geológico y Minero de España. Página web: [http://info.igme.es/cartografiadigital/tematica/Geotecnico25.aspx?langu\\_age=es](http://info.igme.es/cartografiadigital/tematica/Geotecnico25.aspx?langu_age=es)
- Sistema de identificación de parcelas agrícolas (Sigpac). Página web: <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>
- Modelos digitales del terreno del Instituto Geográfico Nacional con paso de malla de 5 m. Página web: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>
- Manual para la implantación de sistemas de depuración para pequeñas poblaciones
- Red Natura 2000. Página web: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/>
- Confederación Hidrográfica del Duero. Página web: <http://www.chduero.es/>
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- DECRETO 83/1991, de 22 de abril, de la Consejería de Fomento, sobre Control de Calidad en la construcción.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08).
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Consulta de leyes en vigor. Página web: <http://noticias.juridicas.com/>
- Manual de Depuración de Aguas Residuales. Monográficos agua en Centroamérica.
- Publicación "Wasterwater Engineering, Treatment and Reuse. Mc Graw-Hill"
- Generador de precios de la construcción. Página web: <http://www.generadordeprecios.info/>
- Página web "The engineering toolbox": <https://www.engineeringtoolbox.com/>
- Para la Evaluación de riesgos de las unidades de obra según metodología INSHT (Instituto de seguridad e higiene en el trabajo) según probabilidad de riesgo por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la

SORIA, JULIO 2019

Fdo.: María Teresa Ruiz Maqueda

**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°1: ESTUDIO DE POBLACION EQUIVALENTE**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



# ANEJO N°1: ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN .....        | 3 |
| 2. POBLACIÓN NOMINAL.....    | 3 |
| 3. VARIACIÓN ESTACIONAL..... | 3 |
| 4. ACTIVIDAD ECONÓMICA ..... | 4 |



# ANEJO Nº1: ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo final del presente Anejo será determinar la población para el diseño de la depuradora y así hacer un correcto dimensionamiento de la misma. Las fases de las obras se ejecutarían en aproximadamente 3 meses.

La población equivalente de diseño se determinará mediante los datos del censo de población.

## 2. POBLACIÓN NOMINAL

Los datos de la población nominal para la localidad motivo de estudio se obtienen a partir de los datos existentes en los archivos de la encuesta de Infraestructuras y equipamientos locales de la Diputación Provincial de Soria, el cual se adjunta como Apéndice 1 del presente Anejo.

## 3. VARIACIÓN ESTACIONAL

Según la encuesta la población varía entre los 48 habitantes habituales y los 175 estacionales, siendo por tanto la población media de 112 habitantes.

Para el diseño de la depuradora se empleará el valor conservador de 120 habitantes.

## **4. ACTIVIDAD ECONÓMICA**

En la localidad de Bayubas de Arriba no existe ningún tipo de actividad económica, por tanto, el vertido de aguas residuales es estrictamente poblacional.

## **APENDICE 1: ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS LOCALES**

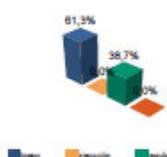
INFORME DE MUNICIPIO

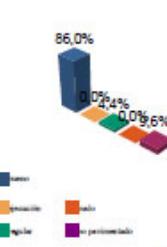
Fecha del Informe: 27 de febrero de 2019

Página 1 de 2

ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES

| Diputación Provincial de SORIA                                                                                                                                                                                                                                                                         | Municipio: BAYUBAS DE ARRIBA | Código DNE: 033 | Plazas Hoteleras:<br>0 |  |                                                      |           |            |    |     |    |          |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|------------|----|-----|----|----------|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Número de Núcleos: 2         |                 |                        |                                                                                     | Superficie término municipal (Hectáreas):<br>2058,25 |           |            |    |     |    |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Núcleos Abandonados: 0       |                 |                        |                                                                                     |                                                      |           |            |    |     |    |          |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Población</th> <th rowspan="2">Nº de Viviendas</th> <th rowspan="2">Plan Urbanístico</th> </tr> <tr> <th>Residente</th> <th>Estacional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>48</td> <td>175</td> <td>68</td> <td>N.P (AD)</td> </tr> </tbody> </table> |                              | Población       |                        | Nº de Viviendas                                                                     | Plan Urbanístico                                     | Residente | Estacional | 48 | 175 | 68 | N.P (AD) |  |  |
| Población                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | Nº de Viviendas | Plan Urbanístico       |                                                                                     |                                                      |           |            |    |     |    |          |  |  |
| Residente                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Estacional                   |                 |                        |                                                                                     |                                                      |           |            |    |     |    |          |  |  |
| 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 175                          | 68              | N.P (AD)               |                                                                                     |                                                      |           |            |    |     |    |          |  |  |

|                                                                                                               |              |            |            |            |            |            |             |             |                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Red de Carreteras</b><br> |              | ES         | CA         | PR         | MU         | OT         | %mun        | % prov      | Titularidad:<br>ES: Estado<br>CA: Comunidad Autónoma<br>PR: Provincial/tránsfer<br>MU: Municipal<br>OT: Otros<br>(Unidades en Metros) |
|                                                                                                               | Buena        | 0,0        | 0,0        | 5,7        | 0,0        | 0,0        | 61,3        | 58,0        |                                                                                                                                       |
|                                                                                                               | Ejecución    | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 0,0         |                                                                                                                                       |
|                                                                                                               | Regular      | 0,0        | 0,0        | 3,6        | 0,0        | 0,0        | 38,7        | 22,8        |                                                                                                                                       |
|                                                                                                               | Mala         | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0         | 19,2        |                                                                                                                                       |
|                                                                                                               | <b>Total</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>9,3</b> | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> |                                                                                                                                       |

|                                                                                                                     |                                                     |          |          |             |             |                                                                                                                                                             |                                           |     |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|----------|-------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|--|-------|---------|------|--------|---|---|---|---|
| <b>Infraestructura Viaria</b><br> | CA: Calles y Plazas TR: Travesías OT: Otros viarios |          |          |             |             | <b>Alumbrado</b>                                                                                                                                            |                                           |     |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
|                                                                                                                     |                                                     | CA       | TR       | OT          | % mun       | % prov                                                                                                                                                      | Nº de Puntos:                             | 59  |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
|                                                                                                                     | Buena                                               | 14.266   | 0        | 0           | 86,0        | 65,8                                                                                                                                                        | Potencia Instalada (kw):                  | 7,0 |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
|                                                                                                                     | Ejecución                                           | 0        | 0        | 0           | 0,0         | 0,1                                                                                                                                                         | Nº de Viviendas Deficitarias:             | 0   |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
|                                                                                                                     | Regular                                             | 727      | 0        | 0           | 4,4         | 13,6                                                                                                                                                        | Longitud Deficitaria (m):                 | 0   |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
|                                                                                                                     | Mala                                                | 0        | 0        | 0           | 0,0         | 2,9                                                                                                                                                         | Calidad del Servicio (Número de Núcleos): |     |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
| No Pavimentado                                                                                                      | 1.585                                               | 0        | 0        | 9,8         | 17,6        | <table border="1"> <tr> <td>Buena</td> <td>Regular</td> <td>Mala</td> <td>Carece</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> |                                           |     |  | Buena | Regular | Mala | Carece | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Buena                                                                                                               | Regular                                             | Mala     | Carece   |             |             |                                                                                                                                                             |                                           |     |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
| 2                                                                                                                   | 0                                                   | 0        | 0        |             |             |                                                                                                                                                             |                                           |     |  |       |         |      |        |   |   |   |   |
| <b>Total</b>                                                                                                        | <b>16.578</b>                                       | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>100%</b> | <b>100%</b> | Número de Viviendas Deficitarias: 0 (Unidades en m2)                                                                                                        |                                           |     |  |       |         |      |        |   |   |   |   |

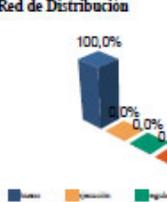
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               |                              |               |         |            |                                                                                                                                       |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|---------|------|---------------|------------------------------|---------------|---------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| <b>Abastecimiento de Agua</b><br>Calidad del servicio (número de núcleos):                                        | buena |  | regular | malo | carece        | Buena Ejecución Regular Mala |               |         |            |                                                                                                                                       |     |     |     |
|                                                                                                                   | 2     |  | 0       | 0    | 0             | Captaciones                  | Número        | 5       | estado (%) | 100,0                                                                                                                                 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Conducciones                 | Longitud      | 2.311 m | estado (%) | 100,0                                                                                                                                 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Depósitos                    | Capacidad     | 155 m3  | estado (%) | 100,0                                                                                                                                 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Potabilizadoras              | Número        | 2       | estado (%) | 100,0                                                                                                                                 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <b>Red de Distribución</b><br> |       |  |         |      |               | longitud                     |               | % mun   | % prov     | Viviendas Conectadas: 68<br>Viviendas no Conectadas: 0                                                                                |     |     |     |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Buena                        | 1.825         | 100,0   | 75,6       | <b>Déficit</b><br>Nº de Viviendas Deficitarias: 0<br>Longitud del Déficit (m): 0<br>Población Residente: 0<br>Población Estacional: 0 |     |     |     |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Ejecución                    | 0             | 0,0     | 0,0        | <b>Autónomas</b><br>Nº de Viviendas Autónomas: 0<br>Nº de Viv. Autónomas Deficitarias: 0                                              |     |     |     |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Regular                      | 0             | 0,0     | 12,0       |                                                                                                                                       |     |     |     |
|                                                                                                                   |       |  |         |      |               | Mala                         | 0             | 0,0     | 12,4       |                                                                                                                                       |     |     |     |
|                                                                                                                   |       |  |         |      | <b>Total:</b> | <b>1.825</b>                 | <b>Metros</b> |         |            |                                                                                                                                       |     |     |     |

Imagen1.

Fuente: Encuesta de infraestructura y equipamientos locales de la diputación de Soria.

**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

**ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE**

**INFORME MUNICIPIO**

Fecha del Informe: 27 de febrero de 2019

**Diputación Provincial  
de  
SORIA**

Municipio: **BAYUBAS DE ARRIBA**

Código DNE: **033**

página 2 de 2

| Saneamiento y Depuración |         |      |        | Calidad del Servicio (Número de Núcleos): |          |       |                    | Ejecución |         |      |        |
|--------------------------|---------|------|--------|-------------------------------------------|----------|-------|--------------------|-----------|---------|------|--------|
| Bueno                    | Regular | Malo | Carece | Bueno                                     | Regular  | Malo  | Carece             | Bueno     | Regular | Malo | Carece |
| 2                        | 0       | 0    | 0      | Emisarios                                 | Longitud | 306 m | estado (%)         | 100,0     | 0,0     | 0,0  | 0,0    |
|                          |         |      |        | Colectores                                | Longitud | 598 m | estado (%)         | 100,0     | 0,0     | 0,0  | 0,0    |
|                          |         |      |        | Depuradoras                               | Número   | 0     | Capacidad (m3/año) | 0         |         |      |        |

| Ramales       |                     |       |        | Déficits                           |  |   |
|---------------|---------------------|-------|--------|------------------------------------|--|---|
|               | Longitud            | % man | % prov | Nº de Viviendas Deficitarias:      |  |   |
| Bueno         | 1.115               | 100,0 | 87,9   | Nº de Viviendas Deficitarias:      |  | 0 |
| Ejecución     | 0                   | 0,0   | 0,0    | Longitud del Déficit (m):          |  | 0 |
| Regular       | 0                   | 0,0   | 6,7    | Población Residente:               |  | 0 |
| Malo          | 0                   | 0,0   | 5,4    | Población Estacional:              |  | 0 |
| <b>total:</b> | <b>1.115 metros</b> |       |        | <b>Autónomas</b>                   |  |   |
|               |                     |       |        | Nº de Viviendas Autónomas:         |  | 0 |
|               |                     |       |        | Nº de Viv. Autónomas Deficitarias: |  | 0 |

| Depuración              | SP                              | FM | IF                              | FE | EI             | AB | VI              | IN | OT         | CE |
|-------------------------|---------------------------------|----|---------------------------------|----|----------------|----|-----------------|----|------------|----|
| Problemas en Separadora | 0                               | 0  | 0                               | 0  | 0              | 0  | 0               | 0  | 0          | 0  |
| Tratamiento Lodos       |                                 |    |                                 |    |                |    |                 |    |            |    |
| Destino Final Lodos (%) | Agricultura con Compostaje: 0,0 |    | Agricultura sin Compostaje: 0,0 |    | Incinerar: 0,0 |    | Vertederos: 0,0 |    | Otros: 0,0 |    |

**PROBLEMAS EN DEPURACIÓN:**  
 SP: Sin problemas  
 FM: Falta de mantenimiento  
 IF: Infradimensionamiento  
 FE: Falta de elementos básicos  
 EI: Explotación incorrecta  
 AB: Abandonada o sin uso  
 VI: Vertidos industriales  
 IN: Sistema inadecuado  
 OT: Otros

**TRATAMIENTO DE LODOS:**  
 CO: Compostaje  
 EM: Empresa municipal  
 EP: Empresa pública no municipal  
 MA: Mancomunidad  
 MU: Municipal  
 NO: No hay tratamiento  
 OT: Otros  
 PV: Privada  
 VE: Vecinal

| Recogida de Basuras |        |                 |
|---------------------|--------|-----------------|
|                     | Tm/Año | Nº Contenedores |
| No Seleccionada     | 17,0   | 2               |
| Papel               | 1,0    | 1               |
| Vidrio              | 0,0    | 0               |
| Plástico            | 0,0    | 0               |
| Pilas               | 0,0    | 0               |
| Otros               | 0,0    | 0               |

| Equipamientos                         |      |                  |           |   |   |   |
|---------------------------------------|------|------------------|-----------|---|---|---|
| Superficie Total Dedicada:            |      |                  | 1.673 m2  |   |   |   |
| Nº Instalaciones                      | Tipo | M2 sup. Cubierta | Estado    |   |   |   |
|                                       |      |                  | B         | E | R | M |
| 2                                     | IDEP | 0                | 0         | 0 | 1 | 1 |
| 3                                     | CCES | 184              | 3         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | PJNA | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | LMFE | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | MATA | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 2                                     | CEME | 780              | 1         | 0 | 1 | 0 |
| 0                                     | TANA | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 1                                     | CSAN | 53               | 1         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | CASI | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | CENS | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | EXTI | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| 5                                     | AYUN | 656              | 5         | 0 | 0 | 0 |
| 0                                     | EPSU | 0                | 0         | 0 | 0 | 0 |
| <b>Total Instalaciones Municipio:</b> |      |                  | <b>13</b> |   |   |   |

| Instalaciones de Eliminación y Tratamiento de Residuos |            |     |     |                |     |                    |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------|------------|-----|-----|----------------|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                        | vertederos |     |     | Almacenamiento |     | planta tratamiento |     |     |     | EST | OTR |
|                                                        | VIN        | VCS | VCC | PLV            | PCE | ISA                | ICA | PTC | PTI |     |     |
| En Núcleo                                              | 1          | 0   | 0   | 0              | 0   | 0                  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

VIN: Vertedero incontrolado  
 VCS: Vertedero controlado sin aprovechamiento  
 VCC: Vertedero controlado con explotación de biogas  
 PLV: Punto limpio, verde o ecoparque  
 PCE: Planta de clasificación de serrasas  
 ISA: Incineradoras sin aprovechamiento  
 ICA: Incineradoras con aprovechamiento  
 PTC: Planta de compostaje  
 PTI: Planta de tratamiento integrado  
 EST: Estación de transferencia  
 OTR: Otros tipos

IDEP: Instalaciones deportivas  
 CCES: Centros culturales  
 PJNA: Parques y jardines  
 LMFE: Lonjas, mercados y ferias  
 MATA: Mataderos  
 CEME: Cementerios  
 TANA: Tanatorios  
 CSAN: Centros sanitarios  
 CASI: Centros asistenciales  
 CENS: Centros de enseñanza  
 EXTI: Extinción de incendios  
 AYUN: Edificios administrativos  
 EPSU: Edificios públicos sin uso

Imagen 2

Fuente: Encuesta de infraestructura y equipamientos locales de la diputación de Soria.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°2: GEOLOGIA Y GEOTECNIA**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO N°2: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. OBJETIVO.....</b>                                | <b>3</b> |
| 1.1. TEMPERATURAS.....                                 | 3        |
| 1.2. PRECIPITACIONES.....                              | 4        |
| <b>2. ZONA CENTRAL. ANÁLISIS GEOTÉCNICO.....</b>       | <b>4</b> |
| 2.1. MAPA DE SITUACIÓN.....                            | 4        |
| 2.2. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA AREA II <sub>1</sub> ..... | 5        |
| 2.2.1. Caracterización geotécnica general .....        | 5        |



## ANEJO N°6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### 1. OBJETIVO

La finalidad del presente anejo es la definición de las características geotécnicas de la zona donde se prevé realizar las obras. Se realizará un resumen de las características hidrogeológicas, resistentes y de estabilidad entre otras. De esta forma se definirán las condiciones constructivas para la realización de la obra correspondiente.

El análisis se realiza a partir de los datos del Mapa Geotécnico general a escala 1:200.000 correspondiente a las hojas de nº 31 (Soria) DESCRIPCIÓN DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTÉCNICA

#### 1.1. TEMPERATURAS

Las temperaturas medias anuales en el periodo 1981-2010 varían entre 3,2°C en Enero y de 20,5°C en Julio

Las máximas absolutas varían desde 7,7 °C en Enero hasta 28,7 °C en Julio.

El número medio anual del número de horas de sol varía entre 126 horas en diciembre y 339 horas en Agosto.



## 2.2. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA AREA III2

La localidad de Bayubas de Arriba queda dentro de esta zona, en toda su extensión.

### 2.2.1. Caracterización geotécnica general

La zona III<sub>2</sub> comprende un conjunto depósitos terciarios en los que predominan déntricos finos.

Básicamente, sus materiales con arcillas y margas y en menor proporción, gravas, areniscas y conglomerados.

Su morfología presente en conjunto, pendientes topográficas inferiores al 7 por ciento, sin embargo, aparecen abundantes laderas con pendientes acusadas.

Sus materiales se consideran impermeables o impermeables, En general el drenaje de estas zonas es aceptable, no obstante, en zona llanas se hace deficiente.

En general, la capacidad de carga de sus terrenos es media pendiendo puntualmente ser alta y los asentamientos son de magnitud media.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°3: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°4: TOPOGRAFIA**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO N°4: TOPOGRAFIA

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b> | <b>3</b> |
|-----------------------------|----------|



# ANEJO Nº4: TOPOGRAFIA

## 1. INTRODUCCIÓN

La topografía que ha servido de base para la redacción del presente proyecto se ha obtenido por descarga directa del modelo digital de elevaciones para la zona en cuestión existente en la página del Instituto Geográfico Nacional, extrayendo posteriormente las curvas de nivel que conforman la topografía.

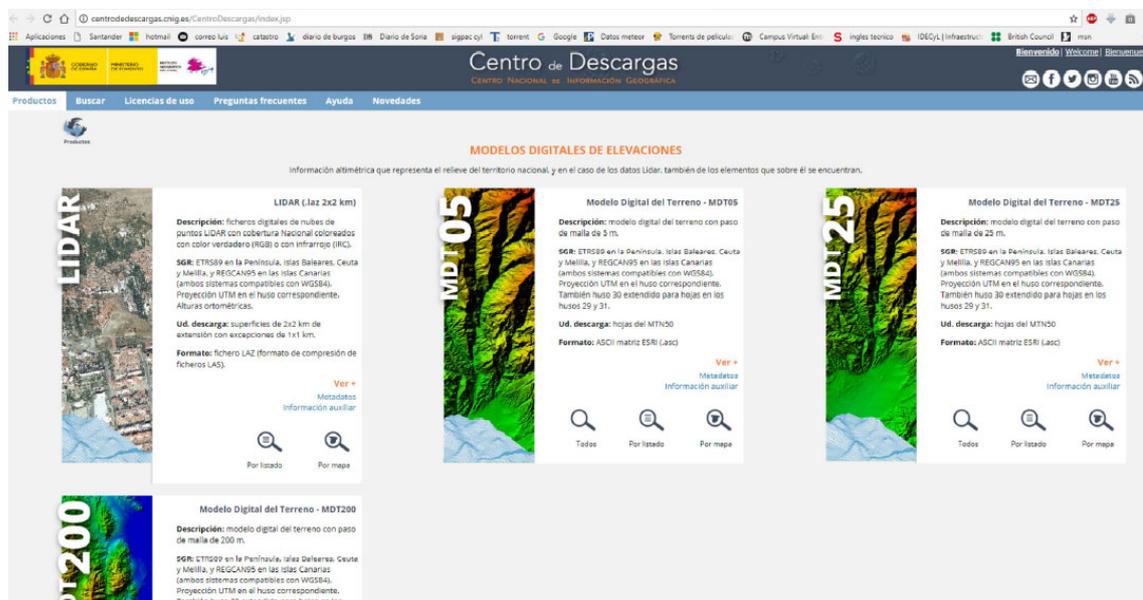


Imagen 1. Fuente: Captura de la página del Instituto Geográfico Nacional.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°5: CALCULOS FUNCIONALES**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO Nº5: CALCULOS FUNCIONALES

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                                           | <b>2</b>  |
| <b>2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LAS DEPURADORAS....</b>             | <b>2</b>  |
| <b>3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA .....</b>                      | <b>3</b>  |
| <b>4. CAUDALES DE DISEÑO .....</b>                                     | <b>3</b>  |
| 4.1. CAUDAL MEDIO.....                                                 | 3         |
| 4.2. CAUDAL PUNTA .....                                                | 4         |
| <b>5. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS .....</b> | <b>4</b>  |
| 5.1. DIMENSIONAMIENTO DEL PRETRATAMIENTO .....                         | 4         |
| 5.1.1. DESCRIPCION .....                                               | 4         |
| 5.1.2. CALCULOS CANAL DE DESBASTE .....                                | 4         |
| 5.1.3. CALCULOS DEL DESARENADOR .....                                  | 7         |
| 5.1.4. RENDIMIENTO DEL PRETRATAMIENTO .....                            | 10        |
| 5.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS FOSAS SÉPTICAS.....                       | 10        |
| 5.2.1. DESCRIPCION DE LAS FOSAS SEPTICAS .....                         | 10        |
| 5.2.2. CALCULO DE LA FOSA SEPTICA .....                                | 12        |
| 5.2.3. CALCULO DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....                          | 12        |
| 5.2.4. RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO PRIMARIO .....                      | 12        |
| 5.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES.....               | 13        |
| 5.3.1. DESCRIPCION DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES.....                  | 13        |
| 5.3.2. CALCULO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL.....                             | 15        |
| 5.3.3. CALCULO DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....                          | 16        |
| 5.3.4. RENDIMIENTO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL.....                         | 16        |
| 5.4. RENDIMIENTO DE LA DEPURADORA.....                                 | 17        |
| <b>6. CONCLUSION.....</b>                                              | <b>17</b> |

## ANEJO Nº5: CALCULOS FUNCIONALES

### 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se justifican las dimensiones de los equipos dispuestos para la planta de depuración en función de la población y de los rendimientos de depuración requeridos.

Se incluyen diversos capítulos con los modelos de cálculo empleados y la descripción de los elementos principales.

### 2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE LAS DEPURADORAS

Se han utilizado los datos de población equivalente obtenidos en el Anejo Nº1 del presente Proyecto, en los que ya se consideraba el coeficiente punta por actividad económica y el factor punta por la población estacional.

Para calcular los caudales a partir de la población, se ha utilizado una dotación teórica de 200 l/ (hab. ·día)

Los parámetros de contaminación considerados para el agua bruta de vertido es el siguiente:

- DBO5: 300 mg/l
- SST: 250 mg/l
- DQO: 600 mg/l
- NKT: 50 mg/l
- P: 10 mg/l

### 3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DEPURADA

Como mínimo, el agua depurada tendrá las siguientes características según los condicionantes impuestos por la Confederación Hidrográfica del Duero

- DBO5: 25 mg/l
- SST: 35 mg/l
- DQO: 125 mg/l

Para conseguir estos rendimientos se considera indispensable proyectar un tratamiento biológico, puesto que con fosas sépticas únicamente no se consiguen alcanzar los rendimientos de depuración exigidos

### 4. CAUDALES DE DISEÑO

Para el cálculo de los distintos elementos de diseño se necesitan dos caudales, el caudal medio y el caudal punta.

#### 4.1. CAUDAL MEDIO

Tal y como se indicó en el anejo 1 de población equivalente la población equivalente es de 120 habitantes, considerando una dotación de 200 l / (hab. · día), el caudal medio diario es de:

$$Q = 120 \text{ habitantes} * 200 \frac{\text{l}}{\text{hab}} * \text{dia} = 24.000 \frac{\text{l}}{\text{dia}} = 24 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

## 4.2. CAUDAL PUNTA

Para el dimensionamiento se considera que coeficiente punta de 2,4 es decir suponer que el caudal diario se concentra en 10 horas, luego la caudal punta de diseño será:

$$Q_{maximo} = \frac{24.000 \frac{l}{dia} * 2.4 * \frac{1 m^3}{1000 l}}{24 \frac{h}{dia}} = 2,4 \frac{m^3}{h}$$

# 5. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS

## 5.1. DIMENSIONAMIENTO DEL PRETRATAMIENTO

### 5.1.1. DESCRIPCION

El pretratamiento consta de una serie de operaciones físicas y mecánicas, cuyo objetivo es separa del agua de entrada la mayor cantidad posible de materias (solidos, arenas, grasas), que debido a su naturaleza o tamaño pueden provocar problemas en etapas posteriores. Realizar un correcto diseño, así como una posterior explotación y mantenimiento de esta etapa es muy importante para el correcto funcionamiento de la instalación. Las diferentes operaciones que forman parte del proceso de pretratamiento dependen entre otros de los siguientes factores: la calidad del agua bruta de entrada, del tipo de tratamiento adoptado a posteriori, del tamaño de la población.

### 5.1.2. CALCULOS CANAL DE DESBASTE

#### 5.1.2.1 Anchura del canal de desbaste

Según el manual para la implantación de sistemas de depuración para pequeñas poblaciones del CEDEX el ancho del canal de desbaste se calcula con la siguiente formula:

$$W = \left( \frac{Q}{V \cdot H} \cdot \frac{E + e}{E} \cdot C \right)$$

Siendo:

- W: el ancho del canal en la zona de rejas, en m.
- Q: caudal máximo que pasa por el canal en m<sup>3</sup>/seg (en nuestro caso 2,4 m<sup>3</sup>/h = 0,0066 m<sup>3</sup>/seg).
- V: velocidad máxima de paso del agua entre las barras en m/seg (según el manual del CEDEX, su valor es 1,40)
- H: nivel aguas arriba de la reja en m (según el manual del CEDEX, su valor es 1,00)
- E: ancho de barrotes en mm (entre los valores propuestos por el manual del CEDEX se toma un valor de 12 mm)
- e: separación entre barrotes en mm (entre los valores propuestos por el manual del CEDEX se toma un valor de 30 mm)
- C: coeficiente de seguridad que tiene en cuenta el grado de colmatación de la reja (según el manual del CEDEX, su valor es 1,30; es decir 30% de colmatación)

Sustituyendo los valores se obtiene un valor de 0,866 mm, puesto que este valor no es constructivo y hace referencia a la anchura mínima del canal se adopta un valor de 0,30 metros.

#### 5.1.2.2 Numero de rejas del canal de desbaste

Una vez determinada la anchura del canal el número de barrotes necesario para conformar la reja de gruesos se calcula con la siguiente formula:

$$W = n * \frac{E}{1000} + (n + 1) \cdot \frac{e}{1000}$$

Siendo:

- n: número de barrotes
- W: el ancho del canal en la zona de rejillas, en nuestro caso 0,30 metros.
- e: separación entre barrotes en m (entre los valores propuestos por el manual del CEDEX se toma un valor de 30 mm)
- E: ancho de barrotes en mm (entre los valores propuestos por el manual del CEDEX se toma un valor de 12 mm)

Sustituyendo valores se obtiene un valor de 6,43 barras, por lo que se redondea a 7.

#### 5.1.2.3 Altura mínima del canal de desbaste

Según el manual del CEDEX, la altura de agua en el canal de desbaste se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$h = \frac{Q}{v} \cdot \frac{1}{W}$$

Siendo:

- Q: caudal máximo que pasa por el canal en m<sup>3</sup>/seg (en nuestro caso 2,4 m<sup>3</sup>/h = 0,0066 m<sup>3</sup>/seg).
- W: el ancho del canal en la zona de rejillas, en nuestro caso 0,30 metros.
- V: velocidad de aproximación en el canal (según el manual del CEDEX, su valor es 1,40)

Sustituyendo valores el valor de la altura de agua en el canal es de 1,59 mm, por condicionantes geométricos de la profundidad del colector de entrada se da una altura al canal de desbaste de 1,75 m.

#### 5.1.2.4 Longitud del canal de desbaste

Según el manual del CEDEX, la longitud del canal de desbaste se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$L = T \cdot v$$

Siendo:

- L: Longitud del canal de desbaste en m
- T: Tiempo de retención en seg (entre los valores propuestos por el manual del CEDEX se toma un valor de 5 seg.)
- v: Velocidad de aproximación en m/seg (puesto que el manual del CEDEX no da valores a este parámetro se toma como referencia las recomendaciones de diseño de la publicación "Wasterwater Engineering, Treatemant and Reuse. Mc Graw- Hill" de 0,30 m/seg)

#### 5.1.2.5 Calculo de los residuos generados

Según el manual del CEDEX, para una red de saneamiento unitario y una reja de gruesos la producción de residuos se estima entre 2-5 l/ (habitante · año), para el dimensionamiento de nuestra depuradora tomaremos el valor máximo de 5, por tanto, los residuos estimados que se generaran son de 600 litros/años.

#### 5.1.3. CALCULOS DEL DESARENADOR

##### 5.1.3.1 Altura de la lámina de agua del desarenador

Según el manual del CEDEX, la altura de la lámina de agua en el desarenador se calcula con la siguiente formula:

$$h \cdot b = Q/V_h$$

Siendo:

- h: Altura de la lámina de agua en el desarenador en m
- b: Anchura del canal desarenador en m, puesto que diseña conjunto con el desbaste, su anchura será la misma, es decir 0,30 m

- Q: caudal máximo que pasa por el canal en m<sup>3</sup>/seg (en nuestro caso 2,4 m<sup>3</sup>/h = 0,0066 m<sup>3</sup>/seg).
- V<sub>h</sub>: Velocidad horizontal en m/seg (según el manual del CEDEX, su valor es 0,30)

Sustituyendo valores resulta una altura de 7,4 mm.

#### 5.1.3.2 Longitud mínima del desarenador

La longitud del desarenador, según el manual debe estar entre 20 -25 veces la altura de la lámina de agua, tomando un valor de 20 la longitud mínima debe ser 185,19 mm.

#### 5.1.3.3 Dimensiones de desarenador adoptadas

Puesto que estos valores de altura y longitud no son operativos ni constructivos se toman como valor de altura 0,20 metros y 1,1 metros de longitud.

#### 5.1.3.4 Comprobaciones con las dimensiones adoptadas

Con estos valores adoptados debemos realizar dos comprobaciones:

Comprobación de carga hidráulica a caudal máximo, según el manual del CEDEX se calcula con la siguiente formula:

$$V_s = \frac{Q}{L * b}$$

Siendo:

- V<sub>s</sub>: Carga hidráulica en m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h)
- Q: caudal máximo que pasa por el canal en m<sup>3</sup>/seg (en nuestro caso 2,4 m<sup>3</sup>/h).
- b: Anchura del canal desarenador en m, puesto que diseña conjunto con el desbaste, su anchura será la misma, es decir 0,30 m
- L: Longitud considerada del desarenador en m, en este caso 1,10 m

Sustituyendo valores resulta un valor de 7,273 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h), inferior al máximo de 70 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·h) fijado por el manual

Comprobación de tiempo de residencia a caudal máximo, según el manual del CEDEX se calcula con la siguiente formula:

$$T = \frac{L \cdot b \cdot h}{Q}$$

Siendo:

- T: Tiempo de residencia en horas
- L: Longitud considerada del desarenador en m, en este caso 1,10 m
- b: Anchura del canal desarenador en m, puesto que diseña conjunto con el desbaste, su anchura será la misma, es decir 0,30 m
- h: Altura del canal desarenador en m, en este caso 0,20 m
- Q: caudal máximo que pasa por el canal en m<sup>3</sup>/seg (en nuestro caso 2,4 m<sup>3</sup>/h).

Sustituyendo resulta un valor de 1,65 minutos, valor que se encuentra entre los valores que indica la norma de 1-2 minutos, por lo que la solución adopta es válida.

#### 5.1.3.5 Calculo de los residuos generados

Según el manual del CEDEX, para una red de saneamiento unitario y una reja de gruesos la producción de residuos se estima entre 10-30 l/ (habitante · año), para el dimensionamiento de nuestra depuradora tomaremos el valor máximo de 30, por tanto, los residuos estimados que se generaran son de 3.600 litro/años, lo que a una densidad de 1,70 k/l, resulta un peso anual de arenas de 6.120 kg.

#### 5.1.4. RENDIMIENTO DEL PRETRATAMIENTO

Aplicando los parámetros reductores indicados por el manual del CEDEX, tras realizar un pretratamiento con un desbaste y un desarenador, los parámetros de contaminación considerados para el agua vertido tras el pretratamiento son:

| <b>PRETRATAMIENTO</b> |                     |                    |                              |
|-----------------------|---------------------|--------------------|------------------------------|
| <b>PARAMETRO</b>      | <b>ENTRADA EDAR</b> | <b>% REDUCCION</b> | <b>SALIDA PRETRATAMIENTO</b> |
| SST                   | 250,00 mg/l         | 15,00 %            | 212,50 mg/l                  |
| DBO5                  | 300,00 mg/l         | 25,00 %            | 225,00 mg/l                  |
| DQO                   | 600,00 mg/l         | 20,00 %            | 480,00 mg/l                  |

Tabla 1: Reducción de la contaminación tras el pretratamiento.

Fuente: Elaboración propia

#### 5.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS FOSAS SÉPTICAS

##### 5.2.1. DESCRIPCION DE LAS FOSAS SEPTICAS

Las Fosas Sépticas son dispositivos que permiten un tratamiento primario de las aguas residuales, reduciendo su contenido en sólidos en suspensión, tanto sedimentables como flotantes. Generalmente se disponen enterradas y constituyen uno de los tratamientos previos más usados en los sistemas de depuración descentralizados.

En el funcionamiento de las Fosas Sépticas cabe distinguir dos tipos de procesos:

- Físicos: bajo la acción de la gravedad se separan los sólidos sedimentables presentes en las aguas residuales (que se van acumulando en el fondo de las fosas), de los sólidos flotantes, incluyendo aceites y grasas (que van formando una capa sobre la superficie líquida). La capa intermedia entre fangos y flotantes constituye el agua tratada.
- Biológicos: la fracción orgánica de los sólidos que se acumulan en el fondo de las fosas experimenta reacciones de degradación anaerobia, licuándose, reduciendo su volumen (hasta en un 40%) y desprendiendo biogás, mezcla de metano y dióxido de carbono, principalmente, y en mucha menor cuantía de compuestos del azufre (ácido sulfhídrico, mercaptanos, etc.), responsables de los olores desagradables que desprenden las Fosas Sépticas.

La reducción de volumen que experimenta la materia orgánica sedimentada permite espaciar en el tiempo las operaciones de purga periódica de los fangos.

Si bien, existen Fosas Sépticas de un único compartimento, lo habitual es disponer dos compartimentos en serie. El agua clarificada en el primer compartimento pasa al segundo a través de un orificio ubicado en un punto intermedio entre las capas de flotantes y de fangos, para evitar el arrastre de los mismos. En el segundo compartimento se vuelve a dar una separación de materias flotantes y sedimentables, pero en menor cuantía.

Dado que el principal objetivo de las Fosas Sépticas se orienta a la reducción de los sólidos en suspensión (sedimentables y flotantes) por la acción de la gravedad, es básico mantener en su interior las condiciones de quietud precisas para conseguir esta separación en el mayor grado posible.

Esto se logra dotando a las fosas de elevados tiempos de residencia hidráulica. Estos tiempos se ven afectados por el volumen y la geometría de las fosas (configuraciones de las zonas de entrada y salida, relación longitud/anchura, profundidad, etc.). Igualmente, la progresiva acumulación de fangos y flotantes van reduciendo progresivamente los tiempos de residencia de las aguas a tratar en el interior de las fosas.

### 5.2.2. CALCULO DE LA FOSA SEPTICA

El volumen útil, en base a la frecuencia establecida para la purga de fangos y al caudal medio de aguas residuales a tratar, se calculará como la suma del volumen necesario de agua más el volumen necesario de fangos, según el manual del CEDEX en su tabla 4.8, para una periodicidad de extracción de fangos anual y un tiempo de retención de dos días, se calcula con la siguiente fórmula:

$$V = 2,7 \cdot Q_m$$

Siendo:

- V: Volumen útil de la fosa incluyendo el agua y los fangos generados en m<sup>3</sup>.
- Q<sub>m</sub>: Caudal medio diario de las aguas a tratar, en nuestro caso 24 m<sup>3</sup>/día.

Sustituyendo en la fórmula anterior, el volumen mínimo es de 64,80 m<sup>3</sup>, se adopta un valor comercial de 65 m<sup>3</sup>, repartidas según indica el manual en dos cámaras, la primera de 2/3 del total, es decir 43,33 m<sup>3</sup> y la segunda del tercio restante, 21,67 m<sup>3</sup>.

### 5.2.3. CALCULO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Según el manual del CEDEX, en su página 133 la producción de fangos de un tratamiento primario se estima en una 150-200 l/ (hab. · año), para el dimensionamiento de nuestra depuradora tomaremos el valor máximo de 200, por tanto, los residuos estimados que se generaran son de 24.000 litro/año.

### 5.2.4. RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO PRIMARIO

Aplicando los valores medios de los parámetros reductores indicados por el manual del CEDEX para una fosa séptica (Tabla 4.6 del manual), los parámetros de contaminación considerados para el agua vertido son tras la fosa son:

| PARAMETRO | ENTRADA FOSA | % REDUCCION | SALIDA FOSA |
|-----------|--------------|-------------|-------------|
| SST       | 212,50 mg/l  | 55,00 %     | 95,63 mg/l  |
| DBO5      | 225,00 mg/l  | 25,00 %     | 168,75 mg/l |
| DQO       | 480,00 mg/l  | 25,00 %     | 360,00 mg/l |

Tabla 2: Reducción de la contaminación tras el tratamiento primario

Fuente: Elaboración propia

### 5.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES

#### 5.3.1. DESCRIPCION DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES

En la localidad de Bayubas de Arriba, con una mayor superficie de parcela disponible se ha optado por disponer un sistema de tratamiento secundario mediante un humedal subsuperficial de flujo horizontal.

Los Humedales Artificiales son sistemas de depuración en los que se reproducen los procesos de eliminación de contaminantes que tienen lugar en las zonas húmedas naturales.

La depuración de las aguas residuales tiene lugar al hacerlas circular a través de estas zonas húmedas artificiales, en las que se desarrollan procesos físicos, químicos y biológicos. La tecnología de Humedales Artificiales actúa pues, como un complejo ecosistema en el que participan los siguientes elementos:

- El agua a tratar, que circula a través del sustrato filtrante y/o de la vegetación.
- El sustrato, que tiene las finalidades de servir de soporte a la vegetación y de permitir la fijación de la población microbiana (en forma de biopelícula), que va a participar en la mayoría de los procesos de eliminación de los contaminantes presentes en las aguas a tratar.

- Las plantas emergentes acuáticas (macrófitas), que proporcionan superficie para la formación de películas bacterianas, facilitan la filtración y la adsorción de los constituyentes del agua residual, contribuyen a la oxigenación del sustrato y a la eliminación de nutrientes y controlan el crecimiento de algas, al limitar la penetración de la luz solar. Asimismo, la vegetación permite la integración paisajística de estos dispositivos de tratamiento.

La vegetación que se emplea en este tipo de humedales es la misma que coloniza los humedales naturales, plantas acuáticas emergentes (carrizos, juncos, etc.).

Este tipo de plantas toleran bien las condiciones de falta de oxígeno, que se producen en suelos encharcados, al contar con canales internos o zonas de aireación (aerénquima), que facilitan el paso del oxígeno desde las partes aéreas hasta la zona radicular.

Los Humedales Artificiales se han clasificado tradicionalmente en dos tipologías, en función del modelo de circulación del agua: superficial o subterránea.

Para el caso que nos ocupa únicamente se dimensionará un humedal de flujo horizontal subsuperficial en el que el agua recorre el humedal de forma subterránea, a través de un medio granular (arena, gravilla, grava) de permeabilidad suficiente, y en contacto con los rizomas y raíces de los macrófitos.

En los Humedales Horizontales la alimentación se efectúa de forma continua, aunque también pueden funcionar de forma intermitente. En este tipo de humedales las aguas circulan horizontalmente, atravesando un sustrato filtrante de gravilla-grava de unos 0,4-0,6 m de espesor, en el que se fija la vegetación. A la salida de los humedales, una tubería flexible permite controlar el nivel de encharcamiento, que suele mantenerse unos 5 cm por debajo del nivel de los áridos, lo que impide que las aguas sean visibles.

Los modelos más empleados para el dimensionamiento de los Humedales Artificiales, tanto de Flujo Superficial como Subssuperficial Horizontal, parten de la base

de considerarlos como reactores de flujo pistón, que siguen cinéticas de primer orden para la eliminación de los distintos contaminantes.

### 5.3.2. CALCULO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL

La superficie necesaria para la implantación del Humedal Artificial, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$S = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{C_i}{C_e}\right)}{K_t \cdot h \cdot \varphi_s}$$

Siendo:

- S: superficie mínima necesaria del humedal en m<sup>2</sup>
- Q: caudal de alimentación en m<sup>3</sup>/d, en nuestro caso 24 m<sup>3</sup>/día.
- Ci: concentración del contaminante en el influente (mg/l). Debe tenerse en cuenta el rendimiento alcanzado en la etapa de tratamiento primario, en nuestro caso según la tabla 2 es de 168,75 mg/l
- Ce: concentración del contaminante en el efluente, en nuestro caso según el punto 3 del presente anejo es de 25 mg/l
- h: Profundidad de la lámina de agua en m, en nuestro caso y acorde al manual del CEDEX, se toma un valor de 0,60 m.
- $\varphi_s$  : Porosidad del sustrato filtrante, de entre los valores que ofrece el manual del CEDEX, en nuestro caso para gravas, se toma el valor mínimo de 35%.
- K<sub>t</sub>: constante de reacción, la cual se calcula con la siguiente expresión:

$$K_t = K_r \cdot \theta_r^{(T_w - T_r)}$$

Siendo:

- K<sub>r</sub>: constante de reacción a la temperatura de referencia, según la tabla 4.25 del manual del CEDEX, para un humedal de flujo subsuperficial horizontal y para eliminar la DBO<sub>5</sub>, tiene un valor de 1,104 d<sup>-1</sup>

- $\theta_r$  : coeficiente de temperatura, según la tabla 4.25 del manual del CEDEX, para un humedal de flujo subsuperficial horizontal y para eliminar la DBO5, tiene un valor de 1,06.
- Tw: temperatura media del mes más frío, para este caso sería según se indicó en el estudio de temperaturas incluido en el anejo 6 de 3,2 grados, correspondiente al mes de enero
- Tr: temperatura de referencia a la que se ha calculado el coeficiente  $\theta_r$ , según el manual del CEDEX, 20°

Sustituyendo los valores en la fórmula, la superficie mínima resulta ser de 526,13; se adopta una superficie de diseño de 565 m<sup>2</sup>.

### 5.3.3. CALCULO DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Según el manual del CEDEX, en su página 133 la generación de biomasa de un humedal artificial se estima en unas 40 toneladas/ (Ha. · año) por tanto, la biomasa generada al año es de 2.26 toneladas/año.

### 5.3.4. RENDIMIENTO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL

Aplicando los valores medios de los parámetros reductores indicados por el manual del CEDEX para un humedal artificial horizontal (Tabla 4.20 del manual), los parámetros de contaminación considerados para el agua vertido son tras el humedal son:

| PARAMETRO | ENTRADA HUMEDAL | % REDUCCION | SALIDA HUMEDAL Y VERTIDO |
|-----------|-----------------|-------------|--------------------------|
| SST       | 95,63 mg/l      | 94,00 %     | 5,74 mg/l                |
| DBO5      | 168,75 mg/l     | 91,00 %     | 20,25 mg/l               |
| DQO       | 360,00 mg/l     | 84,00 %     | 57,60 mg/l               |

Tabla 3: Reducción de la contaminación tras el humedal artificial

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4. RENDIMIENTO DE LA DEPURADORA

En la tabla siguiente se muestran los rendimientos en las diferentes etapas de proceso y la contaminación del efluente final que se verterá a cauce:

| PARAMETRO | ENTRADA EDAR (mg/l) | ENTRADA FOSA (mg/l) | ENTRADA HUMEDAL (mg/l) | VERTIDO (mg/l) | RENDIMIENTO INSTALACION (%) | VALORES LIMITE (mg/l) | CUMPLE LIMITACION |
|-----------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|
| SST       | 250,00              | 212,50              | 95,63                  | 5,74           | 97,71                       | 35,00                 | SI                |
| DBO5      | 300,00              | 225,00              | 168,75                 | 20,25          | 93,25                       | 25,00                 | SI                |
| DQO       | 600,00              | 480,00              | 360,00                 | 57,60          | 90,40                       | 125,00                | SI                |

Tabla 4: Resumen de los parámetros contaminantes en la instalación

Fuente: Elaboración propia

## 6. CONCLUSION

Tal y como se observa en la tabla del punto anterior, la depuradora definida cumple con las limitaciones de vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero.

En el Apéndice 1 se muestran las tablas resumen de los cálculos anteriormente descritos.

## APENDICE 1: CALCULOS JUSTIFICATIVOS



|                                                                     |                          |              |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|
| <b>LOCALIDAD</b>                                                    | <b>BAYUBAS DE ARRIBA</b> |              |
| <b>MUNICIPIO</b>                                                    | <b>BAYUBAS DE ARRIBA</b> |              |
| <b>TRATAMIENTO DE DEPURACION PROPUESTO</b>                          |                          |              |
| REJA DE GRUESOS MANUAL                                              |                          |              |
| DESARENADOR ESTÁTICO                                                |                          |              |
| FOSA SÉPTICA                                                        |                          |              |
| HUMEDAL ARTIFICIAL                                                  |                          |              |
| <b>CARACTERIZACION DE VERTIDOS GENERAL</b>                          |                          |              |
| <b>Población equivalente</b>                                        | <b>[hab]</b>             | <b>120</b>   |
| Caudal Medio                                                        | [m <sup>3</sup> /día]    | 24,00        |
| Dotación                                                            | [l/[hab·día]]            | <b>200,0</b> |
| Coeficiente punta de tratamiento                                    | [#]                      | <b>2,40</b>  |
| Caudal Máximo                                                       | [m <sup>3</sup> /h]      | 2,40         |
| <b>PARAMETROS DE CARGA A LA ENTRADA DE LA EDAR</b>                  |                          |              |
| <b>Parametro</b>                                                    |                          |              |
| SST Afluyente                                                       | [mg/l]                   | <b>250</b>   |
| DQO Afluyente                                                       | [mg/l]                   | <b>600</b>   |
| DBO Afluyente                                                       | [mg/l]                   | <b>300</b>   |
| Nitrógeno NTK Afluyente                                             | [mg/l]                   | <b>50</b>    |
| Fósforo P-total Afluyente                                           | [mg/l]                   | <b>10</b>    |
| <b>CARACTERISTICAS EXIGIDAS AL EFLUENTE PARA SU VERTIDO A CAUCE</b> |                          |              |
| SST Afluyente                                                       | [mg/l]                   | <b>35</b>    |
| DQO Afluyente                                                       | [mg/l]                   | <b>125</b>   |
| DBO Afluyente                                                       | [mg/l]                   | <b>25</b>    |

Tabla 5: Resumen de datos generales

Fuente: Elaboración propia

| <b>CALCULO DEL PRETRATAMIENTO</b>                     |                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| <b>DESBASTE DE GRUESOS</b>                            |                                       |         |
| <b>Parámetros de diseño</b>                           |                                       |         |
| Caudal maximo que pasa por el canal                   | [m <sup>3</sup> /seg]                 | 0,00067 |
| Velocidad maxima de paso del agua por rejas           | [m/s]                                 | 1,40    |
| Nivel aguas arriba de la reja                         | [m]                                   | 1,00    |
| Anchura de barrotos                                   | [mm]                                  | 12      |
| Separación entre barrotos                             | [mm]                                  | 30      |
| Grado de colmatación de diseño                        | [%]                                   | 30,00   |
| Tiempo de retencion                                   | [seg]                                 | 5,00    |
| Velocidad de aproximacion                             | [m/s]                                 | 0,30    |
| <b>Dimensionamiento</b>                               |                                       |         |
| Anchura minima de canal por calculo                   | [mm]                                  | 0,867   |
| Anchura adoptada de canal de pretratamiento           | [m]                                   | 0,30    |
| Numero de barrotos                                    | [ud]                                  | 6,43    |
| Altura de agua en el canal de desbaste                | [mm]                                  | 1,587   |
| Longitud minima del canal de desbaste                 | [m]                                   | 1,50    |
| <b>Producción de residuos</b>                         |                                       |         |
| Producción media de residuos retenidos en desbaste    | [l/(hab·año)]                         | 5       |
| Retención anual de residuos de rejas                  | [l]                                   | 600     |
| Frecuencia anual de limpieza de rejas                 | [#]                                   | 52      |
| Volumen necesario de cestillo                         | [l]                                   | 11,54   |
| <b>DESARENADOR ESTATICO</b>                           |                                       |         |
| <b>Parámetros de diseño</b>                           |                                       |         |
| Caudal maximo que pasa por el canal                   | [m <sup>3</sup> /seg]                 | 0,00067 |
| Relación largo-alto                                   | [#]                                   | 20,0    |
| Anchura desarenador                                   | [m]                                   | 0,30    |
| Veolocida horizontal                                  | [m/s]                                 | 0,30    |
| <b>Dimensionamiento</b>                               |                                       |         |
| Altura minima del desarenador                         | [mm]                                  | 7,407   |
| Altura considerada                                    | [m]                                   | 0,200   |
| Longitud minima del desarenador                       | [mm]                                  | 185,19  |
| Longitud considerada                                  | [m]                                   | 1,100   |
| Carga hidraulica con dimensiones consideradas         | [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)] | 7,273   |
| Tiempo de residencia con las dimensiones consideradas | [min]                                 | 1,650   |
| <b>Producción de residuos</b>                         |                                       |         |
| Producción media de residuos por arenas retenidas     | [l/(hab·año)]                         | 30      |
| Densidad de arenas                                    | [kg/l]                                | 1,70    |
| Retención anual de arenas                             | [l]                                   | 3.600   |
| Cantidad de arenas                                    | [kg]                                  | 6.120   |
| Frecuencia anual de limpieza de desarenador           | [#]                                   | 52      |
| Volumen de extracción de arenas en cada frecuencia    | [m <sup>3</sup> ]                     | 0,069   |
| <b>RENDIMIENTO DEL PRETRATAMIENTO</b>                 |                                       |         |
| SST Afluente                                          | [mg/l]                                | 250,00  |
| Coeficiente de reducción de SST en el pretratamiento  | %                                     | 15,00   |
| Salida SST Pretratamiento                             | [mg/l]                                | 212,50  |
| DBO Afluente                                          | [mg/l]                                | 300,00  |
| Coeficiente de reducción de DBO5 en el pretratamiento | %                                     | 25,00   |
| Salida DBO <sub>5</sub> PreTratamiento                | [mg/l]                                | 225,00  |
| DQO Afluente                                          | [mg/l]                                | 600,00  |
| Coeficiente de reducción de DQO en el pretratamiento  | %                                     | 20,00   |
| Salida DQO PreTratamiento                             | [mg/l]                                | 480,00  |

Tabla 6: Cálculos del pretratamiento

Fuente: Elaboración propia

| CALCULO DE FOSA SEPTICA                                     |                       |               |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| <b>Parámetros de diseño</b>                                 |                       |               |
| Caudal Medio de Diseño                                      | [m <sup>3</sup> /día] | 24,00         |
| <b>Dimensionamiento</b>                                     |                       |               |
| Volumen mínimo de la fosa                                   | [m <sup>3</sup> ]     | 64,80         |
| Volumen adoptado fosa séptica                               | [m <sup>3</sup> ]     | 65,00         |
| Volumen camara 1                                            | [m <sup>3</sup> ]     | 43,33         |
| Volumen camara 2                                            | [m <sup>3</sup> ]     | 21,67         |
| <b>Producción de residuos</b>                               |                       |               |
| Producción media de fangos en fosa septica                  | [l/(hab·año)]         | 200,00        |
| Volumen de fangos producidos                                | [l]                   | 24000,00      |
| Frecuencia anual de limpieza de la fosa                     | [#]                   | <b>2</b>      |
| Volumen por extraccion                                      | [l]                   | 12000,00      |
| RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO PRIMARIO                        |                       |               |
| Salida SST Pretratamiento                                   | [mg/l]                | 212,50        |
| Coeficiente de reducción de SST en el Tratamiento primario  | %                     | 55,00         |
| Salida SST Tratamiento primario                             | [mg/l]                | <b>95,63</b>  |
| Salida DBO <sub>5</sub> PreTratamiento                      | [mg/l]                | 225,00        |
| Coeficiente de reducción de DBO5 en el Tratamiento primario | %                     | 25,00         |
| Salida DBO <sub>5</sub> Tratamiento primario                | [mg/l]                | <b>168,75</b> |
| Salida DQO PreTratamiento                                   | [mg/l]                | 480,00        |
| Coeficiente de reducción de DQO en el Tratamiento primario  | %                     | 25,00         |
| Salida DQO Tratamiento Primario                             | [mg/l]                | <b>360,00</b> |

Tabla 7: Cálculos de la fosa séptica

Fuente: Elaboración propia

| CALCULO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL                             |                        |               |
|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Parámetros de diseño</b>                                |                        |               |
| Caudal Medio de Diseño                                     | [m <sup>3</sup> /día]  | 24,00         |
| Salida DBO <sub>5</sub> Tratamiento primario               | [mg/l]                 | 168,75        |
| DBO maximo del afluente                                    | [mg/l]                 | 25,00         |
| Constante de reacción a temperatura (K <sub>R</sub> )      | [1/día]                | <b>1,104</b>  |
| Constante de reacción a temperatura (q <sub>R</sub> )      | [#]                    | <b>1,060</b>  |
| Temperatura diseño (T <sub>w</sub> )                       | [°C]                   | <b>3</b>      |
| Temperatura de referencia (T <sub>r</sub> )                | [°C]                   | <b>20</b>     |
| Espesor de humedal                                         | [m]                    | <b>0,60</b>   |
| Porosidad del material filtrante                           | [%]                    | 35,00         |
| <b>Dimensionamiento</b>                                    |                        |               |
| Constante de reacción a T diseño                           | [1/d]                  | 0,415         |
| Superficie mínima necesaria                                | [m <sup>2</sup> ]      | 526,13        |
| Superficie adoptada                                        | [m <sup>2</sup> ]      | <b>565,00</b> |
| <b>Producción de residuos</b>                              |                        |               |
| Produccion de generacion de biomasa                        | [toneladas/(Ha · año)] | <b>40,00</b>  |
| Volumen de biomasa generado al año                         | [toneladas]            | 2,26          |
| Frecuencia anual de limpieza de humedal                    | [#]                    | <b>1</b>      |
| RENDIMIENTO DEL HUMEDAL ARTIFICIAL                         |                        |               |
| Salida SST Tratamiento primario                            | [mg/l]                 | 95,63         |
| Coefficiente de reducción de SST en el humedal artificial  | %                      | 94,00         |
| Salida SST en el humedal artificial                        | [mg/l]                 | <b>5,74</b>   |
| Redimiento total de la depuradora en eliminacion de SST    | %                      | <b>97,71%</b> |
| Salida DBO <sub>5</sub> Tratamiento primario               | [mg/l]                 | 225,00        |
| Coefficiente de reducción de DBO5 en el humedal artificial | %                      | 91,00         |
| Salida DBO <sub>5</sub> en el humedal artificial           | [mg/l]                 | <b>20,25</b>  |
| Redimiento total de la depuradora en eliminacion de DBO5   |                        | <b>93,25%</b> |
| Salida DQO Tratamiento primario                            | [mg/l]                 | 360,00        |
| Coefficiente de reducción de DQO en el humedal artificial  | %                      | 84,00         |
| Salida DQO en el humedal artificial                        | [mg/l]                 | <b>57,60</b>  |
| Redimiento total de la depuradora en eliminacion de DQO    | %                      | <b>90,40%</b> |

Tabla 8: Cálculos del humedal artificial

Fuente: Elaboración propia



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°6: PLAN DE OBRA**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO N°6: PLAN DE OBRA

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN ..... | 3 |
|-----------------------|---|



## ANEJO N°6: PLAN DE OBRA

### 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye en plan de obra valorado considerando que el plazo para la ejecución de las obras es de tres meses.

#### PLAN DE OBRA

|                          |                            | MES-1       | MES-2       | MES-3       |              |
|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Bayubas de Arriba        | ACCESO Y CAMINO PERIMETRAL |             |             |             | 6.428,70 €   |
|                          | EMISARIO                   |             |             |             | 34.595,13 €  |
|                          | EDAR. OBRA CIVIL           |             |             |             | 52.393,26 €  |
|                          | EQUIPOS                    |             |             |             | 1.594,68 €   |
|                          | CERRAMIENTO                |             |             |             | 13.448,27 €  |
| TOTAL EJECUCION MATERIAL |                            | 23.726,27 € | 52.226,41 € | 32.507,37 € | 108.460,04 € |

Imagen 1: Plan de Obra.

Fuente: Elaboración propia.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°7: PARCELAS AFECTADAS**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO N°7: PARCELAS AFECTADAS

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>       | <b>3</b> |
| <b>2. PARCELAS AFECTADAS .....</b> | <b>3</b> |



## ANEJO N°7: PARCELAS AFECTADAS

### 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la determinación de las parcelas que se verán afectadas con motivo de la ejecución de la ejecución de las obras que no sean constitutivas de uso público.

### 2. PARCELAS AFECTADAS

Las parcelas afectadas son las siguientes:

Parcela n° 226 polígono 2.

Parcela n° 10227 polígono 2.

Ambas pertenecientes al Ayuntamiento del Municipio de Bayubas de Arriba, con lo cual no es necesaria la expropiación de las mismas

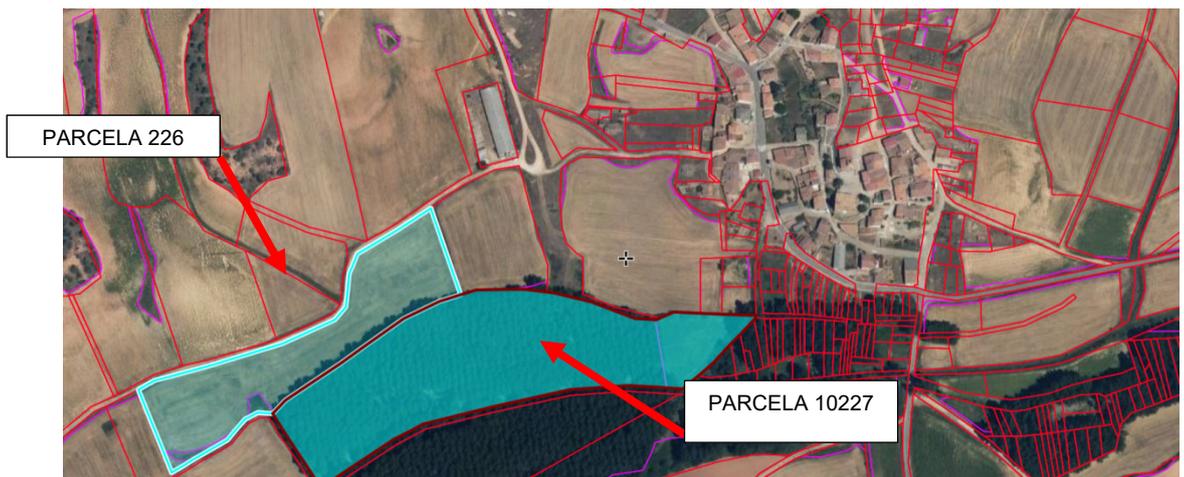


Imagen 1. Ubicación de parcelas afectadas.

Fuente: SIGPAC



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°8: CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## **ANEJO N° 8: CONSIDERACIONES AMBIENTALES**

|                                                                   |          |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>                                       | <b>2</b> |
| 1.1. RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CASTILLA Y LEÓN..... | 3        |
| 1.2. ESPACIOS NATURALES INCLUIDOS EN LA RED NATURA 2000.....      | 5        |
| 1.2.1. - LICs.....                                                | 5        |
| 1.2.2. - ZEPAs.....                                               | 6        |
| <b>2. SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETIVO DEL PROYECTO.....</b>           | <b>7</b> |
| <b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS .....</b>                  | <b>7</b> |
| <b>4. ZONAS LIC CONCURRENTES .....</b>                            | <b>7</b> |
| <b>5. ZONAS ZEPAs CONCURRENTES.....</b>                           | <b>7</b> |
| <b>6. DIRECTIVA 91/271/CEE .....</b>                              | <b>7</b> |

## ANEJO Nº 8: CONSIDERACIONES AMBIENTALES

### 1. INTRODUCCIÓN.

Se redacta el presente Anejo para realizar una evaluación de la afección del proyecto sobre los valores protegidos por Red Natura 2.000. Al mismo tiempo se considerarán lo establecido en la Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas. En el desarrollo de ésta se determinan las obligaciones de los Estados en cuanto a calidades del efluente depurado.

En febrero del año 2.005, la Junta de Castilla y León acordó su última propuesta de inclusión de territorios y lugares en la Red Natura 2000, que en conjunto ocupa cerca de 2,5 millones de hectáreas, lo que supone algo más del 25 % de la Comunidad. El resumen por provincias es:

| Provincia  | ZEPA |            |       | LIC |            |       | NATURA 2000 |       |
|------------|------|------------|-------|-----|------------|-------|-------------|-------|
|            | Nº   | Superficie | %     | Nº  | Superficie | %     | Superficie  | %     |
| Ávila      | 11   | 309.090    | 38,40 | 15  | 284.945    | 35,40 | 340.753     | 42,33 |
| Burgos     | 10   | 261.979    | 18,33 | 27  | 304.045    | 21,27 | 317.802     | 22,24 |
| León       | 14   | 395.937    | 25,41 | 17  | 398.379    | 25,57 | 461.217     | 29,60 |
| Palencia   | 6    | 157.331    | 19,54 | 12  | 108.650    | 13,49 | 186.683     | 23,18 |
| Salamanca  | 11   | 214.013    | 17,33 | 13  | 229.879    | 18,61 | 279.287     | 22,61 |
| Segovia    | 7    | 156.000    | 22,54 | 15  | 162.899    | 23,54 | 179.524     | 25,94 |
| Soria      | 8    | 138.654    | 13,45 | 18  | 195.421    | 18,96 | 232.698     | 22,58 |
| Valladolid | 11   | 151.389    | 18,67 | 14  | 34.782     | 4,29  | 174.474     | 21,51 |
| Zamora     | 10   | 213.580    | 20,22 | 17  | 171.598    | 16,25 | 289.288     | 27,39 |
| TOTAL      | 70   | 1.997.971  | 21,20 | 120 | 1.890.597  | 20,07 | 2.461.708   | 26,13 |

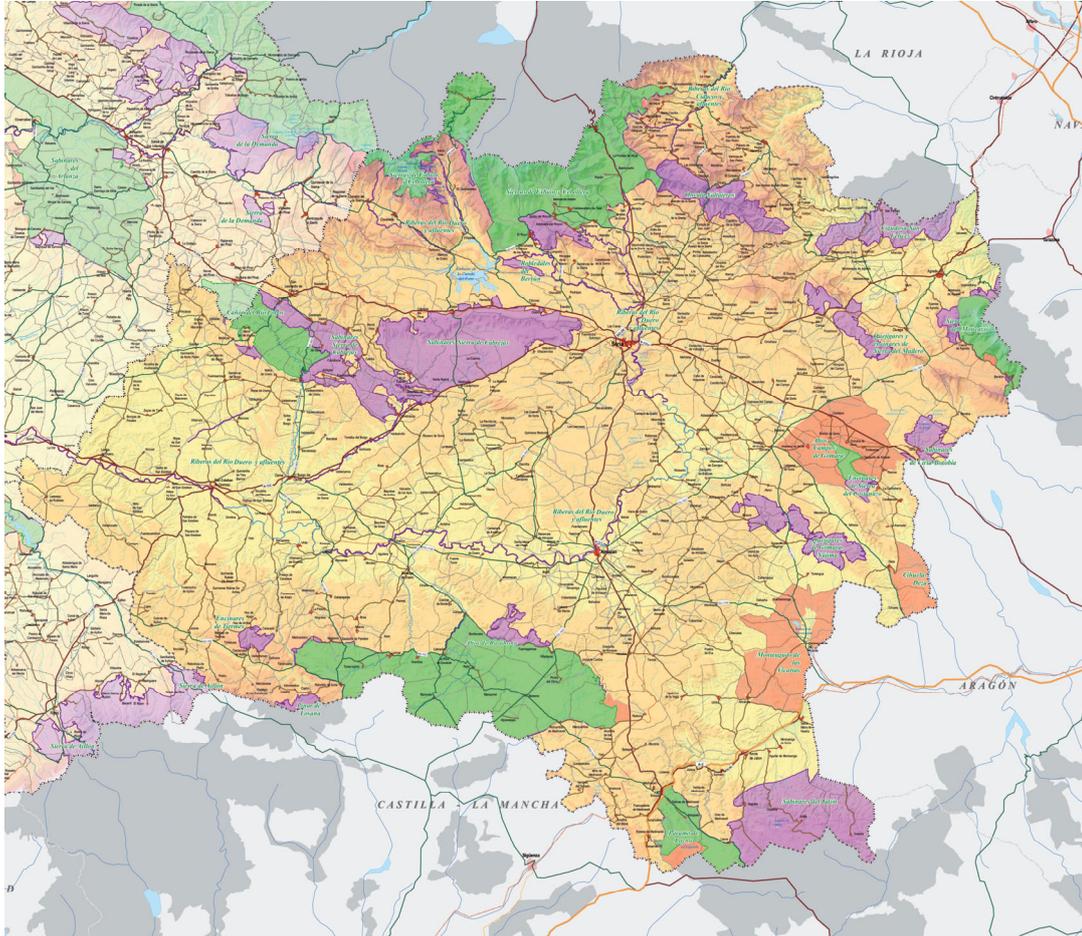
*En la columna de Nº se muestra el nº de espacios total o parcialmente incluidos.*

Imagen 1. Tabla Red Natura 2000

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León

De modo informativo, se resumen a continuación los espacios naturales protegidos existentes en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, tanto a nivel Comunitario como Estatal.





**RED NATURA 2000**



ZEPA y LIC



ZEPA



LIC



ZEPA y/o LIC de otras Comunidades  
(Fuente: MIMAM 10/2003)

Imagen 3: Figuras de protección Medioambiental.  
Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León

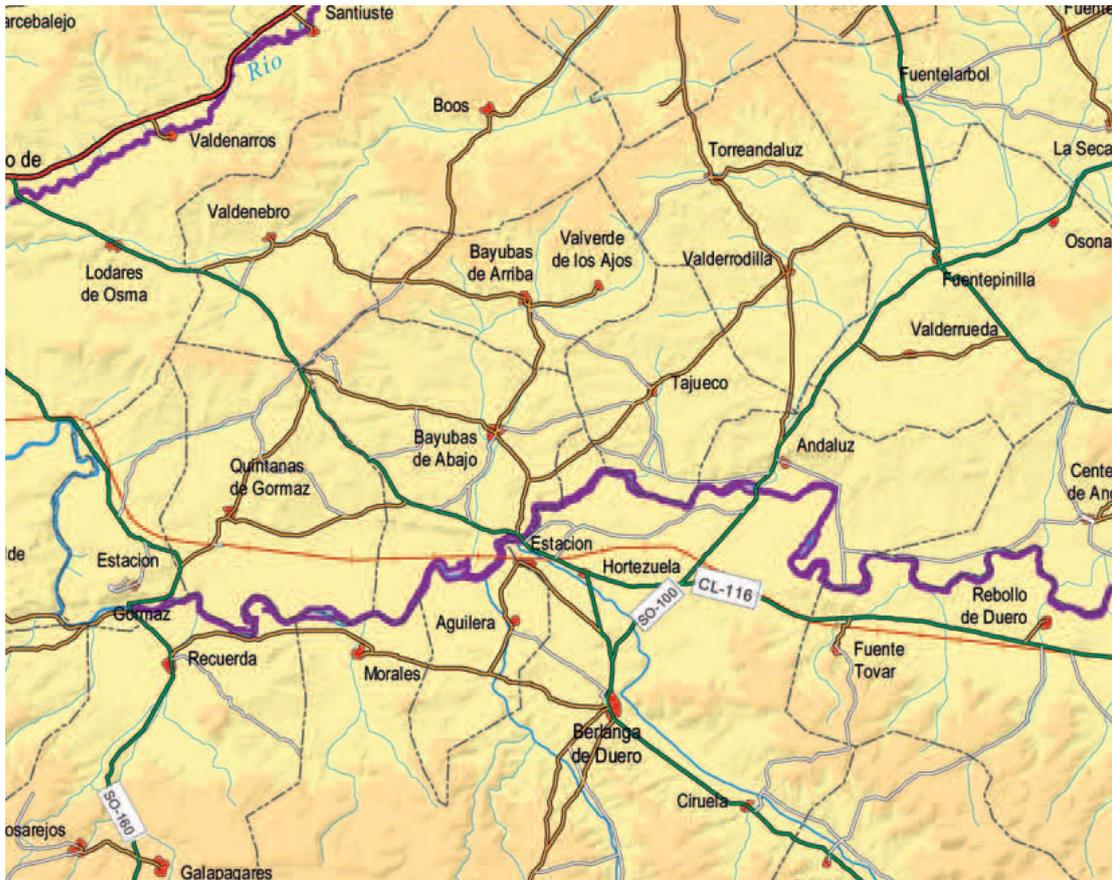


Imagen 3: Figuras de protección Medioambiental.

Fuente: Red de Espacios Naturales de Castilla y León

## 1.2. ESPACIOS NATURALES INCLUIDOS EN LA RED NATURA 2000.

### 1.2.1. - LICs.

La Directiva Comunitaria Hábitat (92/43/CEE), traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico por el Real Decreto 1997/1995, establece que cada Estado miembro contribuirá a la constitución de una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZECs), que se integrarán en la futura Red Natura 2000, en función de la representación que tengan en su territorio los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies relacionadas en los Anexos I y II de la mencionada Directiva.

ANEJO N°8 CONSIDERACIONES AMBIENTALES

El propósito de esta Red es capacitar a la Comunidad Europea y a los Estados miembros, a través de criterios homogéneos, para el mantenimiento o restauración de un estado de conservación favorable para los hábitats y las especies.

Cada Estado debe argumentar sus propuestas de contribución a los Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), de acuerdo con el grado de representatividad de cada tipo de hábitat natural en el lugar propuesto, la superficie del lugar ocupada por dicho hábitat en relación con la superficie total que abarca en el territorio nacional (superficie relativa) y el estado de conservación del hábitat y sus posibilidades de restauración.

Cada Comunidad Autónoma ha elaborado, con el apoyo científico y técnico correspondiente, una lista inicial de Lugares de Importancia Comunitaria para remitir a la Comisión Europea, a través de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente.

#### 1.2.2. - ZEPAs.

El Consejo de las Comunidades Europeas adoptó en 1.979 la Directiva (79/409/CEE) relativa a la conservación de aves silvestres.

El objetivo de esta Directiva es la conservación y la adecuada gestión de todas las aves que viven en estado silvestre en el territorio de la Comunidad Europea. Para ello, define unas reglas generales de protección, limita la relación de especies que pueden ser cazadas y los métodos de captura, y regula su comercialización. En su Anexo I relaciona 175 especies que han de ser objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat.

Para estas especies los Estados miembros crearon las zonas de especial protección de las aves (ZEPAs) donde se deben adoptar las medidas apropiadas para evitar la contaminación o el deterioro de los hábitats, y las perturbaciones que afecten a las aves.

En el entorno de la zona de estudio no existe ningún espacio natural considerado ZEPA.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETIVO DEL PROYECTO**

Las obras previstas en el presente proyecto pretender dar solución a las deficiencias en la depuración de las aguas residuales de la localidad de Bayubas de Arriba. En la actualidad este núcleo urbano no cuenta con tratamiento alguno para la depuración de sus aguas residuales. Se prevé construir los sistemas de depuración necesarios, así como los nuevos colectores para la unificación de vertidos para su posterior tratamiento.

## **3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

Las obras previstas en el presente proyecto consistirán la depuración de las aguas residuales de Bayubas de Arriba, así como del colector general necesario y de los accesos a la nueva instalación.

## **4. ZONAS LIC CONCURRENTES**

No se daría interferencia con ninguna zona LIC para las obras previstas.

## **5. ZONAS ZEPA CONCURRENTES**

No se daría interferencia con ninguna zona ZEPA para las obras previstas.

## **6. DIRECTIVA 91/271/CEE**

La normativa aplicable al tratamiento de las aguas residuales urbanas es la Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas. En el desarrollo de la misma se determinan las obligaciones de los Estados en cuanto a calidades del efluente depurado y en cuanto a plazos de cumplimiento.

Los parámetros de diseño que se adoptan para el efluente depurado en relación a la eliminación de materia orgánica y sólidos en suspensión son:

| CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS AL EFLUENTE    |     |
|-----------------------------------------|-----|
| DBO <sub>5</sub> (mg/l O <sub>2</sub> ) | 25  |
| SST (mg/l)                              | 35  |
| DQO (mg/l O <sub>2</sub> )              | 125 |

Tabla 1: Características exigidas al efluente.

Fuente: Consulta telefónica a la Confederación Hidrográfica del Duero

Aparte de estos requisitos de depuración se analizará la necesidad de eliminar nutrientes (nitrógeno y fósforo) en el efluente depurado.

El Real Decreto-Ley 11/95 de 28 de diciembre por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas regula las obligaciones de disponer de un sistema de colectores para la recogida y conducción de aguas residuales en determinadas "aglomeraciones urbanas". También fija los distintos tratamientos a los que se deben someter las aguas antes de su vertido a las aguas continentales o marítimas, distinguiendo si dichos vertidos se realizan en "zonas sensibles" o en "zonas menos sensibles".

En la *"RESOLUCIÓN de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias"* se enumeran las zonas sensibles para cada una de las cuencas hidrográficas en cada una de las comunidades autónomas. Según el listado de zonas sensibles de la citada resolución la región donde se prevé actuar no tendría ninguna de estas aglomeraciones urbanas catalogadas.

En Castilla y León sólo estaría considerado el embalse de Sobrón, en la provincia de Burgos.

Por tanto, no se considera necesario cumplir los requisitos adicionales en cuanto a eliminación de nutrientes según lo expuesto anteriormente.

**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°9: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°10: PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## **ANEJO N° 10: PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>                              | <b>3</b>  |
| <b>2. OBJETO .....</b>                                    | <b>3</b>  |
| <b>3. NORMAS, INSTRUCCIONES Y REGLAMENTOS .....</b>       | <b>4</b>  |
| <b>4. METODOLOGÍA .....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>5. RELACIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DEL PROYECTO .....</b> | <b>5</b>  |
| 5.1. EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES.....                    | 5         |
| 5.2. TERRAPLENES Y RELLENO DE ZANJAS.....                 | 5         |
| 5.3. ESTRUCTURAS .....                                    | 6         |
| 5.4. RED SANEAMIENTO .....                                | 7         |
| <b>6. COMPRAS DE MATERIAL, ELEMENTOS Y SUBCONTRATOS.</b>  | <b>8</b>  |
| <b>7. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DOCUMENTOS. ....</b>       | <b>8</b>  |
| <b>8. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE MATERIALES.....</b>        | <b>8</b>  |
| <b>9. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. ....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>10. SUPERVISIÓN DURANTE LA FABRICACIÓN .....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>11. INSPECCIONES Y SUPERVISIÓN. ....</b>               | <b>10</b> |
| <b>12. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.....</b>          | <b>11</b> |
| <b>13. PRESUPUESTO. ....</b>                              | <b>11</b> |



# ANEJO N° 10: PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

## 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Anejo para dar cumplimiento al Decreto 83/1991, de 22 de Abril de 1991, de la Consejería de Fomento sobre Control de Calidad en la Construcción.

## 2. OBJETO

El objeto del presente Anejo sobre Control de Calidad de las obras, es definir las actuaciones necesarias durante la ejecución de las obras que permita un nivel de calidad adecuado, y según lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo la valoración de los todos los medios necesarios para llevar a cabo un adecuado control de calidad durante la ejecución de las obras y su repercusión en el presupuesto de ejecución material de las mismas. Para la redacción de este documento se han seguido las Recomendaciones para control de calidad de obras de carreteras (MOPU, 1987).

Se establece, en primer lugar, el tipo de ensayos y la norma aplicable en cada una de las unidades de obra fundamentales del Proyecto, de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en las obras de carreteras", de la Dirección General de Carreteras.

A partir de las mediciones que figuran en el Presupuesto, y de acuerdo con la frecuencia de ensayos recomendada, se determina para cada unidad, el número de ensayos a efectuar de cada tipo. Y por aplicación del correspondiente precio, el importe total de los ensayos de la unidad considerada.

ANEJO N°10 PROGRAMA DEL CONTROL DE CALIDAD

Se incluye no sólo el ensayo de los materiales, sino también las medidas necesarias para hacer efectivo el control de calidad de la ejecución.

La Dirección de Obra deberá dar expresa conformidad a la empresa debidamente acreditada que proponga el Contratista para realizar el Control de Calidad.

### **3. NORMAS, INSTRUCCIONES Y REGLAMENTOS**

Serán de aplicación para el control de calidad de las obras todas aquellas normas, instrucciones y reglamentos que sean de obligado cumplimiento y que se tienen en cuenta en el programa que se desarrolla seguidamente.

Entre dichos documentos de obligado cumplimiento cabe destacar:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes. PG3/75 y las modificaciones a dicho pliego por Orden de 21-01-1988 y Orden de 28-09-1989.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Norma UNE y NLT.
- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974 (B.O.E. 2, 3 y 30 de Octubre de 1.974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobada por O.M. de 15-9-86, y publicada en el B.O.E. 23-9-86 y 28-2-87).

## 4. METODOLOGÍA

Para la definición del programa de control de calidad nos basaremos fundamentalmente, y para las obras de tierras y firmes, en las Recomendaciones para el Control de Calidad de obras de Carreteras MOPU 1978. Para la red abastecimiento la normativa a aplicar es el Pliego de Prescripciones Técnicas del M.O.P.U.

Para cada una de las unidades definiremos las materias que serán objeto de control, para seguidamente, indicar cualitativa y cuantitativamente el mismo.

Finalmente, se valorarán los ensayos y controles.

## 5. RELACIÓN DE UNIDADES BÁSICAS DEL PROYECTO

Las unidades básicas del Proyecto, objeto de consideración para esta valoración y sobre las que se aplican las respectivas FRECUENCIAS y número de ensayos a realizar, que se especifican en las mediciones, son las siguientes:

### 5.1. EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES.

- Densidad in situ.
- %Humedad natural.

### 5.2. TERRAPLENES Y RELLENO DE ZANJAS.

#### Aptitud del material de aporte:

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - Granulometría (NLT-104)          | 1/2000 m <sup>3</sup> |
| - Límites de Atterberg (NLT-105-6) | 1/2000 m <sup>3</sup> |
| - Próctor Normal (NLT-107)         | 1/2000 m <sup>3</sup> |
| - Materia orgánica (NLT-152)       | 1/2000 m <sup>3</sup> |
| - C.B.R. (NLT-111)                 | 1/5000 m <sup>3</sup> |

Comprobación puesta en obra:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| - Placa de carga     | 1/5000 m <sup>3</sup> |
| - Densidad "in Situ" | 1/1000 m <sup>3</sup> |

### 5.3. ESTRUCTURAS

El control de calidad en este capítulo se realizará sobre hormigones y acero, siguiendo los criterios establecidos en los artículos 83 a 89 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) (control a nivel normal).

Ensayos de hormigones:

Cada amasada consistirá en:

- Toma de muestras del hormigón fresco
- Medida del asiento del cono de Abrams
- Fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30 cm.
- Curado, refrentado y rotura de las probetas a 7 y 28 días, según UNE-EN 12390-1, 12390-2 y 12390-3.

Ensayos de aceros:

Se realizarán los siguientes ensayos sobre muestras de acero B-500 S de todos los diámetros existentes:

- Doblado simple según UNE 36068
- Doblado desdoblado según UNE 36068
- Características geométricas según UNE 36068
- Tracción según UNE-EN 10002

#### 5.4. RED SANEAMIENTO

Se comprobarán las características fundamentales de las tuberías y piezas especiales de la red de abastecimiento y saneamiento, debiendo cumplir las Normas UNE-EN ISO 6506, UNE-EN 12763, UNE-EN 512, UNE-EN 545, UNE-EN 12763, UNE-EN ISO 1183, UNE-EN 1452, UNE-EN ISO 306, UNE 53126, UNE-EN 12201, UNE-EN 13244 y UNE-EN ISO 1872.

##### Aptitud del material de aporte:

- Examen visual del aspecto general de todos los tubos.
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Pruebas de estanqueidad de todos los tubos a presión normalizada.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote.
- Pruebas de rotura por la acción de cargas exteriores.
- Comprobación del certificado de calidad AENOR.

##### Comprobación de puesta en obra:

- Profundidad de la zanja.
- Uniones.
- Espesor de cama de arena.
- Compacidad del material de relleno.
- Enrase de la tapa con el pavimento.
- Colocación de las llaves.
- Desagüe de pozos.
- Resistencia a flexo-tracción.
- Dureza Brinell de tuberías de fundición.
- Prueba de presión interior (art 11.2 del PPT. Del MOPT).
- Prueba de estanqueidad (art 11.3 PPT MOPT).

## **6. COMPRAS DE MATERIAL, ELEMENTOS Y SUBCONTRATOS.**

Con el fin de garantizar la calidad de materiales, elementos y equipos para la construcción de la obra, se realizará como ya se ha indicado, la adecuada inspección de origen, entendiendo como tal la supervisión de los procesos de trabajo de los suministradores en sus talleres respectivos, de forma tal que solamente puedan incorporarse a la instalación aquellos materiales, elementos y equipos que cumplan estrictamente los requisitos de calidad exigidos.

## **7. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE DOCUMENTOS.**

Para aquellos materiales, elementos o equipos que se establezca por la Dirección de Obra, el fabricante o suministrador aportará el certificado que avale que su producto se ajusta a las exigencias de calidad exigidas por la Normativa vigente y el Pliego de Bases Técnicas.

La empresa adjudicataria se comprometerá a presentar una Garantía por equipos, consistente en una declaración formal del fabricante o proveedor de los equipos garantizando el buen funcionamiento de éstos y la prestación del servicio técnico de mantenimiento y suministro de repuestos.

Para aquellos otros materiales, elementos o equipos que no requieran cumplir las condiciones anteriormente citadas, la empresa adjudicataria exigirá del Suministrador o Subcontratante el certificado que avale que su producto se ajusta a las exigencias de calidad indicadas en los documentos del Proyecto.

## **8. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE MATERIALES.**

A su llegada a la obra, los materiales, elementos y equipos serán recepcionados por la Unidad de Calidad de la empresa adjudicataria.

Se comprobará que los embalajes, medios de protección, marcas o etiquetas de identificación, etc., no han sufrido deterioro o pérdida durante el transporte, y que el material se encuentra en perfectas condiciones y acompañado de la documentación necesaria, en cuyo caso y previos los ensayos pertinentes, se emitirá el correspondiente "Informe de Inspección de Recepción".

La Unidad de Calidad establecerá los puntos de presencia e inspección.

## **9. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.**

El manejo, almacenamiento y transporte de materiales, elementos y equipos, se realizará controladamente con objeto de asegurar que su calidad no resulte degradada como consecuencia de técnicas o prácticas de embalaje, transporte, manejo y almacenamiento impropias e inadecuadas.

A los materiales, elementos y equipos, se les definirán los siguientes requisitos, según proceda:

- Clasificación en cuanto a nivel de protección.
- Tipos y métodos de embalaje.
- Requisitos y métodos de transporte.
- Requisitos y procedimientos de manejo.
- Requisitos y procedimientos de almacenamiento.
- Requisitos y procedimientos de identificación y marcaje.
- Documentos generales como consecuencia de los anteriores.

La Unidad de Calidad establecerá los requisitos especiales a aplicar en cada caso.

## **10. SUPERVISIÓN DURANTE LA FABRICACIÓN**

Con el fin de garantizar la correcta ejecución de los procesos de fabricación de materiales, elementos y unidades de obra subcontratada, se aplicarán a éstos los mismos procedimientos que los ejecutados directamente por la empresa adjudicataria, por

ANEJO N°10 PROGRAMA DEL CONTROL DE CALIDAD

tanto, entre otras labores hará:

- Recopilar y archivar la documentación que se genere como consecuencia de sus actividades.
- Revisar la documentación de fabricación, construcción y puesta en obra.
- Llevar a cabo los controles e inspecciones indicados en el Plan de Calidad.
- Verificar que las actividades de construcción, montaje y puesta en obra se realizarán según los procedimientos y los planos aprobados.
- Identificar problemas de calidad.
- Emitir informes de no conformidad.
- Proponer soluciones a estos problemas por los cauces adecuados.
- Verificar la implantación de soluciones.
- Instruir al personal de construcción y montaje de acuerdo con los requisitos del Plan de Calidad.
- Documentar las actividades de control de acuerdo con el Plan de Calidad.
- Realizar los ensayos, inspecciones y pruebas indicadas en el Plan de Calidad.
- Recopilar y archivar la documentación final de construcción y montaje.

## **11. INSPECCIONES Y SUPERVISIÓN.**

Las actividades que afecten a la calidad, en las fases de construcción y montaje de materiales, partes, estructuras, sistemas y componentes para la instalación, serán debidamente inspeccionadas para comprobar su correcta ejecución y el cumplimiento de

los requisitos exigidos por los documentos contractuales aplicables.

## **12. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.**

Se adjuntarán a unas fichas correspondientes al Programa de Puntos de Inspección de equipos electromecánicos que la empresa que resulte adjudicataria del Concurso se compromete a ejecutar.

## **13. PRESUPUESTO.**

El contratista presentará una propuesta de plan de control de calidad de las obras cuyo importe no superará el 1% del presupuesto de ejecución material, el cual correrá a su cargo y deberá ser aprobado por la dirección de obra.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°11: GESTION DE RESIDUOS**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO Nº 11: GESTION DE RESIDUOS

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. MEMORIA.....</b>                                    | <b>3</b>  |
| 1.1. ANTECEDENTES .....                                   | 3         |
| 1.2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.....                      | 3         |
| 1.2.1. Normativa de aplicación .....                      | 3         |
| 1.2.2. Identificación de residuos .....                   | 3         |
| 1.2.2.1. Reconocimiento de los residuos generados .....   | 4         |
| 1.2.2.2. Codificación.....                                | 5         |
| 1.3. ANÁLISIS DE LOS COSTES DE GESTIÓN .....              | 6         |
| 1.4. COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN .....    | 7         |
| 1.5. FORMACIÓN DEL PERSONAL .....                         | 9         |
| <b>2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS .....</b>         | <b>10</b> |
| 2.1. PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN ..... | 10        |
| 2.2. PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....          | 12        |
| 2.3. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA.....          | 13        |



# ANEJO Nº 11: GESTION DE RESIDUOS

## 1. MEMORIA

### 1.1. ANTECEDENTES

El presente anejo tiene por objeto el cumplimiento del 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 "Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. Zona de Bayubas de Arriba", promovido por el Excmo. Ayuntamiento de Bayubas de Arriba.

### 1.2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

#### 1.2.1. Normativa de aplicación

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados («B.O.E.» 29 julio) el 30 de julio de 2011.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

#### 1.2.2. Identificación de residuos

Las empresas productoras de residuos, junto con las entidades locales y comunitarias según la Ley 10/1998 de 21 de abril deben considerar en origen el

sistema de gestión de los posibles residuos producidos, para la consecución de los objetivos de reducción, reutilización, reciclado y valorización.

Tomando como base la anterior ley, es necesario la identificación, valoración y definición de la forma de gestión de todos los residuos generados a lo largo de la ejecución de las obras.

Las fases de identificación de residuos se resumen en los siguientes puntos:

- Reconocimiento en origen de los materiales a gestionar.
- Codificación de cada uno de los residuos a gestionar según el Catálogo Europeo de Residuos (CER) siempre que se consideren inertes, o bien mediante la codificación recogida por el Real Decreto 833/1988 de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

### 1.2.3. Reconocimiento de los residuos generados

Dentro de las actuaciones planteadas en el presente Proyecto se recogen en la siguiente tabla cada una de las actuaciones previstas y se identifican los residuos generados en cada una de ellas:

| ACTUACIÓN PREVISTA        | OBRAS                                         | RESIDUOS GENERADOS               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|                           |                                               | Tipo                             |
| Pavimentación de acceso   | Pavimento de zahorras                         | Áridos                           |
| Colector general          | Instalación de tubería                        | Tubos de pvc                     |
| Instalación de depuración | Obras de ejecución de la depuradora           | Tubos de pvc, hormigón y tierras |
| Cerramiento               | Instalación del cerramiento de simple torsión | Metálicos                        |

Tabla 1: Actuaciones y residuos.

Fuente: Elaboración propia

Los residuos a gestionar durante la ejecución de las obras de "Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. Zona de Bayubas de Arriba" se encuentran englobados como residuos de Construcción y Demolición.

La mayor parte de los residuos de construcción y demolición se pueden considerar como residuos inertes o asimilables a inertes y, por lo tanto, su poder contaminante es relativamente bajo pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental elegido para su depósito

Dentro de los residuos de construcción y demolición los residuos inertes pueden tener distintas procedencias, según se indican a continuación:

- Excavaciones de suelos.
- Residuos originados en carreteras e infraestructuras.
- Rechazos o roturas de la fabricación de piezas y elementos de construcción.

#### 1.2.4. Codificación

Según el Catálogo Europeo de residuos, los residuos identificados en el apartado anterior para las obras proyectadas son:

| <b>RESIDUOS</b>            | <b>CÓDIGO EUROPEO</b> |
|----------------------------|-----------------------|
| Hormigón.                  | CER 17 01 01          |
| Plástico.                  | CER 17 02 03          |
| Mezcla Bituminosa.         | CER 17 03 02          |
| Tierras y piedras.         | CER 17 05 04          |
| Hierro y acero.            | CER 17 04 05          |
| Aceites usados en motores. | CER 13 02 03          |

Tabla 2: Códigos LER.

Fuente: Elaboración propia

Las excavaciones de suelos suelen ser tierras limpias, (las que se sospeche que no lo sean y deban de ser reutilizadas, tendrán que ser tratadas y recicladas en función del tipo de contaminación que contengan).

### 1.3. ANÁLISIS DE LOS COSTES DE GESTIÓN

Para calcular los costes generados por la gestión de residuos es necesario identificar el sistema de gestión apropiado para cada tipo de residuo especificado.

El Plan Nacional de Tratamiento de Residuos de Construcción propone la necesidad de planificar y gestionar específicamente los residuos de construcción y demolición, dando prioridad absoluta al reciclaje de los residuos inertes.

Para concretar esa posibilidad de reciclaje, el Ministerio de Medio Ambiente encargo al CEDEX un estudio para identificar las fracciones de materiales procedentes de los residuos de construcción y demolición que podrían ser utilizados en ingeniería civil y obras públicas, en sustitución de materiales vírgenes (Catálogo de Residuos Utilizables en la Construcción).

Según los datos recogidos en dicho catálogo las principales vías de aplicación de residuos de construcción son la fabricación de mortero y hormigón, el árido ligero, la fabricación de cemento y la de ladrillos.

Actualmente, estos residuos se están llevando mayoritariamente a vertedero, opción que económicamente hace que no sea competitiva ninguna otra alternativa más ecológica. El impacto ambiental asociado a la gestión de este tipo de residuos es, en el caso de vertederos, de ocupación de suelo, impacto paisajístico y emisión de polvo unido a un posible uso para el vertido de otro tipo de residuos de forma incontrolada.

Se dejará un espacio para una arqueta ciega con bidones para depositar los residuos de los cambios de aceite de la maquinaria y equipos utilizados durante la ejecución de las obras. Los bidones almacenados en la arqueta los gestionará un gestor autorizado de Residuos.

Siguiendo, por tanto, lo indicado en el Plan Nacional de Residuos se ha intentado minimizar al máximo posible el volumen de residuos llevados a vertedero adoptando las siguientes medidas:

- Las tierras sobrantes procedentes de la explanación se utilizan como material de relleno de la propia parcela.
- Se dejará un espacio estanco destinado a colocar bidones para depositar los residuos de los cambios de aceite de la maquinaria y equipos utilizados durante la ejecución de las obras. Los bidones almacenados los gestionará un gestor autorizado de residuos.

| OBRAS                                                            | RESIDUOS GENERADOS |              |                     |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------------------|
|                                                                  | TIPO               | CÓDIGO CER   | CANTIDAD            |
| Se estima en un 1% de los materiales utilizados durante la obra. | Hormigón HM-20     | CER 17 01 01 | 0,31 m <sup>3</sup> |
|                                                                  | Tubos pvc          | CER 17 02 03 | 3,75 m              |
|                                                                  | Cerramiento        | CER 17 04 05 | 0,08 m <sup>3</sup> |
| Aceites usados en maquinaria                                     | Aceites usados     | CER 13 02 03 | 0,25 m <sup>3</sup> |

Tabla 3: Cantidades de residuos generados.

Fuente: Elaboración propia

#### 1.4. COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN

Los residuos generados durante la ejecución de las obras de "Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. Zona de Bayubas de Arriba" se gestionarán limitando al máximo su generación según la actual normativa vigente y en consonancia con los organismos competentes, a excepción de los restos de demolición de pavimento que se tratarán mediante gestor autorizado.

Promover cualquier otro sistema de reciclaje para los residuos de construcción ocasionaría más perjuicios que beneficios (aumento de los costes de gestión).

Los volúmenes totales a gestionar para toda la obra serán los siguientes:

| MATERIALES           | VOL A VERTEDERO               | DENSIDAD                | RESID. GENERADOS             |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Volumen hormigon     | 0,31 m <sup>3</sup>           | 1,50 Ton/m <sup>3</sup> | 0,47 Ton                     |
| Cerramiento metalico | 0,08 Ton                      | -                       | 0,08 Ton                     |
| Tuberías de plástico | 0,01 m <sup>3</sup>           | 0,50 Ton/m <sup>3</sup> | 0,01 Ton                     |
| Aceites usados       | 0,25 m <sup>3</sup> (1 bidon) | -                       | 1 bidon<br>Gestor Autorizado |

Tabla 4: Cantidades de residuos generados a tratar.

Fuente: Elaboración propia

- Restos de hormigón..... 0,47 Ton
- Restos de tuberías de plástico..... 0,01 Ton
- Restos metálicos..... 0,08 Ton
- Bidones de aceite usado a gestor autorizado.....1 bidón

Los residuos de tierra si se consideran limpios de otros residuos, se utilizarán para rellenos localizados de obras de la zona, o para la ejecución de niveles de terrenos.

Los costes de gestión de escombros a gestor autorizado se encuentran repercutidos en las unidades de obra correspondientes, por lo que no se consideran en la valoración de los costes de tratamiento de residuos.

## 1.5. FORMACIÓN DEL PERSONAL

El personal estará informado del sistema de gestión adoptado para los residuos procedentes de la obra, de los puntos de vertido adoptados, de los cánones, de la forma en la que se deben realizar los depósitos y de los posibles cambios de ubicación propuestos si los hubiese de los puntos de vertido.

Soria, Julio 2019

Fdo.: María Teresa Ruiz Maqueda

## 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 2.1. PRESCRIPCIONES DE ALMACENAMIENTO Y SEGREGACIÓN

Los residuos se acopiarán en las zonas de obras, en lugares debidamente señalados y segregados de tal forma que se mantengan separados unos de otros:

- El almacenamiento del material de la obra se ajustará estrictamente a lo necesario en la obra, puesto que generalmente un exceso de material acopiado es el origen de muchos residuos.
- El acopio de los materiales se realizará en las superficies destinadas a tal fin. Se debe evitar el acopio en zonas de paso de maquinaria que puedan ocasionar deterioros del material.
- El material debe permanecer embalado y protegido hasta su utilización.
- Para los derribos necesarios se realizarán actuaciones previas como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...
- En los derribos se procurará retirar los elementos contaminantes y peligrosos lo antes posible, así como los elementos valiosos o que se deseen conservar, como barandillas, carpintería, etc. Por último, se procederá a derribar el resto de los elementos.
- Se debe proceder a la clasificación, selección y separación de los residuos generados, depositándose en contenedores específicos o en acopios diferenciados dependiendo de la naturaleza de los residuos.
- El depósito temporal de los residuos valorizables (madera, plásticos, metales...) que se realice en acopios o contenedores se debe señalar y segregar del resto de un modo adecuado.

ANEJO Nº11 GESTION DE RESIDUOS

- El depósito temporal de escombros se realizará en contenedores metálicos o en acopios, que deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros.
- Las tierras procedentes de excavación o desbroce que puedan ser reutilizadas en rellenos, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratados como escombros.
- Los residuos procedentes de los aceites de la maquinaria, combustibles, son generados de forma indirecta por la propia actividad de la obra. Existirán superficies el vertido de tales residuos que se recogerán en bidones y serán retiradas a un gestor autorizado.
- En el equipo de la obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicará a cada tipo de residuo.
- El responsable de la obra deberá adoptar las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

## 2.2. PRESCRIPCIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Toda salida de residuos de la obra deberá quedar registrada y documentada indicándose el tipo de residuo (código CER), cantidad y comprobante emitido por el Gestor de Residuos Autorizado o por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

La Dirección facultativa deberá aprobar la reutilización o valorización de residuos in situ

Las determinaciones particulares respecto a las operaciones de gestión de residuos se describen en los siguientes puntos:

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos de construcción, que el destino final (Planta de Reciclaje, vertedero...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente.
- Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se deberá realizar un estricto control documental de modo que los transportistas y gestores deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- La gestión de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.
- Los residuos de carácter urbano generados (basuras, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

### 2.3. REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

En la redacción del Proyecto se ha previsto generar el menor transporte de tierras posible.

Las tierras sobrantes extraídas de la excavación en zanja, serán utilizadas en el relleno de otras zanjas siempre que sus condiciones lo permitan.

Durante la ejecución de la obra, podrán estudiarse la posibilidad de reciclar cualquier otro material, cuya adecuación quede demostrada mediante ensayos de laboratorio de control de calidad.

Soria, Julio 2019

Fdo.: María Teresa Ruiz Maqueda



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°12: CALCULOS HIDRAULICOS**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO N° 12: CALCULOS HIDRAULICOS

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCION .....            | 2 |
| 2. CAUDAL DE DISEÑO .....        | 2 |
| 3. COMPROBACION HIDRAULICA ..... | 2 |

## ANEJO Nº 12: CALCULOS HIDRAULICOS

### 1. INTRODUCCION

En el presente Anejo se justificar el dimensionamiento del colector general que conduce las aguas a la depuradora desde su punto de entronque con la red existente.

### 2. CAUDAL DE DISEÑO

Tal y como se indicó en el anejo 1 de población equivalente la población equivalente es de 120 habitantes, considerando una dotación de 200 l / (hab. ·día), el caudal diario es de:

$$Q = 120 \text{ habitantes} * 200 \frac{l}{\text{hab}} * \text{dia} = 24.000 \text{ l/dia}$$

Para el dimensionamiento se considera que coeficiente punta de 2,4 es decir suponer que el caudal diario se concentra en 10 horas, luego la caudal punta de diseño será:

$$Q_{\text{maximo}} = \frac{24.000 \frac{l}{\text{dia}} * 2.4}{86400 \frac{\text{seg}}{\text{dia}}} = 0,66 \text{ l/seg}$$

### 3. COMPROBACION HIDRAULICA

El colector se dimensiona a un 90% de su diámetro para evitar que entre en carga, las relaciones entre la sección máxima y llena según las tablas de dimensionamiento de colectores del libro de Saneamiento y Alcantarillado de D. Aurelio Hernández Muñoz.

- $D/DII= 0,90$
- $Q/QII=0,98$
- $v/vII=1,03$

Los cálculos de los diámetros mínimos necesarios se obtienen aplicando la fórmula de Manning:

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

Siendo:

- $i$ = La pendiente del colector, se toma el valor de la pendiente entre pozos de registro, en este caso la mínima según el perfil longitudinal es de 0,502 %
- $n$ = El número de Manning para tubería de PVC es de 0,010
- $D$ = El diámetro mínimo necesario para caudal máximo.

Se han ido tanteando diámetros hasta conseguir el llenado del colector al 90%, lo que da un diámetro de 0,048 m.

Puesto que este diámetro no es operativo ya que, al tratarse de una red de aguas fecales, se opta por la adopción de un diámetro mayor, es este caso de 315 mm que facilite las labores de limpieza y mantenimiento.

Si bien en Castilla y León no existe una normativa específica que así lo indique, otras como la del canal de Isabel II en Madrid o la de Esamesa en Sevilla, indican que en el caso de redes generales de saneamiento el diámetro mínimo debe ser de 315 mm, lo que viene a reforzar la decisión adoptada.

Con los valores de 315 mm, la pendiente indicada, el caudal de proyecto, y las tablas de libro de Aurelio Hernández Muñoz, la velocidad en el tubo resulta ser de 0,54 m/seg.

**ANEJO N°12 CALCULOS HIDRAULICOS**

Siendo conscientes de que la velocidad resultante es menor a las recomendaciones de las normativas anteriores y de la página web de "The engineering toolbox" de 0,60 m/seg y puesto que la topografía no permite una mayor pendiente, se incluirán dentro de las labores de mantenimiento preventivo la limpieza del colector de un mínimo de dos veces al año.

**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°13: PLANTACION DEL HUMEDAL**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ANEJO N°13: PLANTACIÓN DEL HUMEDAL

|                          |                                                  |          |
|--------------------------|--------------------------------------------------|----------|
| <b>1.</b>                | <b>INTRODUCCION.....</b>                         | <b>2</b> |
| <b>2.</b>                | <b>PLANTAS UTILIZADAS EN FITODEPURACIÓN.....</b> | <b>4</b> |
| <b>3.</b>                | <b>VARIEDAD ELEGIDA PARA EL HUMEDAL.....</b>     | <b>5</b> |
| 3.1.                     | CICLO DE DESARROLLO.....                         | 6        |
| 3.1.1.                   | NÚMERO DE PLANTAS.....                           | 6        |
| 3.1.2.                   | DURACION DE LAS PLANTAS.....                     | 6        |
| 3.1.3.                   | APLICACIÓN.....                                  | 7        |
| <b>4.</b>                | <b>TÉCNICAS DE MANEJO EN LOS HUMEDALES</b>       |          |
| <b>ARTIFICIALES.....</b> |                                                  | <b>7</b> |
| 4.1                      | IMPLANTACIÓN.....                                | 7        |
| 4.2                      | ACCIDENTES, PLAGAS Y ENFERMEDADES.....           | 8        |
| 4.3                      | COSECHA.....                                     | 9        |

## ANEJO N°13: PLANTACIÓN DEL HUMEDAL

### 1. INTRODUCCION.

En el presente anejo se va a explicar cuál es el tipo de planta utilizada en el Humedal motivo de estudio, así como cuáles son las tareas culturales a llevar acabo.

En los humedales crecen y se desarrollan diferentes tipos de vegetales, animales y microorganismos adaptados a estas condiciones de inundaciones temporales y/o permanentes. En este tipo de ecosistema se desarrollan también determinados procesos físicos y químicos capaces de depurar el agua ya que eliminan grandes cantidades de materia orgánica, sólidos en suspensión, nitrógeno, fósforo e incluso productos tóxicos.

La vegetación principalmente compuesta por macrófitas emergentes que contribuyen a la oxigenación del sustrato a nivel de la rizosfera, a la eliminación de nutrientes por absorción/extracción y al desarrollo de la biopelícula bacteriana. El agua a tratar o influente: circula a través del sustrato y la vegetación.

Los mecanismos por los que este tipo de sistemas son capaces de depurar las aguas residuales se basan en los siguientes principios:

- Eliminación de sólidos en suspensión gracias a fenómenos de filtración que tienen lugar entre el sustrato y las raíces.

- Eliminación de materia orgánica gracias a la acción de los microorganismos (principalmente bacterias). Los microorganismos que se desarrollan pueden ser aerobios (con O<sub>2</sub>) o anaerobios (sin O<sub>2</sub>).

- Eliminación de nitrógeno por acción directa de las plantas.

ANEJO N°13 PLANTACIÓN DEL HUMEDAL

- Eliminación de fósforo principalmente debido a los fenómenos de adsorción sobre los componentes del sustrato.

- Eliminación de patógenos mediante la adsorción sobre partículas del sustrato, la toxicidad producida por las raíces de las plantas y la acción depredadora de bacteriófagos y protozoos.

En nuestro caso hemos elegido un Humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal en el que el agua circula horizontalmente a través del sustrato de manera continua. Se favorecen las condiciones anaerobias al mantenerse el nivel del agua por debajo del sustrato. Se suelen desarrollar procesos de desnitrificación, entre otros.

El carácter artificial de este tipo de humedales viene definido por las siguientes particularidades:

- El vaso del humedal se construye mecánicamente y se impermeabiliza para evitar pérdidas de agua al subsuelo.

- Se emplean sustratos para el enraizamiento de las plantas diferentes al terreno original.

- Se eligen las plantas que van a colonizar el humedal.

- La depuración de las aguas residuales a tratar se consigue haciéndolas pasar a través de zonas húmedas artificiales, en las que tienen lugar procesos físicos, biológicos y químicos, que dan lugar a unos efluentes finales depurados.

- El sustrato: que sirve de soporte a la vegetación, y permite la fijación de la población microbiana (en forma de biopelícula) que va a participar en la mayoría de los procesos de eliminación de los contaminantes.

Los principales mecanismos que intervienen en la eliminación de la materia en suspensión en los humedales artificiales son:

- Sedimentación: la materia en suspensión sedimentable (principalmente de naturaleza orgánica), presente en las aguas a tratar, decanta por la acción exclusiva de la gravedad.
- Floculación: permite la sedimentación de partículas de pequeño tamaño, o de menor densidad que el agua, al producirse agregados de las mismas con capacidad para decantar.
- Filtración: se produce la retención de materia en suspensión al pasar las aguas a través del conjunto que forman el sustrato y los rizomas, raíces y tallos de la vegetación.

## 2. PLANTAS UTILIZADAS EN FITODEPURACIÓN.

La vegetación que se emplea en este tipo de humedales es la misma que coloniza los humedales naturales: plantas acuáticas emergentes (carrizos, juncos, aneas, etc.), plantas anfibias que se desarrollan en aguas poco profundas, arraigadas al subsuelo.

Estas plantas presentan una elevada productividad (50-70 toneladas de materia seca ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>) y toleran bien las condiciones de falta de oxígeno que se producen en suelos encharcados, ya que cuentan con canales o zonas de aireación (aerénquima) que facilitan el paso del oxígeno, producido por fotosíntesis, hasta la zona radicular.

Existe un gran número de plantas de humedales que pueden ser válidas para este fin, algunas de ellas son:

- Juncos de agua, aneas o espadañas (*Typha* sp.)
- Esparganios (*Sparganium* sp.)
- Diversas especies de juncos (*Cyperus* sp., *Scirpus*, *Juncus* etc...)
- Carrizos (*Phragmites* sp.).

### 3. VARIEDAD ELEGIDA PARA EL HUMEDAL.

En este caso se va a emplear *Phragmites australis* (carrizo), es una planta acuática perteneciente a la familia de las gramíneas (*Poaceae*), muy común en la zona donde crece en los ríos y zonas de agua de forma natural, tolerando bien las condiciones climáticas de la zona.

El carrizo crece en zonas inundadas con el sistema radicular arraigado en fango o fondo del humedal, y desarrolla una estructura vegetativa emergente por encima de la lámina de agua.

Es planta herbácea perenne, erecta, muy robusta, que puede alcanzar más de 3 m de altura. En la parte subterránea de la planta se desarrollan rizomas leñosos, escamosos y nudosos, y largos estolones. El tallo aéreo del carrizo es generalmente simple, y como en todas las gramíneas, está formado por una sucesión de nudos y entrenudos perfectamente diferenciados que conforman la 'caña' de la planta. Sin embargo, estos nudos no son visibles ya que están cubiertos por las vainas de las hojas. Las hojas son enteras, largas (20-70 cm longitud), estrechas (1-5 cm anchura), agudas y de color verde grisáceo durante la etapa de crecimiento vegetativo. Cada uno de estos tallos, termina con una inflorescencia llamada técnicamente panículas con un gran número de pequeñas flores sin valor ornamental individualmente, en conjunto conforman un aspecto ramoso y que tras fecundarse producen frutos tipo cariósido. En España florece entre los meses de mayo y junio.

El *Phragmites australis* o carrizo es una planta interesante tanto desde el punto de vista ornamental como medioambiental. En el primer caso se encuentra dentro del grupo de plantas acuáticas y se utiliza tanto en lagunas como estanques artificiales. En segundo, es utilizado en la restauración de zonas húmedas tanto costeras como de interior, para la recuperación de los mismos y la estabilización de ecosistemas naturales.

### 3.1. CICLO DE DESARROLLO

El carrizo es una planta herbácea perenne gracias al carácter perenne de sus rizomas, pero el ciclo de desarrollo de la planta es anual, como ocurre en las eneas. La brotación a partir de los rizomas se produce hacia el mes de Abril, dando lugar al desarrollo de un vástago muy vigoroso, erecto, que crece rápidamente. Aproximadamente, entre Julio y Septiembre se produce la floración, seguida de la formación de semillas. A partir de la formación de la semilla (Agosto- Septiembre) se produce la translocación de asimilados hacia los rizomas, y la senescencia de la parte aérea de la planta. En invierno (Noviembre-Enero) ocurre la diseminación de las semillas. En la siguiente primavera comienza un nuevo ciclo con la brotación, desde los rizomas, de nuevos vástagos.

#### 3.1.1. NÚMERO DE PLANTAS.

El carrizo se utiliza como helófito en los humedales artificiales de flujo sub-superficial de manera prácticamente generalizada, porque es una planta muy rústica, polimorfa, con amplia variabilidad entre ecotipos. Se recomienda del orden de 5 plantas por m<sup>2</sup>.

#### 3.1.2. DURACION DE LAS PLANTAS.

La planta utilizada es perenne, por lo que la duración activa del filtro es ilimitada si se mantiene adecuadamente, principalmente si no falta el agua en los canales y se controlan las posibles plagas o enfermedades. Problemas de vertidos incontrolados que contengan sustancias nocivas para las plantas (herbicidas, por ejemplo) pueden hacer que las plantas sufran o mueran completamente, en cuyo caso, una vez restablecido el vertido normal, se puede rehacer el filtro mediante una nueva plantación.

### 3.1.3. APLICACIÓN.

El carrizo se desarrolla bien tanto en aguas no contaminadas como en aguas alteradas de naturaleza orgánica, alcalina o salina. En aguas no contaminadas su crecimiento es mayor, pero en esos medios resulta frecuentemente desplazado por otras especies más competitivas. Sin embargo, su gran tolerancia a medios alterados hace que desplace muy eficazmente otras especies, y que se extienda rápidamente. En función del lugar que se trate, el incremento en las poblaciones de carrizo puede ser preocupante, por lo que llega a ser considerado como especie invasiva no deseable.

## 4. TÉCNICAS DE MANEJO EN LOS HUMEDALES ARTIFICIALES

### 4.1 IMPLANTACIÓN

La implantación del carrizo en los humedales artificiales se efectúa por propagación vegetativa. Debido a que hay diferencias de comportamiento entre poblaciones de la especie. Los rizomas se fraccionan convenientemente (que tengan varias yemas) y se implantan en el sustrato del humedal, siendo la época más favorable en primavera.

El establecimiento de la vegetación en los humedales artificiales puede realizarse recurriendo al empleo de plantas procedentes de viveros, o mediante multiplicación vegetativa a partir de los rizomas. Este método es el más habitual y consiste en el troceado de los mismos en fragmentos de unos 5 cm. de longitud, que se plantan en el sustrato con una densidad de unos 5 trozos/m<sup>2</sup>. Con esta densidad de plantación se consigue la cobertura total del humedal, aproximadamente en un año.

#### ANEJO Nº13 PLANTACIÓN DEL HUMEDAL

En el caso de los humedales artificiales de flujo subsuperficial, la especie vegetal empleada es el carrizo (*Phragmites australis*), que presenta las siguientes ventajas:

- Perfecta adaptación a las condiciones hídricas de explotación de los humedales.
- Buena transferencia de oxígeno desde las partes aéreas hasta los rizomas y raíces, lo que favorece el desarrollo de bacterias en su entorno.
- Buena resistencia a la alternancia de periodos de alimentación y de reposo.
- Infiltración favorecida por el desarrollo de tallos a través de los que percola el agua, lo que reduce los riesgos de colmatación.
- Fácil adaptación a la altitud y a climas diversos.
- Mayor duración del ciclo vegetativo, permaneciendo activo durante un período de tiempo superior al de otras plantas emergentes.

#### 4.2 ACCIDENTES, PLAGAS Y ENFERMEDADES

El carrizo en cuanto su área de distribución es la especie angiosperma de distribución más amplia, indica que en general es una especie muy rústica, de fácil implantación, con pocas exigencias, y poco susceptible a accidentes, plagas y enfermedades. Hay que indicar que en la actualidad, y en poblaciones naturales, se observan dos tendencias opuestas: por una parte la expansión del carrizo como planta invasiva como consecuencia de la alteración del medio natural (contaminación, cambios del régimen hidrológico, incremento de la salinidad, eutrofización ...), y por otra, el retroceso de poblaciones asentadas o 'die-back' del *Phragmites*, que se atribuye a una conjunción de efectos negativos, como pueden ser destrucción mecánica, inundación excesiva, fitotoxicidad, metanogénesis, calidad del agua. Sin embargo, estos problemas no son normales en los humedales artificiales.

En los carrizos implantados en humedales artificiales para tratamiento de aguas residuales, no es corriente la ocurrencia de accidentes, plagas y enfermedades. Como accidentes, sólo hay que mencionar el encamado de plantas adultas, que son poco resistentes al vuelco o rotura por efecto del viento o de bruscos cambios de la corriente del agua (oleaje), pero este accidente no compromete la continuidad del carrizal, que persiste gracias a los rizomas. Y con

respecto a las plagas, caben citar los insectos taladradores del tallo o de los rizomas, y áfidos, aunque estas plagas son muy poco frecuentes y sus daños muy ocasionales.

#### 4.3 COSECHA

Es una planta que produce mucha biomasa aproximadamente unas 40 toneladas por Ha. al año, que es conveniente cosechar periódicamente y retirar del humedal para que no ocurra reciclado de nutrientes al humedal ni incremento de materia orgánica en el sistema.

Aproximadamente, la época en la que los rizomas tienen menos reservas es hacia finales de Julio, por lo que, si se efectúa la siega de la biomasa aérea, el vigor del carrizal se verá afectado. En épocas más tardías, (de Agosto en adelante, y antes de la brotación) ya no es probable que el corte comprometa el crecimiento de la planta.

El crecimiento de las plantas produce una gran cantidad de biomasa que, según se ha dicho es necesario cortar periódicamente. El volumen de biomasa producido varía en función de las condiciones climáticas de la zona en que esté situado el sistema, principalmente, con la temperatura ambiente, pero siempre es muy abundante debido a que las plantas disponen de agua y nutrientes sin limitación, siendo fácil el obtener producciones anuales que superen las 40 toneladas de materia seca por ha. La recolección se hará manualmente y los residuos serán gestionados por el propio municipio en alguna de las siguientes aplicaciones:

- Como forraje para alimentación de ganado.
- Como combustible.
- Para la producción de compost para enmienda de tierras y fertilización.
- Para industrias de artesanía que utilice los juncos o espadañas secos (asientos de sillas, paneles de construcción etc....).



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **ANEJO N°14: MANTENIMIENTO Y COSTES DERIVADOS**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## **ANEJO N° 14: MANTENIMIENTO Y COSTES DERIVADOS**

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. INTRODUCCION .....</b>                         | <b>2</b> |
| <b>2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO .....</b>         | <b>2</b> |
| 2.1. INSPECCIÓN RUTINARIA.....                       | 2        |
| 2.2. LABORES DE EXPLOTACION .....                    | 3        |
| <b>3. COSTES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACION.....</b> | <b>3</b> |
| 3.1. COSTES UNITARIOS DE GESTION .....               | 4        |
| 3.2. COSTES TOTALES .....                            | 4        |

# ANEJO Nº 14: MANTENIMIENTO Y COSTES DERIVADOS

## 1. INTRODUCCION

En el presente Anejo se describirán las labores de mantenimiento anuales para la correcta explotación de la depuradora y sus costes asociados.

## 2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

### 2.1. INSPECCIÓN RUTINARIA

Se recomienda que la frecuencia de visita del operario a la estación de tratamiento sea al menos de una vez por semana.

El operador de la estación depuradora dispondrá de un cuadernillo en el que anotará:

- Fecha y hora de la visita a la estación depuradora.
- Los caudales de las aguas residuales influentes, anotando los valores de los caudales acumulados registrados en el caudalímetro.
- Aspecto de las aguas residuales influentes y de los efluentes depurados.
- El número e identificación de los Humedales Artificiales puestos en operación
- Posible acumulación permanente de agua en la superficie de filtrantel.
- Anomalías en la obra civil.
- Fechas de realización de las diferentes tareas de mantenimiento: limpieza de reja de desbaste y del desarenador, medición del espesor de fangos en la fosa séptica, extracción de fangos en el tratamiento primario, siega de la vegetación, eliminación de malas hierbas en taludes y viales, etc.
- En un apartado de "observaciones", se registrarán cuantas incidencias se estimen oportunas sobre las características visuales y olfativas de las aguas residuales, destacando la presencia de sustancias extrañas en las mismas, el posible empleo de los efluentes depurados por los agricultores de la zona, la duración de los períodos de lluvia intensa, etc.
- Deberá vigilarse la ausencia de tapones en los pozos de registro del emisario.

## 2.2. LABORES DE EXPLOTACION

Las labores de explotación se centran en:

- En cada visita se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas de alimentación en los de Flujo Horizontal.
- Durante los primeros meses de operación deben eliminarse las malas hierbas que puedan competir con la vegetación implantada en el humedal.
- Anualmente, una vez finalizado el ciclo vegetativo de las plantas (generalmente en el mes de noviembre, se procederá a su siega y a la evacuación de la biomasa vegetal extraída. Con ello se evita que se descomponga la vegetación seca en el interior del humedal, liberando nutrientes y contribuyendo a la colmatación del sustrato filtrante. La siega se podrá llevar a cabo manualmente, mediante el empleo de hoces o guadañas, si la superficie del humedal es pequeña, o por medios mecánicos (desbrozadora) en los humedales de mayor tamaño.
- Anualmente, y coincidiendo con el momento de la siega de la vegetación seca (para facilitar la operación), se procederá a medir la permeabilidad del sustrato filtrante, al objeto de determinar su grado de colmatación. Para ello se procederá a clavar un tubo en el sustrato, se rellenará con agua, y se medirá la velocidad de bajada del nivel de agua con la ayuda de una célula piezométrica. La medición se repetirá en varios puntos de la superficie del humedal.
- Debe prevenirse y controlarse la aparición de posibles plagas, que puedan hacer peligrar la existencia de las plantas.
- Debe evitarse la entrada a la depuradora de animales que puedan alimentarse de las plantas del humedal.
- Es importantísimo la revisión de los sistemas de distribución/alimentación tanto en verticales como en horizontales. Y del estado del geotextil.
- Al menos dos veces al año y cuando así se requiera se llamará a un camión cuba para extraer los fangos de la fosa séptica y realizar una limpieza del emisario.

## 3. COSTES DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACION

Según lo anteriormente dicho se valorarán los siguientes costes derivados del mantenimiento y de la explotación:

ANEJO Nº14 MANTENIMIENTO Y COSTES DERIVADOS

- 1 jornada de 8 hora de operario a la semana para las operaciones de la limpieza y de mantenimiento ordinarias, es decir 52 jornadas de 8 horas al año.
- 2 jornadas de 8 horas de operario para las operaciones de siega y retirada de la biomasa al año.
- 2 jornadas de 8 horas de un camión cisterna que retire y gestione los lodos procedentes de la fosa séptica y los transporte a la depuradora de Almazán para su correcta gestión. (24.000 l/año según el cálculo del anejo 5, es decir 24,0 m<sup>3</sup>/año)
- 2 jornadas de 8 horas de un camión cuba que limpie el emisario

### 3.1. COSTES UNITARIOS DE GESTION

Para los costes unitarios se utilizarán los fijados por el generador de precios de la construcción para la provincia de Soria, que se estable en los siguientes:

- Coste horario de peón ordinario: 18,50 €/h.
- Coste horario de camión cisterna: 38,75 €/h.
- Coste de gestión de los lodos en la depuradora de Almazán: 15 €/m<sup>3</sup>

### 3.2. COSTES TOTALES

Los costes totales de explotación son:

- 432 horas de peón a 18,50 €/h = 7.992,00 €
- 32 horas de camión cisterna a 38,75 €/h = 1.240,00 €
- 24,0 m<sup>3</sup> de lodos a 15 €/m<sup>3</sup> = 360,00 €

Total, de los costes de explotación anuales de la depuradora:

$$\text{Cota total anual} = 7.922,00 \text{ €} + 1.240,00 \text{ €} + 360,00 \text{ €} = 9.522,00 \text{ €}$$

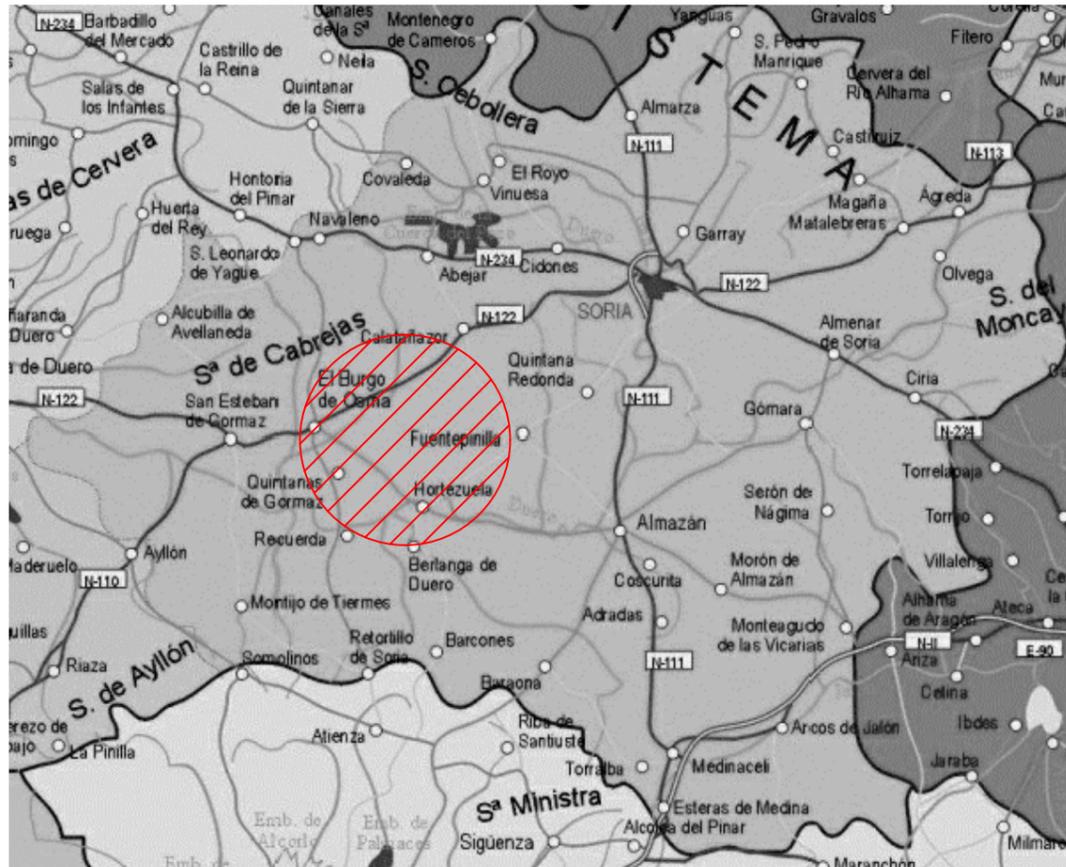
**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **DOCUMENTO NUMERO 2-PLANOS**

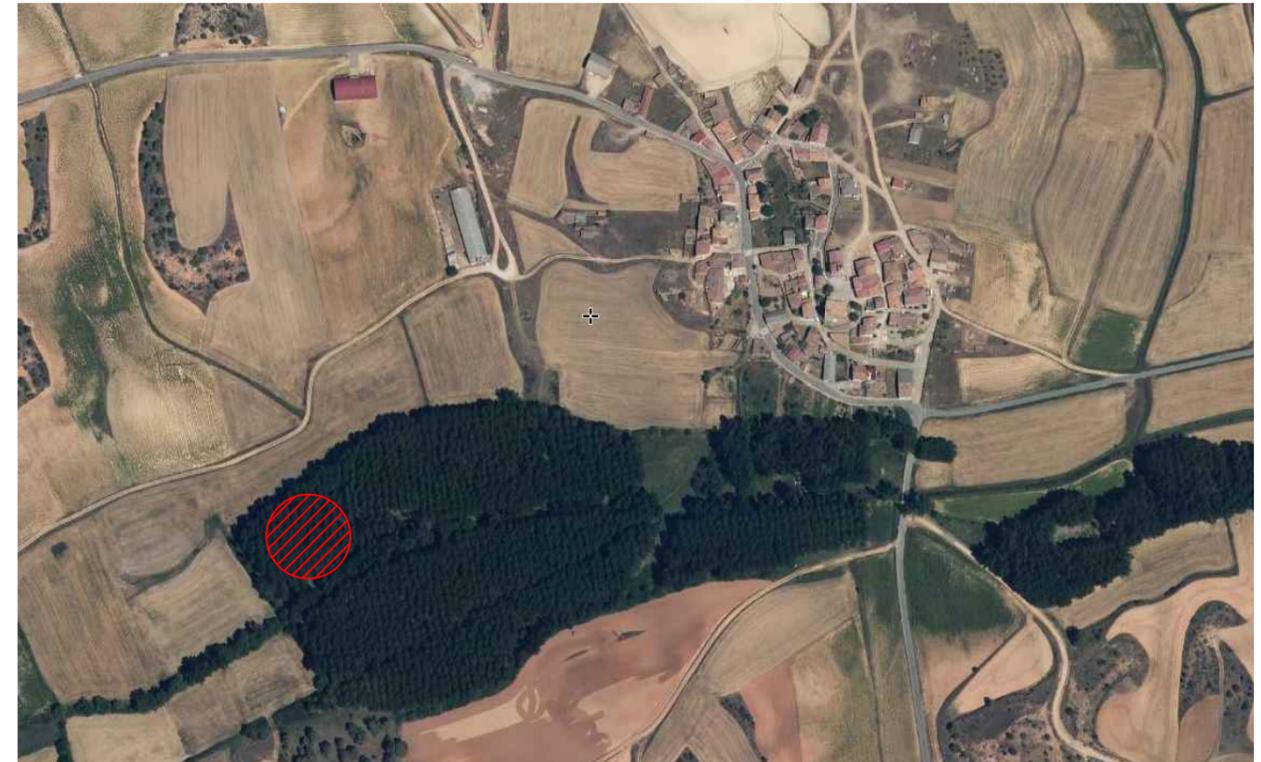
Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.

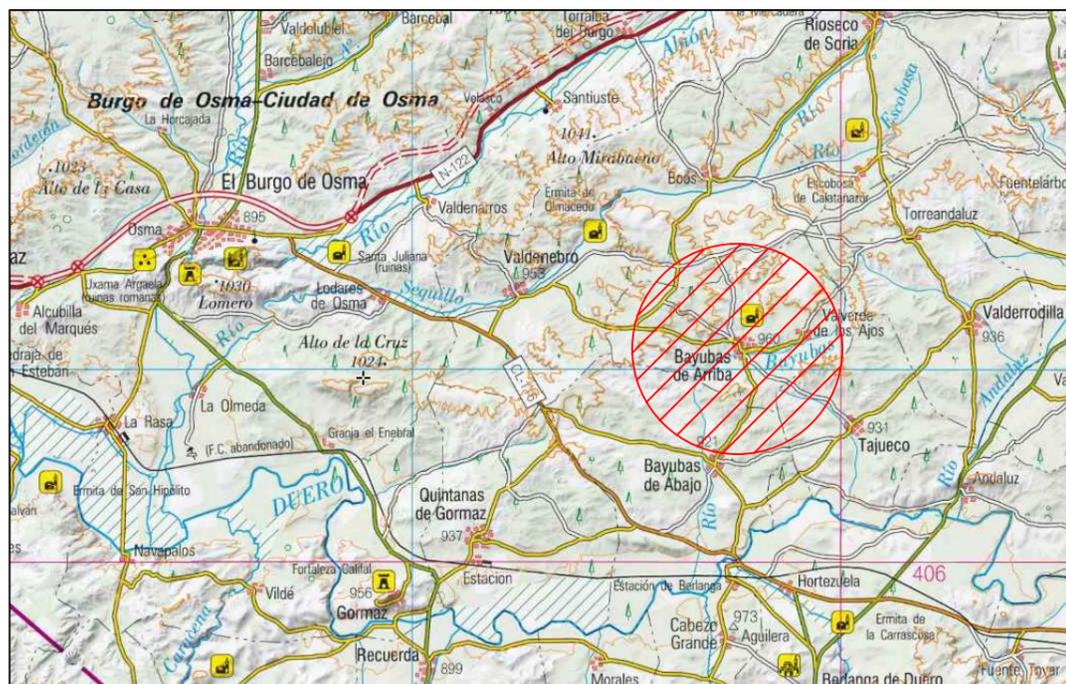




UBICACION PROVINCIAL



ORTOFOTO

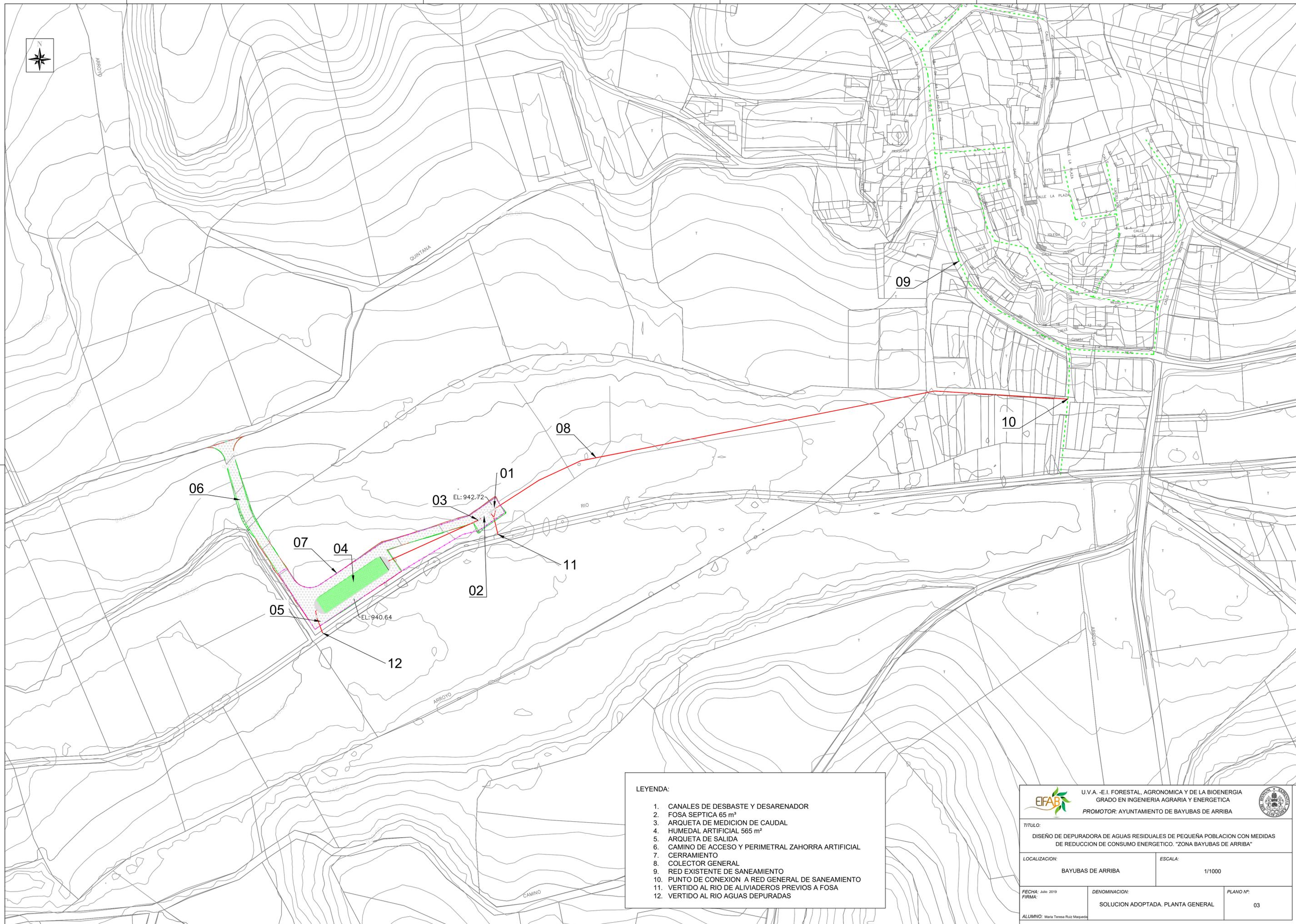


EMPLAZAMIENTO LOCAL

|                                                                                                                                                          |                                                   |                                                                                                                                                 |                        |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                     |                                                   | U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONOMICA Y DE LA BIOENERGIA<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA<br>PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA |                        |  |
| <b>TITULO:</b><br>DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA" |                                                   |                                                                                                                                                 |                        |                                                                                       |
| <b>LOCALIZACION:</b><br>BAYUBAS DE ARRIBA                                                                                                                |                                                   | <b>ESCALA:</b><br>S/E                                                                                                                           |                        |                                                                                       |
| <b>FECHA:</b> Julio 2019<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                | <b>DENOMINACION:</b><br>SITUACION Y EMPLAZAMIENTO |                                                                                                                                                 | <b>PLANO Nº:</b><br>01 |                                                                                       |
| <b>ALUMNO:</b> Maria Teresa Ruiz Maqueda                                                                                                                 |                                                   |                                                                                                                                                 |                        |                                                                                       |



|                                                                                                                                                                                                                                       |                                    |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA<br>PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA |                                    |  |
| TÍTULO:<br>DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGÉTICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA"                                                                                     |                                    |                                                                                       |
| LOCALIZACION:<br>BAYUBAS DE ARRIBA                                                                                                                                                                                                    | ESCALA:<br>1/1000                  |                                                                                       |
| FECHA: Julio 2019<br>FIRMA:                                                                                                                                                                                                           | DENOMINACION:<br>TOPOGRAFIA ACTUAL | PLANO Nº:<br>02                                                                       |
| ALUMNO: María Teresa Ruiz Marquedá                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                                                                       |



LEYENDA:

1. CANALES DE DESBASTE Y DESARENADOR
2. FOSA SEPTICA 65 m<sup>3</sup>
3. ARQUETA DE MEDICION DE CAUDAL
4. HUMEDA ARTIFICIAL 565 m<sup>2</sup>
5. ARQUETA DE SALIDA
6. CAMINO DE ACCESO Y PERIMETRAL ZAHORRA ARTIFICIAL
7. CERRAMIENTO
8. COLECTOR GENERAL
9. RED EXISTENTE DE SANEAMIENTO
10. PUNTO DE CONEXION A RED GENERAL DE SANEAMIENTO
11. VERTIDO AL RIO DE ALIVIADEROS PREVIOS A FOSA
12. VERTIDO AL RIO AGUAS DEPURADAS



U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONOMICA Y DE LA BIOENERGIA  
GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA



PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA

TITULO:

DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA"

LOCALIZACION:

BAYUBAS DE ARRIBA

ESCALA:

1/1000

FECHA: Julio 2019

FIRMA:

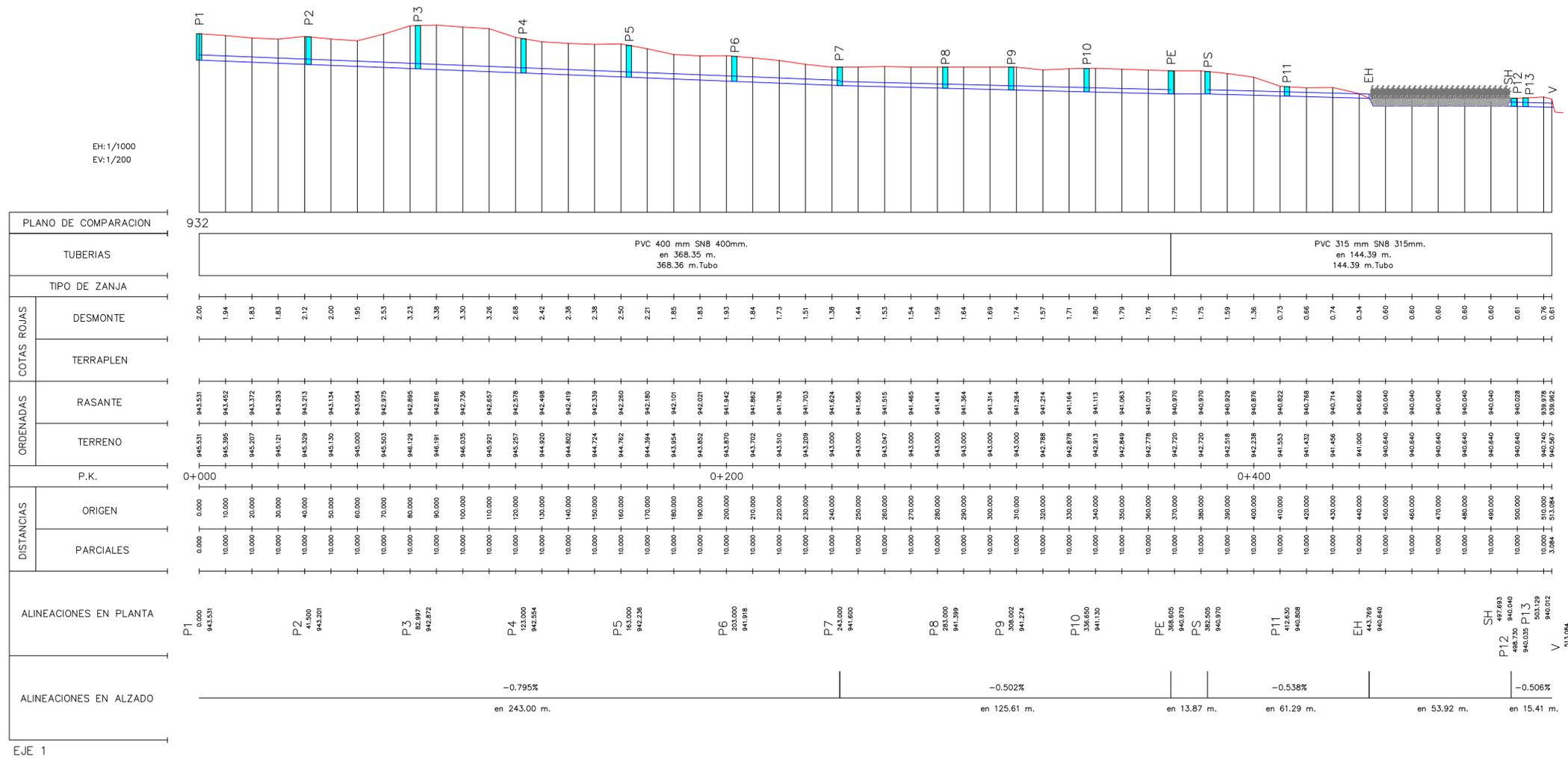
DENOMINACION:

SOLUCION ADOPTADA. PLANTA GENERAL

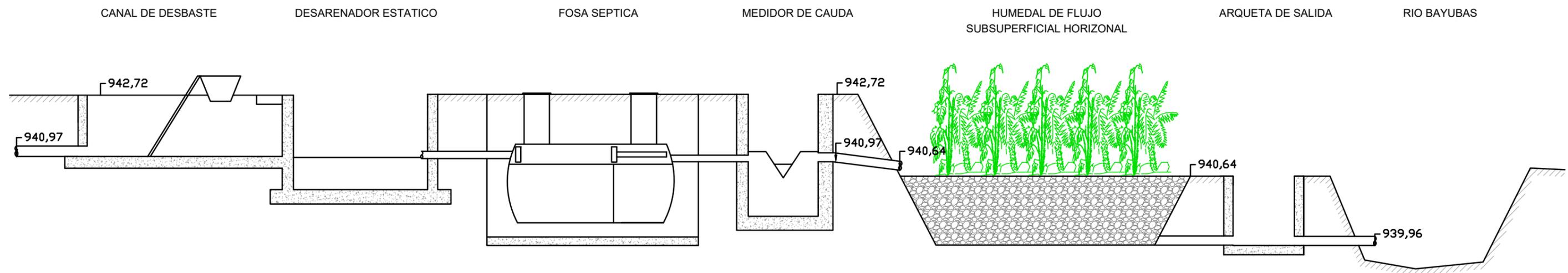
PLANO Nº:

03

ALUMNO: María Teresa Ruiz Marqués



|                                                                                                                                                          |                                             |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGIA<br>GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA<br>PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA          |                                             |                                           |
| <b>TÍTULO:</b><br>DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA" |                                             |                                           |
| <b>LOCALIZACION:</b><br>BAYUBAS DE ARRIBA                                                                                                                |                                             | <b>ESCALA:</b><br>Eh =1/1000<br>Ev =1/200 |
| <b>FECHA:</b> Julio 2019<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                | <b>DENOMINACION:</b><br>PERFIL LONGITUDINAL | <b>PLANO Nº:</b><br>04                    |
| <b>ALUMNO:</b> María Teresa Ruiz Maqueda                                                                                                                 |                                             |                                           |

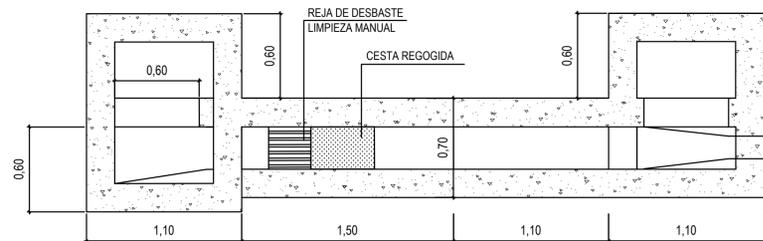
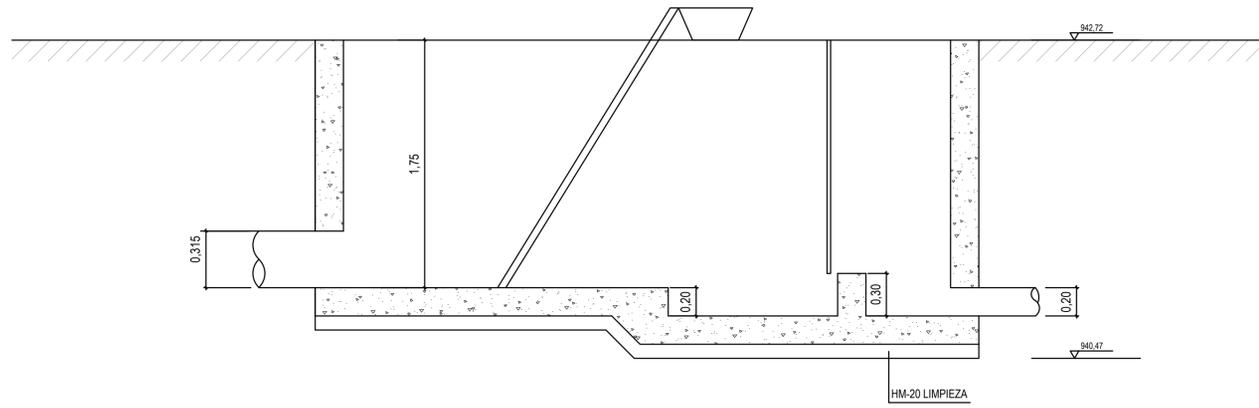


U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
 PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA

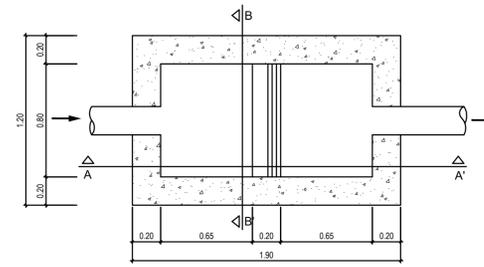


|                                                                                                                                                          |                                           |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|
| <b>TÍTULO:</b><br>DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA" |                                           |                          |
| <b>LOCALIZACION:</b><br>BAYUBAS DE ARRIBA                                                                                                                |                                           | <b>ESCALA:</b><br>1/1000 |
| <b>FECHA:</b> Julio 2019<br><b>FIRMA:</b>                                                                                                                | <b>DENOMINACION:</b><br>ESQUEMA FUNCIONAL | <b>PLANO N°:</b><br>05   |
| <b>ALUMNO:</b> María Teresa Ruiz Maqueda                                                                                                                 |                                           |                          |

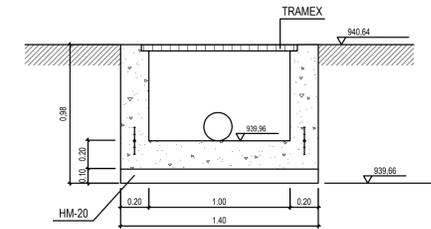
DETALLES PRETRATAMIENTO E=1/25



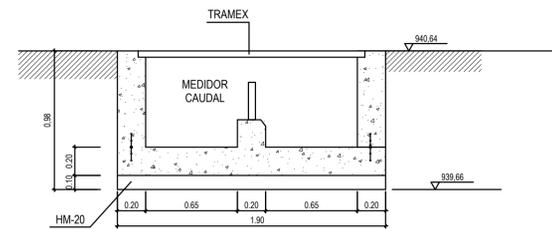
ARQUETA AGUA TRATADA E=1/25



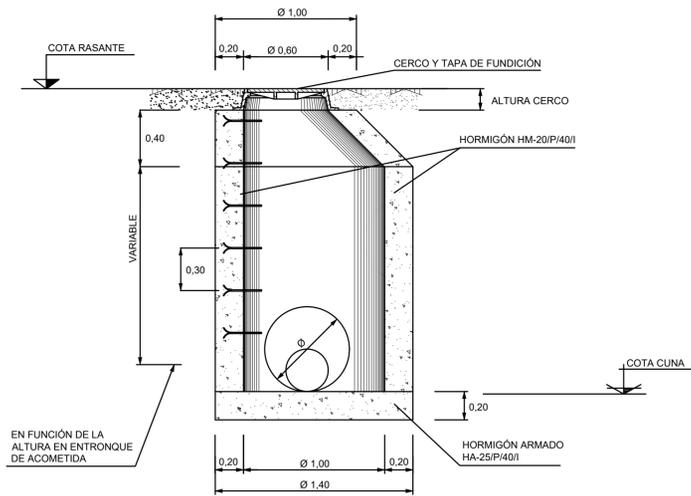
PLANTA



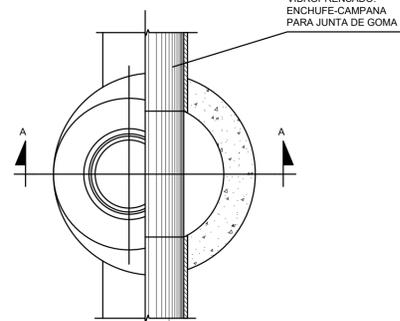
SECCION B-B'



SECCION A-A'

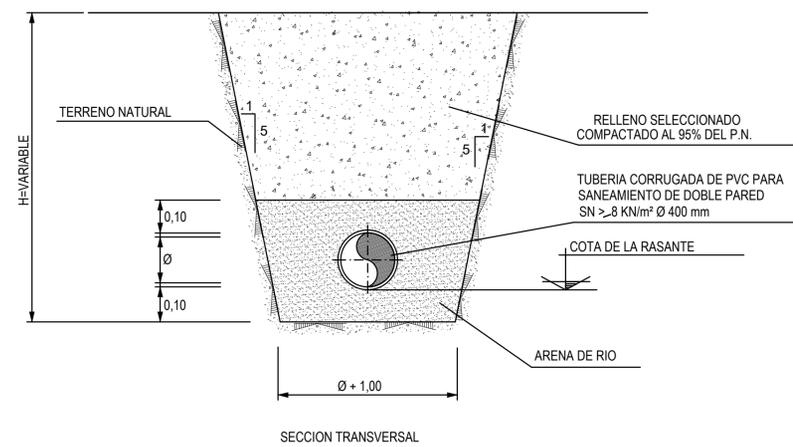


SECCIÓN A-A

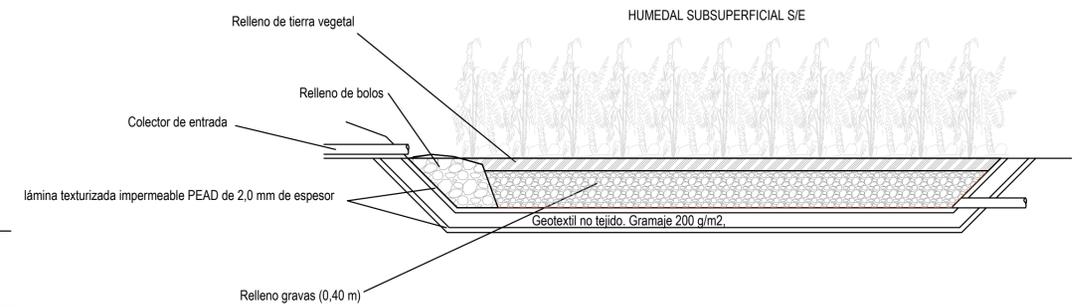


PLANTA - SECCIÓN

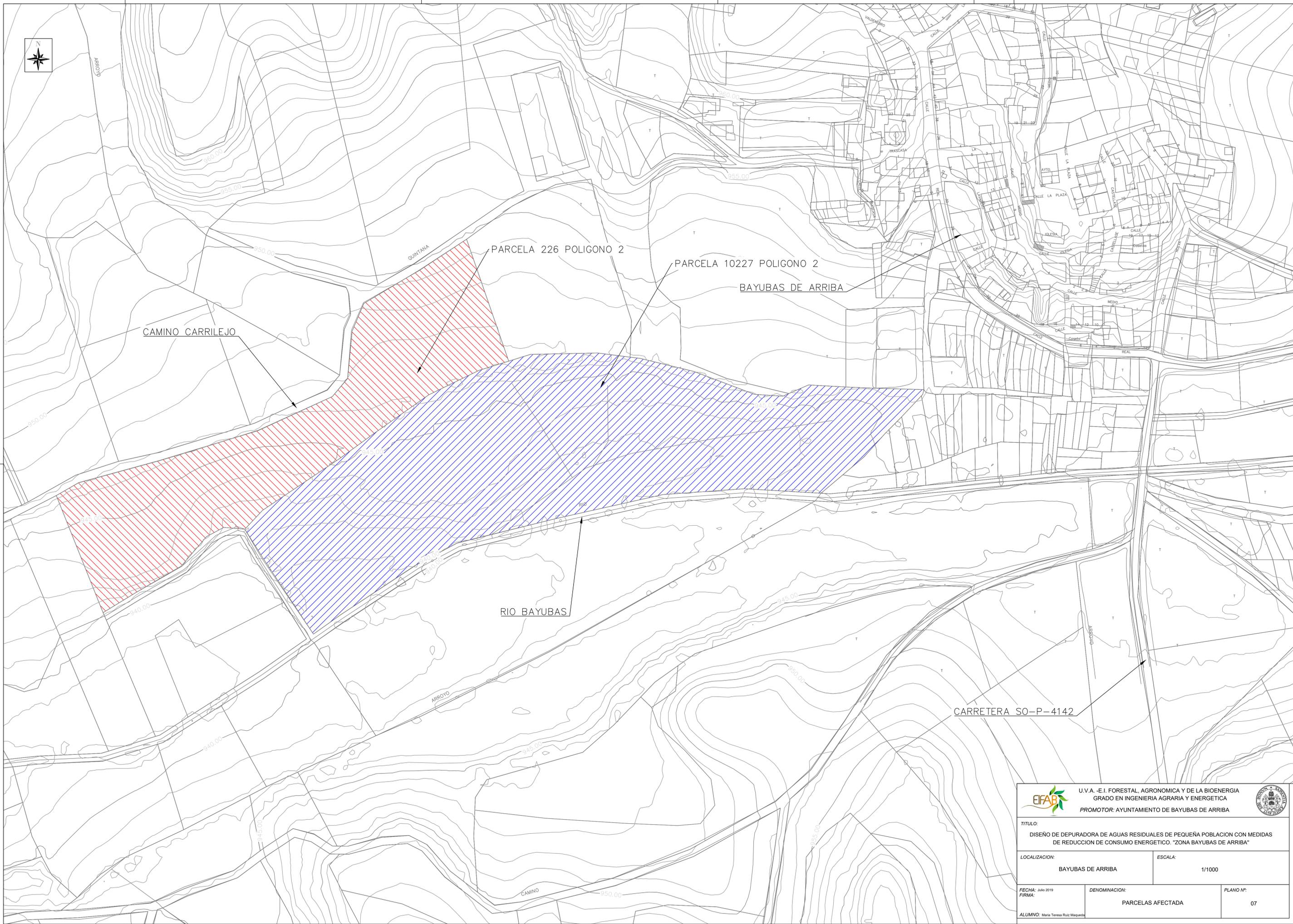
SECCIONES TIPO DE ZANJA EMISARIO



SECCION TRANSVERSAL



|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGIA<br>GRADO EN INGENIERIA AGRARIA Y ENERGETICA<br>PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA |                                                       |  |
| TITULO:<br>DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA"                                                                                     |                                                       |                                                                                       |
| LOCALIZACION:<br>BAYUBAS DE ARRIBA                                                                                                                                                                                                    | ESCALA:<br>VARIAS<br>*Nota: Todas las cotas en metros |                                                                                       |
| FECHA: 3 de 2019<br>FIRMA:                                                                                                                                                                                                            | DENOMINACION:<br>DETALLES                             | PLANO Nº:<br>06                                                                       |
| ALUMNO: María Teresa Ruiz Maquedá                                                                                                                                                                                                     |                                                       |                                                                                       |



PARCELA 226 POLIGONO 2

PARCELA 10227 POLIGONO 2

BAYUBAS DE ARRIBA

CAMINO CARRILEJO

RIO BAYUBAS

CARRETERA SO-P-4142



U.V.A. -E.I. FORESTAL, AGRONÓMICA Y DE LA BIOENERGÍA  
GRADO EN INGENIERÍA AGRARIA Y ENERGÉTICA  
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BAYUBAS DE ARRIBA



|                                                                                                                                                   |                                    |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| TÍTULO:<br>DISEÑO DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE PEQUEÑA POBLACION CON MEDIDAS DE REDUCCION DE CONSUMO ENERGETICO. "ZONA BAYUBAS DE ARRIBA" |                                    |                 |
| LOCALIZACION:<br>BAYUBAS DE ARRIBA                                                                                                                | ESCALA:<br>1/1000                  |                 |
| FECHA: Julio 2019<br>FIRMA:                                                                                                                       | DENOMINACION:<br>PARCELAS AFECTADA | PLANO Nº:<br>07 |
| ALUMNO: María Teresa Ruiz Marquedá                                                                                                                |                                    |                 |



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **DOCUMENTO NUMERO 3-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## **DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO I. CLAUSULAS GENERALES .....</b>                              | <b>5</b>  |
| ARTÍCULO 1º. OBJETO DE ESTE PLIEGO.....                                   | 5         |
| ARTÍCULO 2º. DISPOSICIONES APLICABLES.....                                | 5         |
| ARTÍCULO 3º. ETAPAS DEL DESARROLLO. ....                                  | 8         |
| ARTÍCULO 4º. PLAZO DE GARANTIA.....                                       | 11        |
| ARTÍCULO 5º. MEDICION, VALORACION Y PAGO DE LAS OBRAS Y TRABAJOS.....     | 11        |
| ARTÍCULO 6º. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO. ....                           | 13        |
| ARTÍCULO 7º. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO DOS.....                            | 13        |
| ARTÍCULO 8º. SUBCONTRATOS. ....                                           | 13        |
| ARTÍCULO 9º. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.....                | 14        |
| ARTÍCULO 10º. ENSAYOS.....                                                | 14        |
| <b>CAPÍTULO II. OBRA CIVIL .....</b>                                      | <b>15</b> |
| <b>CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.....</b> | <b>15</b> |
| ARTÍCULO 11º. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES. ....                     | 15        |
| ARTÍCULO 12º. AGUA.....                                                   | 16        |
| ARTÍCULO 13º. CEMENTOS.....                                               | 16        |
| ARTÍCULO 14º. ADITIVOS. ....                                              | 17        |
| ARTÍCULO 15º. MORTEROS. ....                                              | 17        |
| ARTÍCULO 16º. HORMIGONES. ....                                            | 17        |
| ARTÍCULO 17º. MADERAS. ....                                               | 18        |
| ARTÍCULO 18º. ACERO EN REDONDOS.....                                      | 19        |
| ARTÍCULO 19º. FUNDICIÓN.....                                              | 19        |
| ARTÍCULO 20º. TUBERÍAS DE P.V.C.....                                      | 19        |
| ARTÍCULO 21º. PIEZAS ESPECIALES.....                                      | 21        |
| ARTÍCULO 22º. LLAVES Y BOCAS DE RIEGO.....                                | 21        |
| ARTÍCULO 23º. UTILIZACIÓN DE MATERIALES.....                              | 21        |

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ARTÍCULO 24º. OTROS MATERIALES.....                                           | 22        |
| ARTÍCULO 25º. ENSAYOS.....                                                    | 22        |
| <b>EJECUCIÓN DE OBRAS .....</b>                                               | <b>23</b> |
| ARTÍCULO 26º. REPLANTEO.....                                                  | 23        |
| ARTÍCULO 27º. DESBROCE DEL TERRENO.....                                       | 23        |
| ARTÍCULO 28º. EXCAVACIÓN EN EXPLANACIÓN .....                                 | 24        |
| ARTÍCULO 29º. EXCAVACIONES DE POZOS Y ZANJAS .....                            | 24        |
| ARTÍCULO 30º. VERTEDEROS.....                                                 | 27        |
| ARTÍCULO 31º. MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y PEDRAPLENES. .... | 27        |
| ARTÍCULO 32º. COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES Y PEDRAPLENES.....                  | 28        |
| ARTÍCULO 33º. CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS TIERRAS PARA TERRAPLENES. ....      | 29        |
| ARTÍCULO 34º. EQUIPOS PARA LA COMPACTACIÓN. ....                              | 29        |
| ARTÍCULO 35º. RELLENO DE ZANJAS.....                                          | 29        |
| ARTÍCULO 36º. TRANSPORTE Y MANEJO DE LOS TUBOS.....                           | 30        |
| ARTÍCULO 37º. COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO. ....                 | 30        |
| ARTÍCULO 38º. OBRAS DE HORMIGÓN.....                                          | 31        |
| ARTÍCULO 39º. ENCOFRADOS.....                                                 | 33        |
| ARTÍCULO 40º. HORMIGONADO.....                                                | 33        |
| ARTÍCULO 41º. ARMADURAS.....                                                  | 34        |
| ARTÍCULO 42º. PAVIMENTO A BASE DE HORMIGÓN VIBRADO.....                       | 35        |
| ARTÍCULO 43º. TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES, ARCENES Y CUNETAS.....         | 37        |
| ARTÍCULO 44º. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL.....                                | 37        |
| ARTÍCULO 45º. MATERIALES DEFECTUOSOS.....                                     | 38        |
| <b>MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>                                | <b>39</b> |
| ARTÍCULO 46º. MODO DE ABONAR LAS EXCAVACIONES.....                            | 39        |
| ARTÍCULO 47º. MODO DE ABONAR EL RELLENO DE LA ZANJA.....                      | 39        |
| ARTÍCULO 48º. VALORACIÓN DEL TERRAPLÉN.....                                   | 40        |
| ARTÍCULO 49º. PRECIOS DE LAS TUBERÍAS DE DISTINTAS CLASES. ....               | 40        |
| ARTÍCULO 50º. DEFINICIÓN DEL METRO CUADRADO DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN.....     | 40        |
| ARTÍCULO 51º. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS.....             | 41        |

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ARTÍCULO 52°. VALORACIÓN DE LAS OBRAS O ELEMENTOS DESTINADOS A TANTO ALZADO. .... | 41        |
| ARTÍCULO 53°. OBRAS DEFECTUOSAS, PERO ADMISIBLES. ....                            | 41        |
| ARTÍCULO 54°. VICIOS OCULTOS EN LAS OBRAS. ....                                   | 42        |
| ARTÍCULO 55°. OBRAS QUE SE ABONARÁN AL CONTRATISTA. ....                          | 42        |
| ARTÍCULO 56°. MEJORAS HECHAS VOLUNTARIAMENTE POR EL CONTRATISTA. ....             | 42        |
| ARTÍCULO 57°. OBRAS IMPREVISTAS O EXCESOS DE MEDICIONES. ....                     | 43        |
| ARTÍCULO 58°. AUMENTOS DE PRECIOS EN EL PRESUPUESTO. ....                         | 43        |
| <b>CAPITULO III EQUIPOS .....</b>                                                 | <b>45</b> |
| <b>1. PRETRATAMIENTO.....</b>                                                     | <b>45</b> |
| E.T. RG-01: REJAS DE DESBASTE DE GRUESOS CANAL 0,30 M.....                        | 45        |
| E.T. CM-01: COMPUERTAS DE AISLAMIENTO.....                                        | 46        |



# DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## CAPÍTULO I. CLAUSULAS GENERALES

### ARTÍCULO 1º. OBJETO DE ESTE PLIEGO.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se define las condiciones que han de regir durante la ejecución y la explotación de las obras definidas en el presente proyecto.

### ARTÍCULO 2º. DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de lo especificado en el presente Pliego y subsidiariamente con éste, serán de aplicación las Disposiciones, Normas y Reglamentos siguientes, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto del presente Proyecto, quedarán incorporadas a éste, formando parte integrante del mismo.

#### DIRECTIVAS DE LA U.E.:

- DIRECTIVA 2006/7/CE, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- DIRECTIVA 2006/44/CE, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- DIRECTIVA 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas (30.5.91).
- DIRECTIVA 2006/11/CE, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- DIRECTIVA 80/68/CEE, relativa a la protección de aguas subterráneas contra sustancias peligrosas.

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

- DIRECTIVA 2003/35/CE, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo
- DIRECTIVA 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres
- DIRECTIVA 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DOCE núm. L330, de 5 de diciembre de 1998)
- DIRECTIVA 2008/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2008 , que modifica la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, por lo que se refiere a las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión

LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

- R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- R.D. 927/88 de 29.7.1988, por el que aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas (Dir. 75/440/CEE, Dir. 76/160/CEE, Dir.78/659/CEE, Dir. 79/923/CEE, (BOE 31.8.1988).
- R.D. 606/2003, del 23 de mayo, por el que se modifica el R.D. 849/86, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI, VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- ORDEN 23 de diciembre de 1986, por el que se dan normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales (BOE 30.1986)
- ORDEN de 15.10.1990, por la que se modifica la Orden de 11.5.1988, sobre características básicas que deben ser mantenidas en las corrientes de agua superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable, (Dir.75/440/CEE), (23.10.1990).

DOCUMENTO 03: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación
- R.D. 1310/90 de 29.10.1990, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, (Dir.86/278/CEE), (BOE 1.11.1990).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Plan Hidrológico de la Cuenca del río Duero.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León
- Plan de Saneamiento de la Diputación de Soria.
- Decreto 159/1994, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Actividades Clasificadas.
- Ley de Carreteras de la Comunidad de Castilla y León, 2/90 de 16 de marzo de 1990 (B.O.C y L. nº67)
- D.L. 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y A.A. de C. y L.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC/08 y R.D. 956/2008 de 6 de junio
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado EHE-08
- El Contratista, además, vendrá obligado a cumplir con la legislación vigente o que en lo sucesivo se produzca por parte de la Diputación de Soria, Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria, y Ministerio de Trabajo y Ayuntamientos afectados.

## ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

En defecto de las normas de Derecho Administrativo, serán de aplicación las normas de Derecho privado; siendo responsabilidad del Contratista, el conocer y cumplir las Leyes e Instrucciones vigentes, sin poder alegar en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita de las mismas.

Para la aplicación y cumplimiento de las Condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte de la Contrata Adjudicataria como por la Dirección Técnica de las Obras el siguiente orden de preferencia: Leyes, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliego de Condiciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

### **ARTÍCULO 3º. ETAPAS DEL DESARROLLO.**

Se distinguirán las siguientes etapas:

- Etapa de construcción.
- Etapa de explotación.
- Periodo de garantía.

#### **Etapas de construcción.**

Este período comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación de Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras. Comprende este período la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje de los mismos en obra, los trabajos de ajuste y comprobación de la obra civil, de funcionamiento del sistema hidráulico, de las instalaciones mecánicas, de las instalaciones eléctricas y de los sistemas de dosificación química y control y las pruebas de proceso.

Una vez finalizada la construcción de la obra civil y el montaje de los equipos, se procederá a la realización de las pruebas de equipos y elementos bajo el control y vigilancia del Director de Obra que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad

especializada. Del resultado de las pruebas se levantará el Acta correspondiente, aunque el titular contratante será el Ayuntamiento.

Se prestará atención especial a la estanqueidad de tanques, canales y tuberías; al sentido de giro, consumo y rendimiento de las máquinas y al correcto funcionamiento de la señalización eléctrica y de los sistemas de seguridad.

Una vez que todas estas pruebas hayan dado el resultado exigido y se hayan resuelto las observaciones que para esta etapa imponga el Director de Obra, éste dará la Orden de Iniciación de las pruebas de proceso que se extenderán por el tiempo necesario e inferior a tres meses. Esta Orden contendrá, además, las siguientes determinaciones:

Lista de observaciones que contengan, por un lado, la relación de problemas pendientes de resolver, si ha lugar, y, de otro, la de puntos que deban ser estudiados o vigilados, de manera especial, durante las pruebas de proceso.

Programa y especificaciones de las pruebas que se deberán realizar durante la siguiente etapa.

Relación de pinturas, arreglos de urbanización, detalle de acabado y otros trabajos de pequeña importancia que puedan efectuarse durante la etapa siguiente.

Las pruebas de proceso comprenden las operaciones precisas para poner a régimen estable la planta, así como el mantenimiento de dicho régimen durante no menos de quince días consecutivos. Se entiende por régimen estable aquél en el cuál todos los elementos de la Líneas de Agua funcionen en la forma prevista y con un grado de eficiencia no inferior al 90% de lo ofrecido y requerido por el contrato, tanto individual como conjuntamente.

Una vez finalizadas las pruebas de proceso, obteniendo los resultados exigidos, estén resueltas las observaciones de la Lista y hayan finalizados los trabajos pendientes de la etapa anterior, se procederá a levantar el Acta correspondiente en el que el Director de Obra dará constancia de la finalización de las obras y del correcto funcionamiento de las instalaciones.

## ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

Si se supera el plazo de tres meses para el periodo de pruebas de proceso, bien por no poner en régimen estable la planta, bien por no estar resueltas las observaciones de la lista o finalizados los trabajos pendientes, el Director de Obra señalará un plazo prudencial para que el Contratista subsane el problema. Caso de no solucionarse, se pondrá en conocimiento del órgano de contratación para que, si lo estima conveniente, se apliquen las depreciaciones indicadas en los Pliegos o se establezcan cualquier tipo de compensación cuyo cumplimiento será obligatorio para el Contratista.

Hasta el momento del levantamiento de la mencionada Acta, todos los gastos que se ocasionen con motivo de la explotación y pruebas de proceso de la planta (personal, reactivos químicos, agua potable, evacuación de fangos, análisis, etc.) salvo la energía eléctrica serán por cuenta del Contratista, el cual tendrá derecho al abono de los quince días de explotación anteriores a la firma del Acta de finalización de las obras. Estos quince días serán computables como plazo de explotación.

### **Etapas de explotación**

El Contratista realizará la explotación en las condiciones habituales y acordadas con su oferta.

Durante el periodo de explotación el Contratista será responsable de la explotación de las instalaciones y corregirá, a su costa, los defectos que se manifiesten durante este periodo.

Durante esta etapa, la Administración realizará los ensayos y pruebas especificadas cuyos resultados se incluirán en un parte Oficial de Control, que en todo momento estará a disposición del Contratista y del Director de Obra. En este parte se anotarán todos los problemas que se produzcan en la depuradora, debiéndose levantar "Acta de Parada", "Acta de Avería" y "Acta de Puesta en Marcha" cada vez que se produzca una anomalía en el regular funcionamiento de la instalación, y relacionar los elementos que requieran reparación, modificación sustitución, aunque no se hayan producidos paradas parciales o totales de la instalación. El tiempo que la instalación permanezca parada totalmente será recuperado mediante la extensión del

plazo de explotación. Se exceptúan los tiempos de parada por causas ajenas al Contratista.

El contratista deberá poner a disposición del Ayuntamiento u Organismo titular de la instalación los medios personales y materiales adecuados para la formación del equipo de explotación futuro.

Una vez finalizada esta etapa, se haya comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones, de acuerdo con las condiciones técnicas señaladas y se hayan resuelto las observaciones que la Administración señale, se procederá a la recepción de las obras y trabajos, levantando el acta correspondiente. A tal efecto, la Dirección de las Obras, procederá a solicitarla con un mes de antelación.

En caso de incumplimiento de las características ofertadas, el Director de Obra señalará un plazo prudencial para que el contratista subsane el problema. Caso de no subsanarse, se pondrá en conocimiento del Órgano de Contratación para que, si lo estima conveniente, se apliquen las depreciaciones indicadas en los Pliegos o se establezca cualquier tipo de compensación cuyo cumplimiento sea obligatorio por el contratista.

#### **ARTÍCULO 4º. PLAZO DE GARANTIA.**

Una vez levantado el Acta de Recepción, se procederá a la entrega de la instalación al Ayuntamiento u Organismo que proceda, iniciándose el periodo de garantía, cuya duración será de un año.

Para las plantaciones de ajardinamiento, perimetrales y de restauración del cauce, un periodo de garantía para la implantación no inferior a dos años (24 meses).

#### **ARTÍCULO 5º. MEDICION, VALORACION Y PAGO DE LAS OBRAS Y TRABAJOS.**

**ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE**

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Adjudicación o en documentos complementarios de vigencia contractual.

**De la obra civil.**

Se considerará como valor de la obra ejecutada en cada momento la valoración de las unidades realizadas a los precios que figuran en los Cuadros de Precios aprobados.

**De los equipos.**

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado la suma de las partidas siguientes:

El cincuenta por ciento (50%) del precio de proyecto de los equipos fabricados en taller cuando haya sido aceptado por la Administración el certificado o certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras o se almacene en lugar autorizado por el Director de la Obra. El pago de este concepto tendrá naturaleza de anticipo por acopios.

El treinta por ciento (30%) de los mismos precios anteriores una vez montados en obra los equipos.

El diez por ciento (10%) de los mismos precios del apartado "a" al finalizar las pruebas de equipos y elementos con resultados satisfactorios.

El ochenta por ciento (80%) de I, del precio de los elementos construidos in situ, siendo I el porcentaje de la unidad instalada correspondiente a los mismos.

El diez por ciento (10%) de I una vez probadas las instalaciones correspondientes, con resultados satisfactorios, en las pruebas de equipos y elementos.

Superadas las pruebas de proceso, si no hubiera lugar a depreciaciones, se emitirá una certificación por valor de hasta el diez por ciento (10%) del presupuesto correspondiente a los equipos que completará la valoración limitada con anterioridad en las certificaciones cursadas al noventa por ciento (90%) de lo ofertado.

## **ARTÍCULO 6º. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO UNO.**

Los precios indicados en letra en el cuadro de precios número uno (1), con la rebaja que resulte de la subasta, si es que la hubiere, son los que sirven de base al contrato; el contratista, no puede reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos, bajo ningún pretexto de error u omisión.

## **ARTÍCULO 7º. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO DOS.**

El contratista no puede, bajo ningún pretexto de error u omisión en los detalles, reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de precios número uno (1), los cuales son los que sirven de base a la adjudicación, y los únicos aplicables a los trabajos contratados, con la baja correspondiente, si es que la hubiera.

Los precios del Cuadro de precios número dos (2), se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada, en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

## **ARTÍCULO 8º. SUBCONTRATOS.**

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Director de las Obras. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberán formularse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la organización que se ha de encargar de la realización de los trabajos que han de ser objeto del subcontrato, está particularmente capacitada y equipada para su ejecución. La aceptación del subcontrato, no relevará al contratista de su responsabilidad contractual.

## **ARTÍCULO 9º. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.**

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en planos, Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre deban ser realizados, no solo no exime al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliego de Condiciones.

## **ARTÍCULO 10º. ENSAYOS.**

El Director de las obras, fijará la clase y número de ensayos a realizar para controlar la calidad de los materiales utilizados y la ejecución de las distintas unidades, de acuerdo con los artículos procedentes referentes a ensayos.

## **CAPÍTULO II. OBRA CIVIL**

### **CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA**

#### **ARTÍCULO 11º. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.**

Los áridos para morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones especificadas en la EHE Instrucción de Hormigón Estructural de la vigente en la fecha de ejecución de las obras.

Han de ser suficientemente consistentes, resistirán los agentes atmosféricos sin quebrantarse o descomponerse. Por lo tanto, no deben emplearse áridos, tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de pirita, de yeso, compuestos ferrosos, arcilla, polvo, mica, materia orgánica u otras impurezas.

Se define por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de malla de cinco (5) milímetros de luz (tamiz UNE-7.050); por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena o grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo tomar el Contratista las disposiciones necesarias para conseguirlo; así como los medios para poder determinar en obra su valor, de un modo rápido y eficiente.

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

El tamaño máximo del árido grueso no debe exceder a un cuarto (1/4) de la dimensión mínima de la estructura hormigonada ni a los cinco sextos (5/6) de la distancia libre horizontal entre las barras de la armadura. Estos podrán proceder de depósitos o graveras naturales o canteras.

El contratista presentará al Ingeniero Director para su aprobación expresa relación de las canteras y depósitos naturales que piensa utilizar, asimismo deberá someter a la aprobación del Ingeniero Director un proyecto de la instalación de extracción, trituración y clasificación de áridos a instalar, si esto fuera necesario.

## **ARTÍCULO 12º. AGUA.**

El agua que se emplee en el amasado de morteros y hormigones y, en general, en todos los aglomerantes, deberá reunir las condiciones que prescribe la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, pudiéndose utilizar todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

## **ARTÍCULO 13º. CEMENTOS.**

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en esas condiciones, el cemento será Portland artificial y cumplirá las prescripciones vigentes en Normas e Instrucciones.

Se usarán cementos de los tipos P-350 ó P-450 siempre que no haya peligro de ataque por aguas que contengan sulfato cálcico o magnésico, u otros elementos agresivos para los mismos.

En caso contrario, previa autorización, por la Dirección Técnica de la Obra, se utilizarán cementos especiales, de las características que ésta señale, a determinar en ensayos.

## **ARTÍCULO 14º. ADITIVOS.**

El Ingeniero Director, podrá autorizar o no, el empleo de cualquier tipo de aditivo para el hormigón, en las condiciones y dosificaciones que estime oportunas, además de cumplir lo especificado al respecto en la EHE Instrucción de Hormigón Estructural; entre estos podemos señalar los aireantes, plastificantes, colorantes, anticongelantes, aceleradores y retardadores de fraguado.

## **ARTÍCULO 15º. MORTEROS.**

Se define mortero de cemento, a la masa constituida por árido fino, cemento y agua; empleándose los tipos de morteros que figuran en cuadros de precios, caracterizados por su dosificación de cemento y su destino en obra.

## **ARTÍCULO 16º. HORMIGONES.**

Se definen hormigón al producto formado por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia; debiendo cumplir las condiciones especificadas en la EHE Instrucción de Hormigón Estructural

Para las determinaciones correspondientes de las mezclas de cada tipo de hormigón se harán los necesarios ensayos con la antelación suficiente al hormigonado. Las proporciones exactas de todos los materiales, incluidos los agentes de adición se determinarán sobre la base de estos ensayos y según indique el Ingeniero Director. Los distintos tipos de hormigón, se definen por su resistencia característica.

La dosificación de los distintos materiales del hormigón, según el tipo de ambiente considerado, en el artículo 37.3.2. de la EHE Instrucción de Hormigón Estructural. los siguientes límites:

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

| <u>Hormigón</u> | <u>Dosificación mínima</u> |
|-----------------|----------------------------|
| HM-20/I         | 200                        |
| HA-25/IIa       | 275                        |
| HA-30/IV+Qb     | 325                        |

Se entiende por resistencia característica, la media aritmética de las resistencias obtenidas en el ensayo de no menos de tres (3) probetas cilíndricas, de quince (15) centímetros de diámetro, obtenidas del hormigón de la obra conservadas según el método UNE-EN 12390-1:01 y UNE-EN 12390-2:01, refrentadas según UNE-EN 12390-3:03 y rotas por compresión según UNE 12390-3:03.

En el ensayo del cono de Abrams no se admitirán, en principio, descensos inferiores a dos (2) centímetros. Para cada caso, el Ingeniero Director fijará la proporción agua-cemento, a la vista de sucesivos ensayos anteriormente citados.

A los efectos de lo previsto en los párrafos anteriores, las resistencias características que se exigirán para cada tipo de hormigón, son las que figuran a continuación:

| <u>Hormigón</u> | <u>Resistencia característica</u> |
|-----------------|-----------------------------------|
| HM-20           | 20 N/mm <sup>2</sup> .            |
| HA-25           | 25 "                              |
| HA-30           | 30 "                              |

## **ARTÍCULO 17º. MADERAS.**

La madera, cualquiera que sea su procedencia, que se emplee tanto en construcciones definitivas como en provisionales, tales como cimbras, encofrados, entibaciones, andamios, ataguías, etc., deberán reunir las condiciones siguientes:

a) Estará desprovista de vetas e irregularidades en sus fibras, sin indicio de enfermedad que ocasione la descomposición del sistema leñoso.

b) En el momento de su empleo, estará bien seca, y, en general, contendrá poca albura, especialmente la que se destine a la ejecución de obras definitivas.

c) No se podrá emplear madera cortada fuera de la época de paralización de la savia.

## **ARTÍCULO 18º. ACERO EN REDONDOS.**

Se define como acero en redondos para armar, el producto siderúrgico de tal nombre, dispuesto en barras cuya finalidad es la de soportar los esfuerzos de tracción de las piezas de hormigón armado y participar junto con el hormigón en los demás esfuerzos. Se emplearán aceros B400S y B500S, que cumplirán con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Las características de las barras de acero para armar, se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos indicados en dicha Instrucción y tantas veces como estime pertinente el Director de la Obra.

## **ARTÍCULO 19º. FUNDICIÓN.**

La fundición para bastidores, tapas, piezas especiales de la tubería, etc. será de segunda fusión, trabajable con lima y cincel, dando corte limpio y poco quebradizo a la percusión.

Será compactada y no presentará grietas, oquedades, pelos ni defecto alguno, siendo rechazada toda pieza que presente sopladuras, escorias y gotas frías, así como las que tengan defectos corregidos con plomo, mástic y otras sustancias.

## **ARTÍCULO 20º. TUBERÍAS DE P.V.C.**

Las tuberías de polietileno, P.V.C., fundición dúctil y acero de los diámetros y timbrajes indicados en planos tanto ellas como los elementos necesarios para su montaje, serán adquiridas de fabricantes de absoluta solvencia y garantía y entre las de mejor calidad del mercado. Estas tuberías se ajustarán en cuanto a materiales y pruebas

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

a lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Todas las tuberías llevarán, como mínimo, las marcas distintivas siguientes, realizadas por cualquier procedimiento que asegure su duración permanente: Marca de fábrica, Diámetro nominal, Presión normalizada en Kg/cm<sup>3</sup>., sello de calidad y marca de identificación, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción y entrega.

**Tuberías de P.V.C.**- Las tuberías de policloruro de vinilo (P.V.C.), se fabrican a partir de resinas de P.V.C., lubricantes, colorantes y estabilizantes, estando exentas de plastificantes y cargas.

Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Este tipo de tubos, está descrito en la Norma UNE-53.112, que define las características, dimensiones y métodos de ensayos. Los diámetros nominales de la tubería con la tolerancia positiva de  $0,0015 D_n + 0,1$ , se ajustarán a los siguientes valores: 40, 50, 110, 160, 200, 250, 315, 400, 500 y 600 mm.

La unión de las tubos, que se presentan en longitud de seis metros, se realizará con junta formada por anillo de caucho-butílo, alojada en una cajera dispuesta en la capa del tubo; o mediante encolado de los mismos con adhesivos aptos de tetrahidrofurano.

Los tubos serán de impacto normal, de acuerdo con la recomendación ISO 5/6 nº 212.

## **ARTÍCULO 21º. PIEZAS ESPECIALES.**

Las piezas especiales, tales como "T", codos, manguitos, etc., cumplirán las condiciones exigidas a los tubos de su clase más la inherente a la forma especial de las piezas.

## **ARTÍCULO 22º. LLAVES Y BOCAS DE RIEGO.**

Los modelos de dichos elementos, que se ajustarán a lo especificado en Cuadros de Precios, se someterán a la aprobación de la Dirección Técnica de las Obras.

Las llaves de paso de compuertas, serán de asiento blando, con cuerpo y compuerta de fundición dúctil y eje de acero inoxidable pulido y volante de fundición. La estanqueidad de estas válvulas será total, tanto en cierre de la válvula como en el ajuste entre el cuerpo y la tapa.

La presión normal de estas piezas, serán de 10 atmósferas, realizándose la presión hidráulica de prueba de la carcasa, a 16 atmósferas, mientras que con el obturador cerrado, la prueba se realizará a diez (10) atmósferas.

## **ARTÍCULO 23º. UTILIZACIÓN DE MATERIALES.**

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones, y deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el contratista, deberá presentar muestras adecuadas al Director de las Obras, para que éste pueda realizar los ensayos necesarios para decidir si procede la admisión de los mismos.

La aceptación de un material en cualquier momento, no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro, si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

Si el contratista acopiara materiales que no cumplieran las condiciones de este Pliego, el Director de las Obras dará las órdenes para que, sin peligro de confusión, sean separados de los que las cumplan, y sustituidos por otros adecuados, en la forma prescrita en la Ley de Contratos

## **ARTÍCULO 24º. OTROS MATERIALES.**

Los demás materiales que sin especificarse en este Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de las Obras, quien podrá rechazarlos, si no reuniesen a su juicio, las condiciones exigidas para conseguir debidamente, el objeto que motivara su empleo.

## **ARTÍCULO 25º. ENSAYOS.**

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras, así como resistencia de hormigones, etc., reúnen las condiciones fijadas en el presente Pliego, se verificarán por el Director de las Obras, o bien, si éste lo considera conveniente, por un Laboratorio homologado, próximo al punto de ubicación de la obra´

Los ensayos para la comprobación de la compactación de los terraplenes y rellenos de zanjas, etc., serán realizados de la misma manera, por un Laboratorio Homologado, próximo a la obra, siendo los gastos que con tal motivo se ocasionen, a cargo del adjudicatario de las obras, hasta un máximo del 1 % del presupuesto de ejecución material de la obra.

## EJECUCIÓN DE OBRAS

### **ARTÍCULO 26º. REPLANTEO.**

Acordada y notificada por la Diputación de Soria la adjudicación de las obras al contratista, se procederá a la comprobación del replanteo general de las mismas, sin perjuicio de los parciales que la ejecución pueda exigir, los que serán efectuados a medida que sean necesarios; siendo por cuenta del contratista, todos los gastos que se originen en los replanteos.

### **ARTÍCULO 27º. DESBROCE DEL TERRENO**

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm, por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

## **ARTÍCULO 28º. EXCAVACIÓN EN EXPLANACIÓN**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la plataforma de la urbanización futura y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Previo a las obras de explanación, se realizarán las obras de desbroce del terreno, acopiando esta tierra vegetal para posterior utilización en protección de taludes o superficies erosionables; en cualquier caso la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que señale el Ingeniero Director de las Obras.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitando la descompresión prematura o excesiva de su pie, e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

## **ARTÍCULO 29º. EXCAVACIONES DE POZOS Y ZANJAS**

Las excavaciones para emplazamientos y cimientos de las obras, se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que figura en Proyecto, o que indique el Director de las Obras, no siendo de abono los desprendimientos que se produzcan.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas, y autorización del Director de las Obras.

Si a la vista del terreno de cimientos, resultase la necesidad de variar el sistema de cimentación propuesto, el Director de las Obras formulará los proyectos oportunos, ateniéndose el contratista a las instrucciones que reciba de aquel, para la prosecución de las obras.

El perfilado de las excavaciones para emplazamiento, se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación, los cuales lo deberán ser con hormigón de débil dosificación de cemento, pero siempre, a consta del contratista.

Las zanjas para emplazamiento de redes tendrán el ancho en la base, profundidad y taludes, que figuren en Proyecto o que indique el Director de las Obras. Su fondo se nivelará para que la obra apoye en todas su longitud, debiéndose perfilar su rasante con capa de hormigón, de por lo menos, siete centímetros, o cama de arena de diez centímetros de espesor, según se indique en el Cuadro de Precios número uno (1).

La ejecución de estas zanjas, se ajustarán a las siguientes normas:

1ª.- Se marcará sobre el terreno, su situación y límites, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del Proyecto y que serán los que han de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento.

2ª.- Las tierras procedentes de las excavaciones, se depositarán a una distancia mínima de un (1) metro del borde de las zanjas, y a un solo lado de éstas sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas contiguas, todo lo cual, se hará utilizando pasaderas rígidas sobre las zanjas.

Siempre que lo ordene el Director de las Obras y si fuese necesario transportar las tierras procedentes de las excavaciones, será realizada esta operación por el contratista, sin derecho a indemnización de ninguna clase, ya que el importe de dicho movimiento, se supone incluido en el precio del metro cúbico de excavación.

3ª.- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas, inunden las zanjas abiertas.

4ª.- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.

5ª.- Los agotamientos que sean necesarios, se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de alcantarilla y cuando éstos sean de tal importancia que requieran el empleo de maquinaria, los gastos que se originen serán de cuenta del contratista.

6ª.- Alcanzada la profundidad prevista y regularizado el fondo hasta obtener el rasante, se efectuará reconocimiento por el Director de las Obras. Si éste estima necesario aumentar la cota de excavación para establecer cimientos suplementarios no previstos, el contratista no tendrá derecho a nuevo precio para tal excavación, la que ejecutará, al mismo precio que la anterior.

7ª.- Si al ejecutar las obras y siempre a juicio del Director de las Obras, fuera necesario instalar al mismo tiempo el saneamiento y la distribución, el abono de las obras de tierra ejecutadas por este procedimiento, será de acuerdo con la obra ejecutada y no tendrá mayor valoración que la que figura en el Presupuesto.

8ª.- Cuando la profundidad de las zanjas sea superior a 1,30 m, o en los casos en los que la dirección de Obra considere oportuno, se deberán colocar en las excavaciones las entibaciones necesarias para la contención de las paredes, aplicándose las secciones tipo del Proyecto.

9ª.- 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 de hormigón en las zanjas para la distribución de aguas, por lo menos, con un espesor de siete (7) centímetros.

Relleno de arena en las zanjas para la distribución de aguas, por lo menos, con espesor de diez (10) centímetros.

Apisonado general para preparar el asiendo de la obra posterior, que ha de serlo en toda su longitud.

10ª.- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el contratista fijará las oportunas medidas de precaución y señales de peligro, especialmente por la noche, siendo el único responsable de cuantos accidentes pudieran ocurrir.

### **ARTÍCULO 30º. VERTEDEROS.**

Todos los materiales sobrantes, deberán ser conducidos a los lugares que indique el Director de las Obras, a distancia máxima de diez (10) kilómetros, contados desde el emplazamiento de las obras.

### **ARTÍCULO 31º. MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y PEDRAPLENES.**

La unidad de ejecución de terraplenes, consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

En los terraplenes, se emplearán las mejores tierras disponibles prohibiéndose los suelos con alto contenido orgánico. La densidad mínima de los suelos empleados en la ejecución de terraplenes, será de uno con cuarenta y cinco (1,45) en el ensayo Proctor normal, y la de las tierras que forman parte de los cincuenta (50) centímetros superiores del terraplén será de uno con setenta y cinco (1,75).

Se exigirá una densidad mínima de compactación, del noventa y cinco por ciento (95%) de la Proctor normal.

No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) de elementos de dimensiones superiores a quince (15) centímetros, y en los treinta (30) centímetros superiores del terraplén, ningún elemento superior a diez (10) centímetros.

ANEJO Nº1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

En cuanto a la plasticidad, las tierras, cumplirán las condiciones siguientes:

$$LL < 35; \text{ ó } 35 < -65$$

$$IP > 0,6 \quad LL = 9$$

En los cincuenta (50) centímetros superiores de los terraplenes, se limitará el límite líquido de las tierras, a cincuenta (50).

La unidad de pedraplenes consiste en la extensión y compactación de materiales pétreos idóneos, procedentes de excavaciones en roca. El área de trabajo será suficiente para el empleo de maquinaria de alto rendimiento.

Los materiales empleados en los pedraplenes, serán de tipo rocoso, conteniendo más de un veinticinco por ciento (25%) de elementos superiores a quince (15) centímetros.

## **ARTÍCULO 32º. COMPACTACIÓN DE TERRAPLENES Y PEDRAPLENES.**

Antes de empezar la construcción de un terraplén, se procederá a limpiar la superficie de apoyo de todo elemento vegetal. A continuación, se procederá a su construcción por tongadas empleando las tierras que cumplan las condiciones que se señalan en el artículo correspondiente. Las tongadas se extenderán con espesor uniforme no superior a veinticinco (25) centímetros, antes de compactar. Las tierras de cada tongada, han de ser de calidad uniforme; si no lo fuesen, el contratista debe disponer de los medios necesarios para su mezclado.

Una vez extendidas las tongadas, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa, hasta asegurarse de que la anterior está suficientemente compactada.

Los pedraplenes formados por material rocoso, se construirán por capas de espesor suficiente para contener los fragmentos del tamaño máximo de material, pero el espesor de las capas antes de su compactación, no excederá de sesenta (60)

centímetros. Los espacios intermedios, se rellenarán con las piedras de menor tamaño y tierra disponible, de modo que se obtenga la mayor compactación posible.

Los treinta centímetros superiores, se construirán con materiales de tamaño máximo de diez (10) centímetros.

Con respecto al relleno de las zanjas y su compactación, se seguirá como norma, todo lo dicho para la compactación de los terraplenes, incluso en lo que respecta a la densidad mínima exigida.

### **ARTÍCULO 33º. CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS TIERRAS PARA TERRAPLENES.**

El contenido de humedad que habrá de obtenerse, es el óptimo correspondiente al ensayo Próctor normal. Se realizarán ensayos de compactación, y, a la vista de los resultados, podrá modificarse el contenido de humedad óptimo.

En caso de tener que añadir agua, se tomarán las medidas necesarias para que el humedecimiento de las tierras sea uniforme.

### **ARTÍCULO 34º. EQUIPOS PARA LA COMPACTACIÓN.**

Se deberán emplear en la compactación rodillos de pata de cabra, rodillos de neumáticos, rodillos lisos y aquellos sistemas de compactación dinámica que apruebe el Director de las Obras, a condición de que, con ellos, se logre la compactación exigida.

### **ARTÍCULO 35º. RELLENO DE ZANJAS.**

Una vez tendida la tubería y efectuadas las pruebas que por el Director de las Obras se estimen precisas, se procederá al relleno de las mismas, la cual se efectuará apisonando primeramente las tierras que vayan a los costados de la tubería, hasta que enrasen con ésta, procurando que no queda aquella, en ninguno de sus puntos, en hueco, si con anterioridad al tendido no se ha tenido la precaución de hacer a cada uno de los tubos, cama de asiento. Una vez enrasada la tierra de los costados de la tubería

#### ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

con ésta, se rellenará por tongadas de quince (15) centímetros, que deberán ser regadas, y con veinticuatro (24) horas de posterioridad, en tiempo seco, apisonadas insistentemente sin golpes fuertes, con pisones de madera, de espesor no superior a diez (10) centímetros. En general, se seguirá todo lo dicho para terraplenes, especialmente en lo que respecta a la densidad mínima exigida. Se exigirá una densidad mínima de compactación, del noventa y cinco por ciento (95%) de la Proctor modificado

### **ARTÍCULO 36°. TRANSPORTE Y MANEJO DE LOS TUBOS.**

En el transporte, carga y descarga de los tubos; en su descenso al fondo de las zanjas y en general, cuando por cualquier causa sea preciso manejarlos, se cuidará de que no choquen entre sí, o sufran golpes ocasionados por otros cuerpos, tales como piedras, fábricas, piezas metálicas pesadas, etc.

Antes de proceder al asiendo, se reconocerán de nuevo, cuidando de evitar el olvido de cuerpos extraños en su interior, cuyo arrastre, podría ocasionar la rotura de alguna llave o pieza de la red.

### **ARTÍCULO 37°. COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

Abierta la zanja en que deban ir enterrados, y repasado y preparado convenientemente su fondo, se descenderán cuidadosamente sobre el mismo, los tubos que previamente se habrán distribuido a lo largo de aquella, después de eliminar los defectuosos.

Una vez en el fondo los referidos tubos, se levantarán por uno de sus extremos, para desalojar las arenas, tierra o piedra que pudiera haber entrado en su interior; se procederá a su montura, cuidando siempre de que los extremos machos se dirijan aguas abajo, y siendo posible, se comenzará el montaje por un registro, sobre cuyo fondo de hormigón, se colocará la parte macho del primer tubo y uniendo con él, de una manera sucesiva, los siguientes de la conducción. Los tubos deberán quedar perfectamente asentados sobre el terreno, para lo cual se emplearán cuñas de piedra y tierra

comprimida sobre los costados laterales. El empalme de los tubos, deberá hacerse mediante la junta elástica, en las tuberías de enchufe y campana.

Antes de empalmar más tubos, se cuidará de que si presenta alguna imperfección quede ésta por la parte superior y de que cada trozo de alcantarilla quede recta, tanto horizontal como verticalmente.

También conviene, antes de realizar los empalmes, cercionarse de si la pendiente resultante para tubos, es la procedente, empleando para este fin, un nivel y una regla, en uno de cuyos extremos se haya colocado un taco corrector de la diferencia del nivel que en cada caso debe existir entre los extremos de la regla.

Los tubos de acometidas, se montarán tomando las precauciones generales señaladas para las enterradas y procediendo cuidadosamente en la ejecución de las juntas.

## **ARTÍCULO 38º. OBRAS DE HORMIGÓN.**

En la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado, se atenderá el contratista, en un todo, a lo dispuesto en los artículos 11 y 22 de la vigente Instrucción para la Ejecución de Obras de Hormigón, y a las órdenes concretas que para la debida aplicación de dichos artículos, dicte en cada caso, el Director de las Obras.

Las gravas y arenas para la fabricación de los hormigones, estarán en un todo, de acuerdo con lo dispuesto en el presente Pliego, y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE); realizándose la dosificación del hormigón, se hará de acuerdo con dicha norma.

El agua se dosificará, de forma que la consistencia sea la adecuada para permitir una perfecta puesta en obra, mediante vibrado, aconsejándose la consistencia seca o plástica, como las más convenientes y adoptándose una u otra, en función de la obra a realizar y el criterio del Director de Obra. En cualquier caso, se prohíbe la consistencia fluida, realizándose los ensayos que sean necesarios para su control, según cualquiera de los procedimientos descritos en la norma UNE-EN 12350:06.

#### ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

Para el perfecto control de las resistencias del hormigón, se realizarán, a juicio del Director de Obra, los ensayos que crea pertinentes, a cuyo efecto, se fabricarán y conservarán las probetas necesarias con arreglo a lo indicado en la norma 12390:03.

Si al hacer el ensayo de resistencia de hormigones, no diesen el índice señalado anteriormente, serán demolidas las obras correspondientes, y rehechas a costa del contratista, sin derecho a reclamación de ninguna especie por parte del mismo.

En la fabricación, transporte y puesta en obra, tanto de los hormigones en masa, como para armado, se seguirán las prescripciones que para este tipo de obras, quedan reseñados en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE

La adición al hormigón de otros productos, estará sujeta al juicio del Director de las Obras, si bien nunca se superarán los límites prescritos para la Instrucción antes citada.

La vibración de los hormigones, será preceptiva, de forma que la consolidación obtenida en obra, sea igual o superior a la de las probetas de ensayo. Se emplearán preferiblemente, vibradores de aguja, los cuales se sumergirán profundamente en la masa y se retirarán lentamente.

Una vez construido, el hormigón se mantendrá húmedo, con riegos de agua u otro sistema, siguiendo en esto, las órdenes que el Director de las Obras dicte para cada caso.

Se suspenderá la fabricación de hormigón, cuando la temperatura baje hasta cinco (5) grados centígrados sobre cero, y sea de esperar que se mantenga o descienda más todavía; si fuera urgente el hormigonado para terminar una pieza, o para hacer una unión de piezas sin dejar entre ellas hormigones de edad diferente, se aumentarán en una quinta parte, la proporción de cemento y se amasará el conglomerado con agua calentada a cuarenta (40) grados; igualmente, después de vibrado, se abrigará el hormigón con sacos, que se regarán con agua a dicha temperatura cada tres (3) horas y durante dos días.

## **ARTÍCULO 39º. ENCOFRADOS.**

Los encofrados, podrán ser de madera, metálicos o mixtos, pero siempre deberán ofrecer rigidez suficiente para soportar, sin deformación apreciable, el peso de la parte de obra, que subsiguientemente, ha de gravitar encima.

El enlace de los distintos elementos o paños de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje, se verifiquen con facilidad, sin requerir golpes ni tirones, que no se permitirán.

Las caras del encofrado, estarán bien lavadas y las piezas que las formen, tendrán espesores suficientes, estando las juntas dispuestas, de modo que la hinchazón de la madera, no produzca deformaciones sensibles.

Los encofrados ya usados y que han de servir para utilizarlos otra vez, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

## **ARTÍCULO 40º. HORMIGONADO.**

El hormigón se verterá en los encofrados, una vez perfectamente limpios y humedecidos, por pequeñas cantidades proporcionadas a la sección del elemento a hormigonar, y se vibrará con el mayor esmero, de suerte que su efecto se haga sentir perfectamente en todos los puntos de la masa, y muy especialmente, en las zonas contiguas a las armaduras.

En las caras horizontales, en las que el hormigón no queda protegido por el encofrado, será recubierto al terminar el vibrado, con sacos húmedos, sobre los que se extenderá una capa de arena, que se mantendrá húmeda.

El hormigonado de los muros, se hará por tongadas horizontales. Al interrumpir el hormigonado, se dejará la superficie terminal lo más irregular posible y se resguardará de los agentes atmosféricos, cubriéndola con sacos húmedos.

**ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE**

Al reanudar el trabajo, si todavía no hay principio de fraguado, se cubrirá la superficie, con una capa delgada de mortero formado por partes iguales de cemento y arena fina, con la cantidad de agua necesaria para dar a la mezcla la resistencia fluida, e inmediatamente se proseguirá el hormigonado, vibrando con especial esmero y por pequeñas porciones. Si la superficie del hormigón está ya fraguada, aunque sea incipiente, se empezará por picarla, frotándola con cepillo de alambre, se humedecerá con abundancia, y se recubrirá con el mortero rico, procediendo como queda dicho.

Las precauciones a tomar, en las que el hormigón no queda protegido por los moldes, así como las relativas al desmolde, serán las mismas que anteriormente se han fijado.

## **ARTÍCULO 41º. ARMADURAS.**

Las barras de armaduras, se ajustarán en forma y dimensiones, a lo indicado en los documentos de este proyecto. Las barras, se curvarán en frío y sobre patrones sólidos y exactos.

Las armaduras, se limpiarán cuidadosamente, hasta dejarlas libres de grasa, herrumbre, fango o arcilla.

Se presentarán dentro de los moldes, sujetándolas unas con otras, hasta dejarlas bien aseguradas en la posición relativa que les corresponda.

Los alambres o soldaduras necesarias para efectuar estas sujeciones, se considerarán incluidos en el precio del Kg. de acero.

## ARTÍCULO 42º. PAVIMENTO A BASE DE HORMIGÓN VIBRADO.

a) **Preparación del asiento del pavimento.-** La explanación, debe ser alisada y apisonada con apisonadora de diez (10) toneladas o del peso que indique el Director de las Obras, en los sitios accesibles. De diez (10) a doce (12) horas antes de procederse al hormigonado, se deberá regar el subsuelo.

Si el Director de las Obras lo creyese necesario, podrá ordenar el asiento de hormigón sobre una capa de piedra machacada o grava, siendo abonada esta partida, a los precios que figura en los cuadros de precios.

b) **Encofrados.-** Los encofrados, deberán ser muy fuertes y estar perfectamente anclados al subsuelo para evitar que, por su cesión, se puedan formar grietas en los bordes o en las proximidades de las juntas longitudinales y transversales.

c) **Colocación en obra.-** Si la temperatura desciende por debajo de los cinco (5) grados sobre cero, será suspendido el hormigonado, de no ser disuelto en el agua, un dos (2) por ciento del peso de cemento, de cloruro de calcio; pero en el caso de que la temperatura baje de dos (2) grados centígrados, debe ser suspendido el hormigonado.

Una vez depositada la mezcla sobre la caja de la calle, se extenderá sobre ella, uniformemente, el hormigón, valiéndose exclusivamente para ello, de palas, quedando prohibido el empleo de rastrillo y otras herramientas que puedan separar con su trabajo, la piedra de mortero; después, se introducirá el vibrador unos siete (7) centímetros aproximadamente, por debajo de la superficie, el cual deberá ser accionado por las transmisiones necesarias para permitir una vibración superior a cinco mil (5.000) golpes por minuto, extendiéndose el hormigón con el espesor debido. Seguidamente, se pasará una cercha de madera forrada con una plancha de hierro, de forma que su borde inferior, tenga el perfil adoptado para la sección transversal de la calle. Los puntos de apoyo de la cercha sobre los encofrados laterales, se elevarán de uno (1) a uno y medio (1,5) centímetros, sobre la rasante definitiva, moviéndose esta cercha, en el sentido longitudinal de la calle, a modo de maestra, para obtener un enrasado uniforme de la masa de hormigón con el sobre grueso indicado sobre la rasante definitiva.

ANEJO N°1 ESTUDIO DE POBLACIÓN EQUIVALENTE

Una vez terminada la operación anterior, se comprimirá definitivamente el hormigón, mediante una cercha con dispositivo de vibrado, cuyos vibradores, accionados por aire comprimido o energía eléctrica, deberán dar por lo menos, tres mil quinientas (3.500) oscilaciones por minuto.

La cercha que lleve los vibradores, será de madera, de ocho (8) a diez (10) centímetros de espesor, por veinte (20) centímetros de altura y su borde inferior, que ha de quedar en contacto con el hormigón, deberá ir protegido por un perfil "U", o una plancha de hierro, que tendrá el perfil de la sección transversal de la calle, y además deberá ir forrada lateralmente para su esfuerzo y evitar posibles deformaciones. Esta cercha, se irá corriendo sobre el hormigón en el sentido longitudinal de la calle, inclinándose hacia atrás, para avanzar y enderezándola seguidamente para lograr el apisonado perfecto de la faja que queda debajo de la cercha, hasta dejarlo en rasante.

Terminada esta operación, y tan pronto como sea posible, se cilindrará el hormigón con un rodillo de superficie lisa, de uno y medio (1,5) a uno ochenta (1,80) metros de longitud, y cuyo diámetro esté comprendido entre veinte (20) y treinta (30) centímetros, y cuyo peso no exceda de cincuenta (50) kilos y estará provisto de pequeños dientes para evitar puntas salientes de la superficie. Este rodillo, será manejado siempre desde la parte exterior de la zona hormigonada, para lo que irá provisto de un armazón que permita amarrarle dos cuerdas, que serán manejadas cada una, por un hombre, colocados a uno y otro lado de la zona hormigonada.

El pavimento, una vez terminado, deberá quedar con la anchura y los espesores señalados en el tipo adoptado. Una vez iniciado el fraguado, hay que evitar el paso de personas o carga, por encima del hormigón.

**d) Curado del hormigón.**- Una vez terminado el hormigonado, y durante el período de fraguado, se mantendrá el hormigón, en una humedad constante de quince (15) a veinte (20) días, según la época del año.

A juicio del Director de las Obras, podrán ser empleadas en el curado del hormigón, materias a propósito.

e) **Juntas.-** Serán dejadas juntas, cada cuatro (4) o cinco (5) metros o a la distancia que sea fijada por la Dirección de las Obras, teniendo en cuenta el ancho de la calle y demás condiciones que juzgue convenientemente tenerse en cuenta.

Tanto las juntas transversales, como las longitudinales, tendrán el espesor y la disposición que sea señalada por el Director de las obras; después de fraguado el hormigón y antes de la puesta en servicio del firme, se rellenarán con material bituminoso en condiciones adecuadas.

### **ARTÍCULO 43º. TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES, ARCENES Y CUNETAS**

Se define como terminación y refino de taludes y perfilados de arcenes y cunetas, las operaciones necesarias para conseguir el refino y buen acabado de los taludes de desmonte y terraplén; los arcenes, según se indica en los planos.

Las obras de terminación y refino de taludes y perfilado de arcenes y cunetas, se efectuará con posterioridad a la ejecución de dichos taludes y cuantas obras dificulten dicha realización.

Dichos taludes, arcenes y cunetas, deberán quedar en toda su extensión en perfecto estado, hasta tanto se haga la recepción definitiva y de acuerdo con lo que sobre el particular, el Director de las Obras indique, para mantener su aspecto, tanto estético, como funcional.

### **ARTÍCULO 44º. APROVECHAMIENTO DE MATERIAL.**

Cuando las excavaciones produzcan materiales que puedan ser aprovechados por la Diputación de Soria, tendrá el contratista obligación de apilarlos en los puntos próximos al de extracción, en la forma que prescriba el Director de las Obras, siendo de su cuenta los gastos que estas operaciones originen, por estar comprendidas en los precios del Presupuesto.

## **ARTÍCULO 45º. MATERIALES DEFECTUOSOS.**

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran admisibles para su objeto, el Director de las Obras dará la orden al contratista para que sean reemplazados por otros que satisfagan las condiciones, o llenen el objeto a que se les destine, siendo todo ello a su costa.

## **MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS OBRAS.**

### **ARTÍCULO 46º. MODO DE ABONAR LAS EXCAVACIONES.**

La excavación necesaria para la apertura de zanjas, y para explanaciones se abonará por metro cúbico, según figura en el Presupuesto, y se medirá por diferencias entre el perfil de terreno, antes y después de excavar, no abonándose los excesos sobre proyecto.

En dicho precio, se halla comprendido el costo de todas las operaciones necesarias, tales como entibaciones, agotamientos apilamiento de los productos aprovechables, incluso ocupación del terreno para este caso y desbroce de toda clase de vegetación.

Se abonará exclusivamente a los precios asignados las excavaciones para emplazamiento de obras y zanjas de cimientos. Solamente se abonará el volumen indispensable para ejecutar las obras o cimientos y no los huecos que al contratista convenga disponer para facilitar dicha ejecución. El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias, incluso entibaciones y agotamientos.

### **ARTÍCULO 47º. MODO DE ABONAR EL RELLENO DE LA ZANJA.**

El relleno de la zanja y los terraplenes, se abonarán por su volumen en metros cúbicos. En dicho precio, está incluido el costo de todas las operaciones necesarias para ejecutar un (1) metro cúbico de terraplén con arreglo a las condiciones, incluso la apertura de zanjas de préstamo, si procediera, con las indemnizaciones correspondientes la clasificación de productos si la excavación ha sido practicada en la misma obra y la limpieza y preparación de la superficie.

Solamente será de abono, el volumen correspondiente al ancho y taludes fijados para efectuar la excavación. En las zanjas para alojamiento de las tuberías, se deducirá el volumen de éstas.

### **ARTÍCULO 48°. VALORACIÓN DEL TERRAPLÉN.**

Los terraplenes, se abonarán por el volumen en metros cúbicos, a los que se aplicará el precio que figura en Cuadros de precios, en el que están incluidas todas las operaciones necesarias para ejecutar un (1) metro cúbico de terraplén de préstamo; si procediera, las indemnizaciones correspondientes, la clasificación de productos (si la excavación ha sido practicada en la misma obra) y la limpieza y preparación de la superficie, siendo exclusivamente de abono, el volumen que corresponda al ancho y taludes fijados en el Proyecto.

### **ARTÍCULO 49°. PRECIOS DE LAS TUBERÍAS DE DISTINTAS CLASES.**

En el precio del metro lineal de tubería colocada, cualquiera que sea su clase, van incluidos la adquisición y transporte a obra de la misma, la parte proporcional de la junta, la extensión a lo largo de la zanja, el asiento de la tubería y sus pruebas.

### **ARTÍCULO 50°. DEFINICIÓN DEL METRO CUADRADO DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN**

Se entiende por metro cuadrado de pavimento de hormigón dicha superficie completamente terminada, siguiendo las normas de los artículos de este Pliego, y se abonará al precio que para cada unidad se señala en el Cuadro de precios número uno (1).

## **ARTÍCULO 51º. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Si ocurriera la necesidad de fijar algún precio contradictorio entre la Dirección de las Obras y el contratista, dicho precio, deberá fijarse con arreglo a lo establecido en las condiciones generales.

El precio contradictorio, habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que se hubiere de aplicar; pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada dicha obra antes de llenar este requisito, el contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma, señale el Director de las Obras.

## **ARTÍCULO 52º. VALORACIÓN DE LAS OBRAS O ELEMENTOS DESTINADOS A TANTO ALZADO.**

Se ajustará a los precios consignados en el Presupuesto, o se modificará con arreglo a los precios elementales de sus partes constitutivas.

## **ARTÍCULO 53º. OBRAS DEFECTUOSAS, PERO ADMISIBLES.**

Si por excepción, se hubiese ejecutado alguna obra que no llenase exactamente las condiciones fijadas, pero que sin embargo se considerase admisible por el Director de las Obras, se dará cuenta a la Diputación de Soria, proponiendo a la vez la rebaja en los precios que se estime justa, quedando el contratista facultado para aceptarla, o demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las expresadas condiciones.

## **ARTÍCULO 54º. VICIOS OCULTOS EN LAS OBRAS.**

Si el Director de las Obras, tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, en cualquier tiempo antes de la recepción, la demolición de las partes que sean necesarias, para reconocer las obras que suponga defectuosas. Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del contratista, siempre que los vicios existan, y en caso contrario, correrán a cargo de la Diputación de Soria.

## **ARTÍCULO 55º. OBRAS QUE SE ABONARÁN AL CONTRATISTA.**

Se abonarán al contratista, las obras que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirva de base al contrato. Asimismo, se abonarán al contratista las modificaciones autorizadas por la Diputación de Soria, o las órdenes y modificaciones que con arreglo a sus facultades le haya comunicado, por escrito, el Director de las Obras, siempre que dicha obra, se ajuste a los preceptos señalados en las condiciones facultativas, con arreglo a las cuales, se hará la valoración de las diversas unidades.

Por consiguiente, el número de las de cada clase que se consignan en presupuestos, no podrán servir de fundamento para entablar reclamación de ninguna especie.

## **ARTÍCULO 56º. MEJORAS HECHAS VOLUNTARIAMENTE POR EL CONTRATISTA.**

Cuando el contratista, con autorización del Director de las Obras, emplease voluntariamente materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo marcado en el Proyecto, o sustituye alguna clase de fábrica, con otra que tenga asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de obra, o en general, introdujese con ella, alguna modificación que sea beneficiosa, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que le correspondería si hubiese construido con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

## **ARTÍCULO 57º. OBRAS IMPREVISTAS O EXCESOS DE MEDICIONES.**

Las cantidades calculadas para excesos e imprevistos, aunque figuren por su partidaalzada en el presupuesto general, no serán abonadas sino por medición y a los precios y condiciones de la contrata, o a los fijados contradictoriamente con arreglo a los proyectos particulares que para ellas se formen, o en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

## **ARTÍCULO 58º. AUMENTOS DE PRECIOS EN EL PRESUPUESTO.**

El contratista no podrá, bajo ningún concepto de error u omisión, reclamar aumento de los precios de las diversas unidades de obra fijados en letra en el Cuadro de precios número uno (1), que figure en el presupuesto del Proyecto.

Tampoco se admitirán reclamaciones del mismo, de ninguna especie, que se funden en indicaciones que sobre las obras, sus precios y demás circunstancias del Proyecto se hagan en la Memoria, ya que este documento, no es contractual.

Las equivocaciones materiales que el Presupuesto pueda contener, no alterarán la baja de subasta, que se fijará siempre por la relación entre las cifras del Presupuesto antes de las correcciones, y la cantidad ofrecida.

## CAPITULO III EQUIPOS

### 1. PRETRATAMIENTO.

#### E.T. RG-01: REJAS DE DESBASTE DE GRUESOS CANAL 0,30 m

- **CARACTERÍSTICAS:** Reja de desbaste de limpieza manual, incluso rastrillo para limpieza y elementos auxiliares necesarios, de las características siguientes:
  - Ancho del canal: 0,30 m
  - Altura del canal: 0,40 m
  - Altura máxima de agua: 0,20 m
  - Altura de descarga: 1,00 m
  - Separación de barrotes: 30 mm
  - Sección de barrotes: 12x60 mm
  - Materiales y acabado
    - Estructura: Acero carbono S275, galvanizado en caliente
    - Reja fina: AISI 304 con decapado químico
    - Peine: AISI 304 con decapado químico
    - Eje de accionamiento: Acero al carbono F-114
    - Coronas accionamiento: Fundición
    - Cadena tractora: AISI 304

### **E.T. CM-01: COMPUERTAS DE AISLAMIENTO**

- **CARACTERÍSTICAS:** Compuerta de canal con marco hasta arriba
  - Ancho de hueco o canal: 0,30-0,40 m
  - Altura de tablero: 0,30-0,4 m
  - Altura de volante: 1,30 a 5,00 m
  - Número de cierres: 3
  - Espesor de chapa: 0,5 cm
  - Número de husillos: 1
  - D. husillo seleccionado: 30
  - Accionamiento: Manual
  
- **MATERIALES:**
  - Compuerta: Acero inoxidable AISI-304
  - Marco de compuerta: Acero inoxidable AISI-304
  - Cierre: simple NBR.
  - Husillo: Acero inoxidable AISI-304.

SORIA, Julio de 2019

LA ALUMNA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Maria Teresa Ruiz Maqueda



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **DOCUMENTO NUMERO 4- MEDICIONES**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                                        | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UDS | LARGO  | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL  |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-------|------|---------|--------|
| <b>CAPÍTULO 01 ACCESO Y CAMINO PERIMETRAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |       |      |         |        |
| TFG01                                         | <b>m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR</b><br>Metro cuadrado desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 30 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.                                                      |     |        |       |      |         |        |
|                                               | Superficie de firme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 965,00 |       |      | 965,00  |        |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |       |      |         | 965,00 |
| TFG03                                         | <b>m3 EXCAVACIÓN CAJA ENSANCHE</b><br>Metro cúbico de excavación en cualquier clase de terreno, incluso roca, en caja de ensanche de plataforma, con profundidad <0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                   |     |        |       |      |         |        |
|                                               | Superficie de firme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 965,00 | 0,20  |      | 193,00  |        |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |       |      |         | 193,00 |
| TFG13                                         | <b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO</b><br>Metro cúbico de 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. |     |        |       |      |         |        |
|                                               | Superficie de firme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 965,00 | 0,20  |      | 193,00  |        |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |       |      |         | 193,00 |
| TFG09                                         | <b>m. COLECTOR HORMIGÓN MASA D=50 cm</b><br>Metro lineal de colector de hormigón centrifugado de D=0,50 m., colocado en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento y compactado, recibido de juntas, terminado.                                                                                                              |     |        |       |      |         |        |
|                                               | Salvacunetas punto bajo acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 22,00  |       |      | 22,00   |        |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |       |      |         | 22,00  |
| TFG12                                         | <b>ud BOQUILLA CAÑO D=50 cm.</b><br>Unidad de embocadura para caño de 50 cm. de diámetro. Totalmente terminada                                                                                                                                                                                                                                          |     |        |       |      |         |        |
|                                               | Salvacunetas punto bajo acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   |        |       |      | 2,00    |        |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |        |       |      |         | 2,00   |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                      | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UDS     | LARGO            | ANCHO | ALTO         | PARCIAL           | TOTAL  |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|-------|--------------|-------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 02 EMISARIO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                  |       |              |                   |        |
| TFG04                       | <b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b><br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.<br>Zanja emisario                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1       | 375,00           | 1,00  | 2,20         | 825,00            | 825,00 |
| TFG08                       | <b>m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA</b><br>Metro cúbico de 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.<br>Zanjas tuberías<br>a deducir volumen de tubo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1<br>-1 | 375,00<br>375,00 | 1,00  | 0,60<br>0,13 | 225,00<br>-48,75  | 176,25 |
| TFG07                       | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b><br>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de préstamo según aprobación de la Dirección de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.<br>Volumen excavación zanjas<br>A deducir arena y tubos                                                                                                                                                                                           | 1<br>-1 | 825,00<br>375,00 | 1,00  | 0,60         | 825,00<br>-225,00 | 600,00 |
| TFG26                       | <b>m T. ENTER PVC COMP.J.ELAS SN8 C.TEJA 400mm</b><br>Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 400 mm. y de 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.                                                   | 1       | 375,00           |       |              | 375,00            | 375,00 |
| TFG27                       | <b>ud BASE POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b><br>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimienta, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares. | 11      |                  |       |              | 11,00             | 11,00  |
| TFG28                       | <b>m. DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,00m</b><br>Metro lineal de 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 100 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.                                                 | 11      | 1,50             |       |              | 16,50             |        |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|-------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |       |      |         | 16,50 |
| TFG29  | <p>ud LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</p> <p>Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.</p> | 11  |       |       |      | 11,00   |       |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |       |      |         | 11,00 |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|-------|
| <b>CAPÍTULO 03 EDAR. OBRA CIVIL</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         |       |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 ALIVIADEROS Y PRETRATAMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         |       |
| TFG04                                                 | <b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b><br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                    |     |       |       |      |         |       |
|                                                       | Base aliviadero entrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 2,00  | 2,50  | 2,00 | 10,00   |       |
|                                                       | Canales de tamizado y desarenador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 3,00  | 1,50  | 2,00 | 9,00    |       |
|                                                       | Base aliviadero salida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 2,00  | 2,50  | 2,00 | 10,00   |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         | 29,00 |
| TFG07                                                 | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b><br>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de préstamo según aprobación de la Dirección de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. |     |       |       |      |         |       |
|                                                       | igual excavación =02.01 TFG04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   |       |       |      | 29,00   |       |
|                                                       | a deducir volumen de aliviadero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         |       |
|                                                       | Base aliviadero entrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -1  | 1,10  | 1,50  | 2,00 | -3,30   |       |
|                                                       | Canales de tamizado y desarenador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -1  | 2,30  | 0,70  | 2,00 | -3,22   |       |
|                                                       | Base aliviadero salida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -1  | 1,10  | 1,50  | 2,00 | -3,30   |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         | 19,18 |
| TFG15                                                 | <b>m2 HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm</b><br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                                                                                                                              |     |       |       |      |         |       |
|                                                       | Base aliviadero entrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1,10  | 1,50  |      | 1,65    |       |
|                                                       | Canales de tamizado y desarenador                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   | 2,30  | 0,70  |      | 1,61    |       |
|                                                       | Base aliviadero salida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 1,10  | 1,50  |      | 1,65    |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         | 4,91  |
| TFG16                                                 | <b>m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I RELLENOS</b><br>Metro cúbico de hormigón HM-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                                                                              |     |       |       |      |         |       |
|                                                       | Relleno en aliviadero entrada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 0,70  | 0,30  | 0,20 | 0,04    |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 0,70  | 0,40  | 0,20 | 0,06    |       |
|                                                       | Relleno en canal tamizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 1,50  | 0,30  | 0,20 | 0,09    |       |
|                                                       | Relleno en aliviadero salida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 0,70  | 0,30  | 0,20 | 0,04    |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 0,70  | 0,40  | 0,20 | 0,06    |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |       |      |         | 0,29  |
| TFG14                                                 | <b>m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS</b><br>Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                                                                                                                            |     |       |       |      |         |       |
|                                                       | Base de aliviadero                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 1,50  | 0,20  |      | 0,30    |       |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 0,30  | 0,20  |      | 0,06    |       |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                   | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|-------|
|              |                                                                                                                                           | 1   | 0,60  | 0,20  |      | 0,12    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 1,10  | 0,20  |      | 0,44    |       |
|              | Base canales de tamizado y desarenador                                                                                                    | 2   | 2,30  | 0,20  |      | 0,92    |       |
|              | Base aliviadero salida                                                                                                                    | 2   | 1,10  | 0,20  |      | 0,44    |       |
|              |                                                                                                                                           | 1   | 0,60  | 0,20  |      | 0,12    |       |
|              |                                                                                                                                           | 1   | 1,50  | 0,20  |      | 0,30    |       |
|              |                                                                                                                                           |     |       |       |      |         | 2,70  |
| <b>TFG17</b> | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMIENTOS</b>                                                                                                |     |       |       |      |         |       |
|              | Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado. |     |       |       |      |         |       |
|              | Base de aliviadero                                                                                                                        | 1   | 1,10  | 1,50  | 0,20 | 0,33    |       |
|              | Base canales de tamizado y desarenador                                                                                                    | 1   | 2,30  | 0,70  | 0,20 | 0,32    |       |
|              | Base aliviadero salida                                                                                                                    | 1   | 1,10  | 1,50  | 0,20 | 0,33    |       |
|              |                                                                                                                                           |     |       |       |      |         | 0,98  |
| <b>TFG19</b> | <b>m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A</b>                                                                                            |     |       |       |      |         |       |
|              | Metro cuadrado de encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.    |     |       |       |      |         |       |
|              | Muros de aliviadero                                                                                                                       | 2   | 1,50  | 1,60  |      | 4,80    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 1,10  | 1,60  |      | 3,52    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 1,10  | 1,60  |      | 3,52    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 0,70  | 1,60  |      | 2,24    |       |
|              | Pared vertedero                                                                                                                           | 2   | 0,70  | 1,60  |      | 2,24    |       |
|              | Paredes canales tamizado y desarenador                                                                                                    | 4   | 2,30  | 1,60  |      | 14,72   |       |
|              | Paredes aliviadero salida                                                                                                                 | 2   | 1,50  | 1,60  |      | 4,80    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 0,90  | 1,60  |      | 2,88    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 1,10  | 1,60  |      | 3,52    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 0,70  | 1,60  |      | 2,24    |       |
|              | Pared vertedero salida                                                                                                                    | 2   | 0,70  | 1,30  |      | 1,82    |       |
|              |                                                                                                                                           |     |       |       |      |         | 46,30 |
| <b>TFG20</b> | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV EN ALZADOS</b>                                                                                               |     |       |       |      |         |       |
|              | Metro cúbico de hormigón HA-30/P/20/IV en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.             |     |       |       |      |         |       |
|              | Muros de aliviadero                                                                                                                       | 2   | 1,50  | 0,60  | 0,20 | 0,36    |       |
|              |                                                                                                                                           | 2   | 0,70  | 0,60  | 0,20 | 0,17    |       |
|              | Pared vertedero                                                                                                                           | 1   | 0,70  | 0,30  | 0,20 | 0,04    |       |
|              | Paredes canales tamizado y desarenador                                                                                                    | 2   | 3,10  | 0,60  | 0,20 | 0,74    |       |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN                                                                                                                                    | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|--------|
|              | Paredes aliviadero salida                                                                                                                  | 2   | 1,50  | 0,60  | 0,20 | 0,36    |        |
|              |                                                                                                                                            | 2   | 0,70  | 0,60  | 2,00 | 1,68    |        |
|              | Pared v ertedero salida                                                                                                                    | 1   | 0,70  | 0,30  | 0,20 | 0,04    |        |
|              | A deducir apertura entre aliviadero y canal                                                                                                | -1  | 0,20  | 0,30  | 0,40 | -0,02   |        |
|              | A deducir v ertedero desarenador                                                                                                           | -1  | 0,20  | 0,30  | 0,25 | -0,02   |        |
|              |                                                                                                                                            |     |       |       |      |         | 3,35   |
| <b>TFG18</b> | <b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>                                                                                                          |     |       |       |      |         |        |
|              | Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado. |     |       |       |      |         |        |
|              | Cuántia estimada 110 kg/m <sup>3</sup>                                                                                                     | 110 | 0,98  |       |      | 107,80  |        |
|              |                                                                                                                                            | 110 | 3,35  |       |      | 368,50  |        |
|              |                                                                                                                                            |     |       |       |      |         | 476,30 |
| <b>TFG33</b> | <b>m BANDA DE PVC a = 220 mm</b>                                                                                                           |     |       |       |      |         |        |
|              | Metro lineal de banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada                                        |     |       |       |      |         |        |
|              | Interseccion solera-muros aliviadero                                                                                                       | 2   | 1,10  |       |      | 2,20    |        |
|              |                                                                                                                                            | 2   | 0,90  |       |      | 1,80    |        |
|              | Interseccion solera-muros canales y desaren                                                                                                | 2   | 2,30  |       |      | 4,60    |        |
|              | Interseccion solera muros aliviadero salida                                                                                                | 2   | 1,10  |       |      | 2,20    |        |
|              |                                                                                                                                            | 2   | 0,90  |       |      | 1,80    |        |
|              |                                                                                                                                            |     |       |       |      |         | 12,60  |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|--------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 FOSA SEPTICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         |        |
| TFG04                                 | <b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUJA</b><br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |       |       |      |         |        |
|                                       | excavacion fosa septica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 10,00 | 6,00  | 4,10 | 246,00  |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 246,00 |
| TFG07                                 | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b><br>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de préstamo según aprobación de la Dirección de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         |        |
|                                       | igual excavacion =02.02 TFG04                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   |       |       |      | 246,00  |        |
|                                       | a deducir volumen de fosa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -1  | 6,00  | 3,00  | 2,50 | -45,00  |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 201,00 |
| TFG15                                 | <b>m2 HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm</b><br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |       |       |      |         |        |
|                                       | base fosa septica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1   | 7,00  | 4,00  |      | 28,00   |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 28,00  |
| TFG37                                 | <b>ud COMPACTO FOSA-FILTRO BILOGICA VOL=65.000 L.</b><br>Unidad de fosa-filtro biológica compacto con capacidad de 65.000 litros, salida de vertido superior, instalada en zanja, incluso colocación de orejas de anclaje a la losa de hormigón armado, para su fijación con tirantes metálicos a las orejas instaladas en el depósito y material de biofiltro necesario. Incluido transporte e instalación en lugar de empleo. Conectada a la red existente.                                                                                                                                        |     |       |       |      |         |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   |       |       |      | 1,000   |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 1,00   |
| TFG27                                 | <b>ud BASE POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b><br>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cemento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares. |     |       |       |      |         |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |       |       |      | 2,00    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 2,00   |
| TFG28                                 | <b>m. DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,00m</b><br>Metro lineal de 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 100 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   | 1,00  |       |      | 2,00    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 2,00   |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                                      | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UDS    | LARGO            | ANCHO        | ALTO         | PARCIAL          | TOTAL  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|--------------|--------------|------------------|--------|
| TFG29                                       | <b>ud LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</b><br>Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. | 2      |                  |              |              | 2,00             |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                  |              |              |                  | 2,00   |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 HUMEDAL ARTIFICIAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                  |              |              |                  |        |
| TFG02                                       | <b>m3 DESMONTE TERRENO SIN CLASIF. I/TRANSPORTE</b><br>Metro cúbico de desmonte en cualquier clase de terreno incluso roca, con medios mecánicos, con agotamiento de agua en caso de ser necesario incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.<br><br>(*Anch es superficie base<br>(**)Alt es superficie superior<br><br>(b+c)/2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1      | 430,00           | 570,00       | 0,60         | 300,00           |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                  |              |              |                  | 300,00 |
| TFG10                                       | <b>m3 MATERIAL FILTRANTE GARBANCILLO 6/20</b><br>Metro cúbico de material filtrante compuesto por garbancillo seleccionado 6/20, incluso nivelación, raspado y compactación de la superficie de asiento, terminado.<br><br>Relleno de balsa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1      | 300,00           |              |              | 300,00           |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                  |              |              |                  | 300,00 |
| TFG36                                       | <b>m3 RELLENO CIMENTACIONES / BOLOS</b><br>Metro cúbico de relleno localizado con bolos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.<br><br>Zona de entrada de vertido<br>Zona de recogida de vertido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1<br>1 | 11,00<br>11,00   | 1,00<br>1,00 | 0,60<br>0,60 | 6,60<br>6,60     |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                  |              |              |                  | 13,20  |
| TFG11                                       | <b>m. DREN CIRCULAR PVC D= 200 mm</b><br>Metro lineal de tubería corrugada de PVC circular SN4, ranurada, de diámetro 200 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado.<br><br>Zona de entrada de vertido<br>Zona de recogida de vertido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1<br>1 | 11,00<br>11,00   |              |              | 11,00<br>11,00   |        |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                  |              |              |                  | 22,00  |
| TFG32                                       | <b>m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.</b><br>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 y probada al 100% .<br><br>Base de balsa<br>Anclaje en coronación (long es perimetro)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1<br>1 | 570,00<br>121,00 |              |              | 570,00<br>242,00 |        |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                                      | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                  | UDS | LARGO    | ANCHO | ALTO | PARCIAL  | TOTAL    |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-------|------|----------|----------|
|                                             | Laterales de la balsa (long es<br>perímetro med)                                                                                                                                                                                         | 1   | 117,50   |       | 2,00 | 235,00   |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          | 1.047,00 |
| TFG06                                       | <b>m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 200 g/m2</b><br>Metro cuadrado de geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por ajeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 200 g/m2, colocado en la explanación de carreteras. |     |          |       |      |          |          |
|                                             | Dos capas en lamina imperm                                                                                                                                                                                                               | 2   | 1.047,00 |       |      | 2.094,00 |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          | 2.094,00 |
| TFG30                                       | <b>m2 PHRAMAGMITES AUSTRALIS</b><br>Metro cuadrado de plantación mediante rizoma de phramagmites australis (carrizo) con una densidad de plantación de 5 ud/m2 y posterior riego.                                                        |     |          |       |      |          |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 570,00   |       |      | 570,00   |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          | 570,00   |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.04 ARQUETAS DE SALIDA</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          |          |
| TFG15                                       | <b>m2 HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm</b><br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                   |     |          |       |      |          |          |
|                                             | Base de arqueta de salida                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1,90     | 1,20  |      | 2,28     |          |
|                                             | Base de arqueta de medición intermedia                                                                                                                                                                                                   | 1   | 1,90     | 1,20  |      | 2,28     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          | 4,56     |
| TFG14                                       | <b>m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMENTOS</b><br>Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                  |     |          |       |      |          |          |
|                                             | Base de arqueta de salida                                                                                                                                                                                                                | 2   | 1,90     | 0,20  |      | 0,76     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 1,20     | 0,20  |      | 0,48     |          |
|                                             | Base de medicion intermedia                                                                                                                                                                                                              | 2   | 1,90     | 0,20  |      | 0,76     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 1,20     | 0,20  |      | 0,48     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          | 2,48     |
| TFG17                                       | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMENTOS</b><br>Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                                   |     |          |       |      |          |          |
|                                             | Base de arqueta de salida                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1,90     | 1,20  | 0,20 | 0,46     |          |
|                                             | Base de arqueta de medición intermedia                                                                                                                                                                                                   | 1   | 1,90     | 1,20  | 0,20 | 0,46     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |       |      |          | 0,92     |
| TFG19                                       | <b>m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A</b><br>Metro cuadrado de encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.                                                 |     |          |       |      |          |          |
|                                             | Muros de arqueta de salida                                                                                                                                                                                                               | 4   | 1,90     | 1,00  |      | 7,60     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 4   | 1,20     | 1,00  |      | 4,80     |          |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 0,80     | 0,50  |      | 0,80     |          |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|--------|
|                                       | Muros de arqueta de medición intermedia                                                                                                                                                                                                                                                          | 4   | 1,90  | 1,00  |      | 7,60    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   | 1,20  | 1,00  |      | 4,80    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 0,80  | 0,50  |      | 0,80    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         | 26,40  |
| TFG20                                 | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV EN ALZADOS</b><br>Metro cúbico de hormigón HA-30/P/20/IV en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.                                                                                                                     |     |       |       |      |         |        |
|                                       | Muros de arqueta                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2   | 1,90  | 1,00  | 0,20 | 0,76    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 1,20  | 1,00  | 0,20 | 0,48    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 0,80  | 0,50  | 0,20 | 0,08    |        |
|                                       | Muros de arqueta de medición intermedia                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   | 1,90  | 1,00  | 0,20 | 0,76    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 1,20  | 1,00  | 0,20 | 0,48    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 0,50  | 0,50  | 0,20 | 0,05    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         | 2,61   |
| TFG18                                 | <b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b><br>Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.                                                                                                                  |     |       |       |      |         |        |
|                                       | Cuántia estimada 60 kg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                            | 60  | 0,92  |       |      | 55,20   |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60  | 2,61  |       |      | 156,60  |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         | 211,80 |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.05 CONDUCCIONES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         |        |
| TFG04                                 | <b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b><br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. |     |       |       |      |         |        |
|                                       | tuberías de aliviaderos de pretratamiento                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 20,00 | 0,70  | 1,00 | 14,00   |        |
|                                       | tubería arqueta med caudal - humedal                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 65,00 | 0,70  | 1,00 | 45,50   |        |
|                                       | tubeira humedal - vertido                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 18,00 | 0,70  | 1,00 | 12,60   |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         | 72,10  |
| TFG08                                 | <b>m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA</b><br>Metro cúbico de 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.                                                                                |     |       |       |      |         |        |
|                                       | tuberías de aliviaderos de pretratamiento                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 20,00 | 0,70  | 0,50 | 7,00    |        |
|                                       | tuberías de aliviaderos de pretratamiento                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 65,00 | 0,70  | 0,50 | 22,75   |        |
|                                       | tubeira humedal - vertido                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 18,00 | 0,70  | 0,50 | 6,30    |        |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         | 36,05  |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|--------|
| TFG07  | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b><br>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de préstamo según aprobación de la Dirección de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |       |       |      |         |        |
|        | Volumen excavación zanjas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 72,10 |       |      | 72,10   |        |
|        | A deducir arena zanjas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -1  | 36,05 |       |      | -36,05  |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 36,05  |
| TFG25  | <b>m T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN8 C. TEJA 315mm</b><br>Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 315 mm. y de 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.                                                                                                                                                                               |     |       |       |      |         |        |
|        | tuberías de aliviaderos de pretratamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 20,00 |       |      | 20,00   |        |
|        | tubería arqueta med caudal - humedal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 65,00 |       |      | 65,00   |        |
|        | tubeira humedal - vertido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | 18,00 |       |      | 18,00   |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 103,00 |
| TFG27  | <b>ud BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b><br>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimienta, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares.                                                                                                                               |     |       |       |      |         |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5   |       |       |      | 5,00    |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 5,00   |
| TFG28  | <b>m. DESARR. POZO PREF. HA E-C D=100cm. h=1,00m</b><br>Metro lineal de 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 100 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.                                                                                                                                                                              |     |       |       |      |         |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5   | 1,20  |       |      | 6,00    |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 6,00   |
| TFG29  | <b>ud LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</b><br>Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. |     |       |       |      |         |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5   |       |       |      | 5,00    |        |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |       |      |         | 5,00   |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                    | UDS | LARGO | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|------|---------|-------|
| <b>CAPÍTULO 04 EQUIPOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |       |       |      |         |       |
| TFG31                      | ud VERTEDERO AFORADO<br>Unidad de medidor de caudal mediante vertedero triangular con un ángulo de 90° y una escala para determinación del calado del vertido.                                                                                                                             | 1   |       |       |      | 1,0000  | 1,00  |
| TFG24                      | ud TAJADERA MANUAL A.INOX. 0,30m.<br>Unidad de tajadera manual, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal o arqueta de reparto de 0,30 m. de ancho, accionada mediante volante manual con una altura de husillo de hasta 3 m para pozo profundos de fangos.<br>By-pass del desbaste | 1   |       |       |      | 1,00    | 1,00  |
| TFG21                      | ud REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,30m.<br>Unidad de reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,30 m. de ancho.                                                                                 | 1   |       |       |      | 1,00    | 1,00  |
| TFG22                      | ud CESTA DE RECOGIDA A.INOX. 0,30m.<br>Unida de cesta de recogida, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho.                                                                                                                                                   | 1   |       |       |      | 1,00    | 1,00  |
| TFG23                      | ud RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,30m.<br>Unidad de rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho.                                                                                                                                                           | 1   |       |       |      | 1,00    | 1,00  |

## ESTADO DE MEDICIONES

| CÓDIGO                         | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LARGO  | ANCHO | ALTO | PARCIAL | TOTAL  |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-------|------|---------|--------|
| <b>CAPÍTULO 05 CERRAMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         |        |
| TFG04                          | <b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b><br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                     |     |        |       |      |         |        |
|                                | Zapatas cerramiento EDAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 175 | 0,40   | 0,40  | 0,50 | 14,00   |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 14,00  |
| TFG15                          | <b>m2 HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm</b><br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                                                                                                                                                                                                               |     |        |       |      |         |        |
|                                | Zapatas cerramiento EDAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 175 | 0,50   | 0,40  |      | 35,00   |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 35,00  |
| TFG14                          | <b>m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS</b><br>Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |        |       |      |         |        |
|                                | Zapatas cerramiento EDAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 175 | 0,40   | 0,40  |      | 28,00   |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 28,00  |
| TFG17                          | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMIENTOS</b><br>Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                                                                                                              |     |        |       |      |         |        |
|                                | Zapatas cerramiento EDAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 175 | 0,40   | 0,40  | 0,40 | 11,20   |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 11,20  |
| TFG18                          | <b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b><br>Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         |        |
|                                | Cuántia 60 kg/m <sup>3</sup> en zapatas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 60,00  | 11,20 |      | 672,00  |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 672,00 |
| TFG35                          | <b>m. M.S/T PLASTIF. 40/14-17 V. 2,00</b><br>Metro lineal de cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. |     |        |       |      |         |        |
|                                | Cerramiento EDAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 375,00 |       |      | 375,00  |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 375,00 |
| TFG34                          | <b>ud CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO 2 HOJAS 5X2 M</b><br>Cancela de 2 hojas de 5,00x2,00m. con marco de perfil rectangular con pestaña PDS-26 (40x30cm), rejilla electrosoldada 200x50 de diámetro 5, poste zincado o galvanizado diámetro 60, dispositivo para candado, barra de tranca, pasador de pie, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.                                            |     |        |       |      |         |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   |        |       |      | 1,00    |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |        |       |      |         | 1,00   |



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **DOCUMENTO NUMERO 5- PRESUPUESTO**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **CUADRO DE PRECIOS 1**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda  
Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**

---

---

|       |    |                                 |        |
|-------|----|---------------------------------|--------|
| TFG01 | m2 | DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR | 0,66 € |
|-------|----|---------------------------------|--------|

---

Metro cuadrado desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 30 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

---

|       |    |                                           |        |
|-------|----|-------------------------------------------|--------|
| TFG02 | m3 | DESMONTE TERRENO SIN CLASIF. I/TRANSPORTE | 2,68 € |
|-------|----|-------------------------------------------|--------|

---

Metro cúbico de desmonte en cualquier clase de terreno incluso roca, con medios mecánicos, con agotamiento de agua en caso de ser necesario incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

---

|       |    |                          |        |
|-------|----|--------------------------|--------|
| TFG03 | m3 | EXCAVACIÓN CAJA ENSANCHE | 3,41 € |
|-------|----|--------------------------|--------|

---

Metro cúbico de excavación en cualquier clase de terreno, incluso roca, en caja de ensanche de plataforma, con profundidad <0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

---

|       |    |                                           |        |
|-------|----|-------------------------------------------|--------|
| TFG04 | m3 | EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA | 6,32 € |
|-------|----|-------------------------------------------|--------|

---

Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

---

|       |    |                                     |          |
|-------|----|-------------------------------------|----------|
| TFG05 | ud | CONEXION RED GENERAL DE SANEAMIENTO | 487,66 € |
|-------|----|-------------------------------------|----------|

---

Unidad de partida de conexión a la red general de saneamiento incluso localización por medios manuales de la tubería existente.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

---

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**

---

---

|              |           |                                     |               |
|--------------|-----------|-------------------------------------|---------------|
| <b>TFG06</b> | <b>m2</b> | <b>GEOTEXTIL NO TEJIDO 200 g/m2</b> | <b>1,57 €</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------------|---------------|

---

Metro cuadrado de geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por ajetado y posterior calandrado, con un gramaje de 200 g/m2, colocado en la explanación de carreteras.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

---

|              |           |                                               |               |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------|---------------|
| <b>TFG07</b> | <b>m3</b> | <b>RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b> | <b>2,37 €</b> |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------|---------------|

---

Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de préstamo según aprobación de la Dirección de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

---

|              |           |                               |                |
|--------------|-----------|-------------------------------|----------------|
| <b>TFG08</b> | <b>m3</b> | <b>RELLENO ZANJAS C/ARENA</b> | <b>12,67 €</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------|----------------|

---

Metro cúbico de 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.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

---

|              |           |                                       |                |
|--------------|-----------|---------------------------------------|----------------|
| <b>TFG09</b> | <b>m.</b> | <b>COLECTOR HORMIGÓN MASA D=50 cm</b> | <b>27,79 €</b> |
|--------------|-----------|---------------------------------------|----------------|

---

Metro lineal de colector de hormigón centrifugado de D=0,50 m., colocado en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento y compactado, recibido de juntas, terminado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

---

|              |           |                                            |                |
|--------------|-----------|--------------------------------------------|----------------|
| <b>TFG10</b> | <b>m3</b> | <b>MATERIAL FILTRANTE GARBANCILLO 6/20</b> | <b>20,82 €</b> |
|--------------|-----------|--------------------------------------------|----------------|

---

Metro cúbico de material filtrante compuesto por garbancillo seleccionado 6/20, incluso nivelación, raspado y compactación de la superficie de asiento, terminado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

---

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**


---

|       |    |                                    |                |
|-------|----|------------------------------------|----------------|
| TFG11 | m. | <b>DREN CIRCULAR PVC D= 200 mm</b> | <b>15,04 €</b> |
|-------|----|------------------------------------|----------------|

Metro lineal de tubería corrugada de PVC circular SN4, ranurada, de diámetro 200 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

---

|       |    |                               |                 |
|-------|----|-------------------------------|-----------------|
| TFG12 | ud | <b>BOQUILLA CAÑO D=50 cm.</b> | <b>413,17 €</b> |
|-------|----|-------------------------------|-----------------|

Unidad de embocadura para caño de 50 cm. de diámetro. Totalmente terminada

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

---

|       |    |                                              |                |
|-------|----|----------------------------------------------|----------------|
| TFG13 | m3 | <b>ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO</b> | <b>19,15 €</b> |
|-------|----|----------------------------------------------|----------------|

Metro cúbico de 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.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

---

|       |    |                                        |                |
|-------|----|----------------------------------------|----------------|
| TFG14 | m2 | <b>ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMENTOS</b> | <b>17,93 €</b> |
|-------|----|----------------------------------------|----------------|

Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

---

|       |    |                                               |               |
|-------|----|-----------------------------------------------|---------------|
| TFG15 | m2 | <b>HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm</b> | <b>7,54 €</b> |
|-------|----|-----------------------------------------------|---------------|

Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

---

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**

---

---

|       |    |                                |         |
|-------|----|--------------------------------|---------|
| TFG16 | m3 | HORMIGÓN HM-20/P/40/I RELLENOS | 70,51 € |
|-------|----|--------------------------------|---------|

---

Metro cúbico de hormigón HM-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SETENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

---

|       |    |                                  |         |
|-------|----|----------------------------------|---------|
| TFG17 | m3 | HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMIENTOS | 84,61 € |
|-------|----|----------------------------------|---------|

---

Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

---

|       |    |                         |        |
|-------|----|-------------------------|--------|
| TFG18 | kg | ACERO CORRUGADO B 500 S | 1,29 € |
|-------|----|-------------------------|--------|

---

Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

---

|       |    |                                      |         |
|-------|----|--------------------------------------|---------|
| TFG19 | m2 | ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A | 19,35 € |
|-------|----|--------------------------------------|---------|

---

Metro cuadrado de encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

---

|       |    |                                   |         |
|-------|----|-----------------------------------|---------|
| TFG20 | m3 | HORMIGÓN HA-30/P/20/IV EN ALZADOS | 92,57 € |
|-------|----|-----------------------------------|---------|

---

Metro cúbico de hormigón HA-30/P/20/IV en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**

---

---

|       |    |                                 |          |
|-------|----|---------------------------------|----------|
| TFG21 | ud | REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,30m. | 210,28 € |
|-------|----|---------------------------------|----------|

---

Unidad de reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,30 m. de ancho.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS DIEZ EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

---

|       |    |                                  |          |
|-------|----|----------------------------------|----------|
| TFG22 | ud | CESTA DE RECOGIDA A.INOX. 0,30m. | 205,81 € |
|-------|----|----------------------------------|----------|

---

Unidad de cesta de recogida, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

---

|       |    |                                 |          |
|-------|----|---------------------------------|----------|
| TFG23 | ud | RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,30m. | 104,75 € |
|-------|----|---------------------------------|----------|

---

Unidad de rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

---

|       |    |                                |          |
|-------|----|--------------------------------|----------|
| TFG24 | ud | TAJADERA MANUAL A.INOX. 0,30m. | 437,35 € |
|-------|----|--------------------------------|----------|

---

Unidad de tajadera manual, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal o arqueta de reparto de 0,30 m. de ancho, accionada mediante volante manual con una altura de husillo de hasta 3 m para pozo profundos de fangos.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

---

|       |   |                                           |         |
|-------|---|-------------------------------------------|---------|
| TFG25 | m | T. ENTER PVC COMP.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm | 40,63 € |
|-------|---|-------------------------------------------|---------|

---

Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y de 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.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUARENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

---

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**


---

|              |          |                                                     |                |
|--------------|----------|-----------------------------------------------------|----------------|
| <b>TFG26</b> | <b>m</b> | <b>T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN8 C. TEJA 400mm</b> | <b>55,50 €</b> |
|--------------|----------|-----------------------------------------------------|----------------|

Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 400 mm. y de 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.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

---

|              |           |                                                 |                 |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------------|
| <b>TFG27</b> | <b>ud</b> | <b>BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b> | <b>175,05 €</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------------|

Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cemento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, il/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

---

|              |           |                                                   |                |
|--------------|-----------|---------------------------------------------------|----------------|
| <b>TFG28</b> | <b>m.</b> | <b>DESARR. POZO PREF. HA E-C D=100cm. h=1,00m</b> | <b>83,55 €</b> |
|--------------|-----------|---------------------------------------------------|----------------|

Metro lineal de 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 100 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.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

---

|              |           |                                             |                 |
|--------------|-----------|---------------------------------------------|-----------------|
| <b>TFG29</b> | <b>ud</b> | <b>LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</b> | <b>146,31 €</b> |
|--------------|-----------|---------------------------------------------|-----------------|

Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

---

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

---

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**


---

|              |           |                               |               |
|--------------|-----------|-------------------------------|---------------|
| <b>TFG30</b> | <b>m2</b> | <b>PHRAMAGMITES AUSTRALIS</b> | <b>3,85 €</b> |
|--------------|-----------|-------------------------------|---------------|

Metro cuadrado de plantación mediante rizoma de phramagmites australis (carrizo) con una densidad de plantación de 5 ud/m2 y posterior riego.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

---

|              |           |                          |                 |
|--------------|-----------|--------------------------|-----------------|
| <b>TFG31</b> | <b>ud</b> | <b>VERTEDERO AFORADO</b> | <b>636,49 €</b> |
|--------------|-----------|--------------------------|-----------------|

Unidad de medidor de caudal mediante vertedero triangular con un ángulo de 90° y una escala para determinación del calado del vertido.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

---

|              |           |                                               |               |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------|---------------|
| <b>TFG32</b> | <b>m2</b> | <b>IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.</b> | <b>6,45 €</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 y probada al 100% .

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

---

|              |          |                                |               |
|--------------|----------|--------------------------------|---------------|
| <b>TFG33</b> | <b>m</b> | <b>BANDA DE PVC a = 220 mm</b> | <b>4,64 €</b> |
|--------------|----------|--------------------------------|---------------|

Metro lineal de banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

---

|              |           |                                                   |                 |
|--------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------------|
| <b>TFG34</b> | <b>ud</b> | <b>CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO 2 HOJAS 5X2 M</b> | <b>676,84 €</b> |
|--------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------------|

Cancela de 2 hojas de 5,00x2,00m. con marco de perfil rectangular con pestaña PDS-26 (40x30cm), rejilla electrosoldada 200x50 de diámetro 5, poste zincado o galvanizado diámetro 60, dispositivo para candado, barra de tranca, pasador de pié, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.

---

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

---

---

**CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1**


---

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------|---------|
| TFG35                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | m. | M.S/T PLASTIF. 40/14-17 V. 2,00 | 26,94 € |
| Metro lineal de cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jalalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. |    |                                 |         |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                                                 |    |                               |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------|---------|
| TFG36                                                                                                                                                                           | m3 | RELLENO CIMENTACIONES / BOLOS | 15,30 € |
| Metro cúbico de relleno localizado con bolos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. |    |                               |         |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |                                              |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------|-------------|
| TFG37                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ud | COMPACTO FOSA-FILTRO BIOLÓGICA VOL=65.000 L. | 18.753,50 € |
| Unidad de fosa-filtro biológica compacto con capacidad de 65.000 litros, salida de vertido superior, instalada en zanja, incluso colocación de orejas de anclaje a la losa de hormigón armado, para su fijación con tirantes metálicos a las orejas instaladas en el depósito y material de biofiltro necesario,. Incluido transporte e instalación en lugar de empleo. Conectada a la red existente. |    |                                              |             |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de: DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

SORIA, JULIO 2019

LA ALUMNA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: María Teresa Ruiz Maqueda

**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **CUADRO DE PRECIOS 2**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda  
Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG01    | m2    |    | DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR                                                                                                                                                                                                                       |       |               |
|----------|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|
|          |       |    | Metro cuadrado desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 30 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado. |       |               |
| O010A020 | 0,004 | h. | Capataz                                                                                                                                                                                                                                               | 15,08 | 0,06          |
| O010A070 | 0,004 | h. | Peón ordinario                                                                                                                                                                                                                                        | 14,16 | 0,06          |
| M08NM010 | 0,004 | h. | Motoniveladora de 135 CV                                                                                                                                                                                                                              | 46,00 | 0,18          |
| M05PC020 | 0,002 | h. | Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3                                                                                                                                                                                                                   | 54,00 | 0,11          |
| M07CB020 | 0,004 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.                                                                                                                                                                                                                           | 36,00 | 0,14          |
| M11MM030 | 0,004 | h. | Motosierra gasol.L.=40cm. 1,32 CV                                                                                                                                                                                                                     | 4,10  | 0,02          |
| M07N060  | 0,100 | m3 | Canon de desbroce a vertedero                                                                                                                                                                                                                         | 0,52  | 0,05          |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                     | 0,60  | 0,04          |
|          |       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                     |       | 0,12          |
|          |       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                       |       | 0,45          |
|          |       |    | Costes indirectos y otros.....                                                                                                                                                                                                                        |       | 0,09          |
|          |       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                             |       | <b>0,66 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| TFG02    | m3    |    | DESMONTE TERRENO SIN CLASIF. I/TRANSPORTE                                                                                                                                                                                                             |       |               |
|----------|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|
|          |       |    | Metro cúbico de desmonte en cualquier clase de terreno incluso roca, con medios mecánicos, con agotamiento de agua en caso de ser necesario incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia. |       |               |
| O010A020 | 0,005 | h. | Capataz                                                                                                                                                                                                                                               | 15,08 | 0,08          |
| M05EC020 | 0,010 | h. | Excavadora hidráulica cadenas 135 CV                                                                                                                                                                                                                  | 54,00 | 0,54          |
| M07CB020 | 0,050 | h. | Camión basculante 4x4 14 t.                                                                                                                                                                                                                           | 36,00 | 1,80          |
| M07N080  | 0,500 | m3 | Canon de tierra a vertedero                                                                                                                                                                                                                           | 0,21  | 0,11          |
| %0060    | 6,000 | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                     | 2,50  | 0,15          |
|          |       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                     |       | 0,08          |
|          |       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                       |       | 2,34          |
|          |       |    | Costes indirectos y otros.....                                                                                                                                                                                                                        |       | 0,26          |
|          |       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                             |       | <b>2,68 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG03                                                                                                                                                                                                                           | m3    | EXCAVACIÓN CAJA ENSANCHE |                                      |                                |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Metro cúbico de excavación en cualquier clase de terreno, incluso roca, en caja de ensanche de plataforma, con profundidad <0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. |       |                          |                                      |                                |               |
| O010A020                                                                                                                                                                                                                        | 0,030 | h.                       | Capataz                              | 15,08                          | 0,45          |
| M05EN020                                                                                                                                                                                                                        | 0,030 | h.                       | Excav. hidráulica neumáticos 84 CV   | 43,00                          | 1,29          |
| M07CB020                                                                                                                                                                                                                        | 0,030 | h.                       | Camión basculante 4x4 14 t.          | 36,00                          | 1,08          |
| M06MR230                                                                                                                                                                                                                        | 0,020 | h.                       | Martillo rompedor hidráulico 600 kg. | 9,50                           | 0,19          |
| M07N080                                                                                                                                                                                                                         | 1,000 | m3                       | Canon de tierra a vertedero          | 0,21                           | 0,21          |
| %0060                                                                                                                                                                                                                           | 6,000 | %                        | Costes indirectos                    | 3,20                           | 0,19          |
|                                                                                                                                                                                                                                 |       |                          |                                      | Mano de obra.....              | 0,45          |
|                                                                                                                                                                                                                                 |       |                          |                                      | Maquinaria.....                | 2,56          |
|                                                                                                                                                                                                                                 |       |                          |                                      | Costes indirectos y otros..... | 0,40          |
|                                                                                                                                                                                                                                 |       |                          |                                      | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>3,41 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

| TFG04                                                                                                                                                                                                                                     | m3    | EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA |                                      |                                |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. |       |                                           |                                      |                                |               |
| O010A020                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 | h.                                        | Capataz                              | 15,08                          | 0,30          |
| O010A070                                                                                                                                                                                                                                  | 0,040 | h.                                        | Peón ordinario                       | 14,16                          | 0,57          |
| M05EN030                                                                                                                                                                                                                                  | 0,050 | h.                                        | Excav. hidráulica neumáticos 100 CV  | 45,00                          | 2,25          |
| M07CB020                                                                                                                                                                                                                                  | 0,050 | h.                                        | Camión basculante 4x4 14 t.          | 36,00                          | 1,80          |
| M01DA050                                                                                                                                                                                                                                  | 0,020 | h.                                        | Bomba autoaspirante diesel 42,5 CV   | 7,98                           | 0,16          |
| M06MR240                                                                                                                                                                                                                                  | 0,040 | h.                                        | Martillo rompedor hidráulico 1000 kg | 12,70                          | 0,51          |
| M07N080                                                                                                                                                                                                                                   | 1,000 | m3                                        | Canon de tierra a vertedero          | 0,21                           | 0,21          |
| P13ET0100                                                                                                                                                                                                                                 | 0,200 | ud                                        | Tablestaca chapa 650x60cm.(100p)     | 0,81                           | 0,16          |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                     | 6,000 | %                                         | Costes indirectos                    | 6,00                           | 0,36          |
|                                                                                                                                                                                                                                           |       |                                           |                                      | Mano de obra.....              | 0,87          |
|                                                                                                                                                                                                                                           |       |                                           |                                      | Maquinaria.....                | 4,72          |
|                                                                                                                                                                                                                                           |       |                                           |                                      | Materiales.....                | 0,16          |
|                                                                                                                                                                                                                                           |       |                                           |                                      | Costes indirectos y otros..... | 0,57          |
|                                                                                                                                                                                                                                           |       |                                           |                                      | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>6,32 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG06                                                                                                                                                                                          | m2    | GEOTEXTIL NO TEJIDO 200 g/m2 |                                  |                                |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Metro cuadrado de geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por ajeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 200 g/m2, colocado en la explanación de carreteras. |       |                              |                                  |                                |               |
| O010A070                                                                                                                                                                                       | 0,020 | h.                           | Peón ordinario                   | 14,16                          | 0,28          |
| P06BG068                                                                                                                                                                                       | 1,000 | m2                           | Filtro geotextil Danofelt PP-200 | 1,20                           | 1,20          |
| %0060                                                                                                                                                                                          | 6,000 | %                            | Costes indirectos                | 1,50                           | 0,09          |
|                                                                                                                                                                                                |       |                              |                                  | Mano de obra.....              | 0,28          |
|                                                                                                                                                                                                |       |                              |                                  | Materiales.....                | 1,20          |
|                                                                                                                                                                                                |       |                              |                                  | Costes indirectos y otros..... | 0,09          |
|                                                                                                                                                                                                |       |                              |                                  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>1,57 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| TFG07                                                                                                                                                                                                                                                                                           | m3    | RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO |                                        |                                |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|---------------|
| Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de préstamo según aprobación de la Dirección de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. |       |                                        |                                        |                                |               |
| O010A020                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,015 | h.                                     | Capataz                                | 15,08                          | 0,23          |
| O010A070                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,045 | h.                                     | Peón ordinario                         | 14,16                          | 0,64          |
| M08CA110                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,015 | h.                                     | Cisterna agua s/camión 10.000 l.       | 28,00                          | 0,42          |
| M05RN010                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,015 | h.                                     | Retrocargadora neumáticos 50 CV        | 29,00                          | 0,44          |
| M08RL010                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,045 | h.                                     | Rodillo vibrante manual tandem 800 kg. | 4,80                           | 0,22          |
| M07N030                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,000 | m3                                     | Canon suelo seleccionado préstamo      | 0,29                           | 0,29          |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6,000 | %                                      | Costes indirectos                      | 2,20                           | 0,13          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                        |                                        | Mano de obra.....              | 0,87          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                        |                                        | Maquinaria.....                | 1,08          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                        |                                        | Costes indirectos y otros..... | 0,42          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                        |                                        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>2,37 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG08                                                                                                                                                                         | m3    | RELLENO ZANJAS C/ARENA |                                        |                                |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro cúbico de 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                                                                                                                                                                      | 0,015 | h.                     | Capataz                                | 15,08                          | 0,23           |
| O010A070                                                                                                                                                                      | 0,030 | h.                     | Peón ordinario                         | 14,16                          | 0,42           |
| P01AA030                                                                                                                                                                      | 1,000 | m3                     | Arena de río 0/6 mm.                   | 10,22                          | 10,22          |
| M08CA110                                                                                                                                                                      | 0,015 | h.                     | Cisterna agua s/camión 10.000 l.       | 28,00                          | 0,42           |
| M05RN010                                                                                                                                                                      | 0,015 | h.                     | Retrocargadora neumáticos 50 CV        | 29,00                          | 0,44           |
| M08RL010                                                                                                                                                                      | 0,045 | h.                     | Rodillo vibrante manual tandem 800 kg. | 4,80                           | 0,22           |
| %0060                                                                                                                                                                         | 6,000 | %                      | Costes indirectos                      | 12,00                          | 0,72           |
|                                                                                                                                                                               |       |                        |                                        | Mano de obra.....              | 0,65           |
|                                                                                                                                                                               |       |                        |                                        | Maquinaria.....                | 1,08           |
|                                                                                                                                                                               |       |                        |                                        | Materiales.....                | 10,22          |
|                                                                                                                                                                               |       |                        |                                        | Costes indirectos y otros..... | 0,72           |
|                                                                                                                                                                               |       |                        |                                        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>12,67 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| TFG09                                                                                                                                                                                          | m.    | COLECTOR HORMIGÓN MASA D=50 cm |                                    |                                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro lineal de colector de hormigón centrifugado de D=0,50 m., colocado en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento y compactado, recibido de juntas, terminado. |       |                                |                                    |                                |                |
| O010A020                                                                                                                                                                                       | 0,060 | h.                             | Capataz                            | 15,08                          | 0,90           |
| O010A070                                                                                                                                                                                       | 0,250 | h.                             | Peón ordinario                     | 14,16                          | 3,54           |
| O010A030                                                                                                                                                                                       | 0,250 | h.                             | Oficial primera                    | 14,89                          | 3,72           |
| M08RB020                                                                                                                                                                                       | 0,250 | h.                             | Bandeja vibrante de 300 kg.        | 3,60                           | 0,90           |
| M05RN010                                                                                                                                                                                       | 0,125 | h.                             | Retrocargadora neumáticos 50 CV    | 29,00                          | 3,63           |
| P02THM050                                                                                                                                                                                      | 1,030 | m.                             | Tubo HM j.machihembrada D=500mm    | 12,79                          | 13,17          |
| P0005                                                                                                                                                                                          | 0,005 | m3                             | Mortero cemento M-5 puesto en obra | 71,42                          | 0,36           |
| %0060                                                                                                                                                                                          | 6,000 | %                              | Costes indirectos                  | 26,20                          | 1,57           |
|                                                                                                                                                                                                |       |                                |                                    | Mano de obra.....              | 8,16           |
|                                                                                                                                                                                                |       |                                |                                    | Maquinaria.....                | 4,53           |
|                                                                                                                                                                                                |       |                                |                                    | Materiales.....                | 13,53          |
|                                                                                                                                                                                                |       |                                |                                    | Costes indirectos y otros..... | 1,57           |
|                                                                                                                                                                                                |       |                                |                                    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>27,79 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG10                                                                                                                                                                 | m3    | MATERIAL FILTRANTE GARBANCILLO 6/20 |                                 |       |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|---------------------------------|-------|--------------------------------|
| Metro cúbico de material filtrante compuesto por garbancillo seleccionado 6/20, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado. |       |                                     |                                 |       |                                |
| O010A020                                                                                                                                                              | 0,015 | h.                                  | Capataz                         | 15,08 | 0,23                           |
| O010A070                                                                                                                                                              | 0,030 | h.                                  | Peón ordinario                  | 14,16 | 0,42                           |
| M08RB020                                                                                                                                                              | 0,200 | h.                                  | Bandeja vibrante de 300 kg.     | 3,60  | 0,72                           |
| M05RN010                                                                                                                                                              | 0,030 | h.                                  | Retrocargadora neumáticos 50 CV | 29,00 | 0,87                           |
| P01AG010                                                                                                                                                              | 1,000 | m3                                  | Garbancillo 4/20 mm.            | 17,40 | 17,40                          |
| %0060                                                                                                                                                                 | 6,000 | %                                   | Costes indirectos               | 19,60 | 1,18                           |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | 0,65                           |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | Maquinaria.....                |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | 1,59                           |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | Materiales.....                |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | 17,40                          |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | Costes indirectos y otros..... |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | 1,18                           |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | 20,82 €                        |
|                                                                                                                                                                       |       |                                     |                                 |       | TOTAL PARTIDA.....             |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

| TFG11                                                                                                                                                                                                | m.    | DREN CIRCULAR PVC D= 200 mm |                                       |       |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|
| Metro lineal de tubería corrugada de PVC circular SN4, ranurada, de diámetro 200 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado. |       |                             |                                       |       |                                |
| O010A020                                                                                                                                                                                             | 0,015 | h.                          | Capataz                               | 15,08 | 0,23                           |
| O010A030                                                                                                                                                                                             | 0,060 | h.                          | Oficial primera                       | 14,89 | 0,89                           |
| O010A070                                                                                                                                                                                             | 0,060 | h.                          | Peón ordinario                        | 14,16 | 0,85                           |
| P02RVC070                                                                                                                                                                                            | 1,010 | m.                          | Tub.dren. PVC corr.simple SN4 D=200mm | 12,10 | 12,22                          |
| %0060                                                                                                                                                                                                | 6,000 | %                           | Costes indirectos                     | 14,20 | 0,85                           |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | 1,97                           |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | Mano de obra.....              |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | 12,22                          |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | Materiales.....                |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | 0,85                           |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | Costes indirectos y otros..... |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | 15,04 €                        |
|                                                                                                                                                                                                      |       |                             |                                       |       | TOTAL PARTIDA.....             |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG12    | ud    | BOQUILLA CAÑO D=50 cm.                                                     |        |                 |
|----------|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|
|          |       | Unidad de embocadura para caño de 50 cm. de diámetro. Totalmente terminada |        |                 |
| O010A020 | 0,760 | h. Capataz                                                                 | 15,08  | 11,46           |
| O010A030 | 0,460 | h. Oficial primera                                                         | 14,89  | 6,85            |
| O010A070 | 0,570 | h. Peón ordinario                                                          | 14,16  | 8,07            |
| O010B010 | 3,910 | h. Oficial 1ª encofrador                                                   | 15,91  | 62,21           |
| O010B020 | 3,910 | h. Ayudante encofrador                                                     | 15,51  | 60,64           |
| M01DA040 | 0,100 | h. Bomba autoaspirante diesel 32 CV                                        | 7,27   | 0,73            |
| M01HA010 | 0,120 | h. Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                                        | 122,88 | 14,75           |
| M05EN020 | 0,210 | h. Ex.cav .hidráulica neumáticos 84 CV                                     | 43,00  | 9,03            |
| M06CM030 | 0,460 | h. Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar                                  | 2,40   | 1,10            |
| M06MR230 | 0,100 | h. Martillo rompedor hidráulico 600 kg.                                    | 9,50   | 0,95            |
| M07CB020 | 0,210 | h. Camión basculante 4x4 14 t.                                             | 36,00  | 7,56            |
| M07N080  | 1,710 | m3 Canon de tierra a vertedero                                             | 0,21   | 0,36            |
| M11HV040 | 0,460 | h. Aguja neumática s/compresor D=80mm.                                     | 0,75   | 0,35            |
| M13EF020 | 5,920 | m2 Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.                                        | 6,80   | 40,26           |
| M13EF040 | 2,960 | m. Fleje para encofrado metálico                                           | 0,29   | 0,86            |
| M13EM030 | 2,820 | m2 Tablero encofrar 22 mm. 4 p.                                            | 2,07   | 5,84            |
| P01DC010 | 1,750 | l. Desencofrante p/encofrado metálico                                      | 1,48   | 2,59            |
| P01EB010 | 0,070 | m3 Tablón pino 2,50/5,50x205x76                                            | 184,35 | 12,90           |
| P0001    | 2,360 | m3 Hormigón H-20 N/mm2 Tmax . 20 ambiente I puesto en obra                 | 60,22  | 142,12          |
| P01UC030 | 0,170 | kg Puntas 20x100                                                           | 6,76   | 1,15            |
| %0060    | 6,000 | % Costes indirectos                                                        | 389,80 | 23,39           |
|          |       | Mano de obra.....                                                          |        | 149,23          |
|          |       | Maquinaria.....                                                            |        | 34,47           |
|          |       | Materiales.....                                                            |        | 205,72          |
|          |       | Costes indirectos y otros.....                                             |        | 23,75           |
|          |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                  |        | <b>413,17 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG13                                                                                                                                                                                                                                                                                                | m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO |    |                                                 |                                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----|-------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro cúbico de 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                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,010                                    | h. | Capataz                                         | 15,08                          | 0,15           |
| O010A070                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020                                    | h. | Peón ordinario                                  | 14,16                          | 0,28           |
| M08NM020                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020                                    | h. | Motoniveladora de 200 CV                        | 58,00                          | 1,16           |
| M08RN040                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020                                    | h. | Rodillo vibrante autopropuls. mixto 15 t.       | 42,00                          | 0,84           |
| M08CA110                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020                                    | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l.                | 28,00                          | 0,56           |
| M07CB020                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,020                                    | h. | Camión basculante 4x4 14 t.                     | 36,00                          | 0,72           |
| P01AF030                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,000                                    | m3 | Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75% puesta en obra | 14,35                          | 14,35          |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6,000                                    | %  | Costes indirectos                               | 18,10                          | 1,09           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |    |                                                 | Mano de obra.....              | 0,43           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |    |                                                 | Maquinaria.....                | 3,28           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |    |                                                 | Materiales.....                | 14,35          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |    |                                                 | Costes indirectos y otros..... | 1,09           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |    |                                                 | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>19,15 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

| TFG14                                                                                                      | m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMENTOS |    |                                    |                                |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado. |                                    |    |                                    |                                |                |
| O010A020                                                                                                   | 0,050                              | h. | Capataz                            | 15,08                          | 0,75           |
| O010B010                                                                                                   | 0,250                              | h. | Oficial 1º encofrador              | 15,91                          | 3,98           |
| O010B020                                                                                                   | 0,250                              | h. | Ayudante encofrador                | 15,51                          | 3,88           |
| M13EF020                                                                                                   | 1,000                              | m2 | Encof. panel metal. 5/10 m2. 50 p. | 6,80                           | 6,80           |
| P01EB010                                                                                                   | 0,005                              | m3 | Tablón pino 2,50/5,50x205x76       | 184,35                         | 0,92           |
| P01DC010                                                                                                   | 0,200                              | l. | Desencofrante p/encofrado metálico | 1,48                           | 0,30           |
| P01UC030                                                                                                   | 0,020                              | kg | Puntas 20x100                      | 6,76                           | 0,14           |
| M13EF040                                                                                                   | 0,500                              | m. | Fleje para encofrado metálico      | 0,29                           | 0,15           |
| %0060                                                                                                      | 6,000                              | %  | Costes indirectos                  | 16,90                          | 1,01           |
|                                                                                                            |                                    |    |                                    | Mano de obra.....              | 8,61           |
|                                                                                                            |                                    |    |                                    | Materiales.....                | 8,31           |
|                                                                                                            |                                    |    |                                    | Costes indirectos y otros..... | 1,01           |
|                                                                                                            |                                    |    |                                    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>17,93 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG15                                                                                                                                                              |       | m2 |                                                        | HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. |       |    |                                                        |                                        |               |
| O010A020                                                                                                                                                           | 0,015 | h. | Capataz                                                | 15,08                                  | 0,23          |
| O010A030                                                                                                                                                           | 0,010 | h. | Oficial primera                                        | 14,89                                  | 0,15          |
| O010A070                                                                                                                                                           | 0,050 | h. | Peón ordinario                                         | 14,16                                  | 0,71          |
| P0001                                                                                                                                                              | 0,100 | m3 | Hormigón H-20 N/mm2 Tmax. 20 ambiente I puesto en obra | 60,22                                  | 6,02          |
| %0060                                                                                                                                                              | 6,000 | %  | Costes indirectos                                      | 7,10                                   | 0,43          |
| Mano de obra.....                                                                                                                                                  |       |    |                                                        |                                        | 1,09          |
| Materiales.....                                                                                                                                                    |       |    |                                                        |                                        | 6,02          |
| Costes indirectos y otros.....                                                                                                                                     |       |    |                                                        |                                        | 0,43          |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                          |       |    |                                                        |                                        | <b>7,54 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| TFG16                                                                                      |       | m3 |                                                        | HORMIGÓN HM-20/P/40/I RELLENOS |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|--------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro cúbico de hormigón HM-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado. |       |    |                                                        |                                |                |
| O010A020                                                                                   | 0,020 | h. | Capataz                                                | 15,08                          | 0,30           |
| O010A030                                                                                   | 0,100 | h. | Oficial primera                                        | 14,89                          | 1,49           |
| O010A070                                                                                   | 0,100 | h. | Peón ordinario                                         | 14,16                          | 1,42           |
| M11HV040                                                                                   | 0,100 | h. | Aguja neumática s/compresor D=80mm.                    | 0,75                           | 0,08           |
| M06CM030                                                                                   | 0,100 | h. | Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar                 | 2,40                           | 0,24           |
| M01HA010                                                                                   | 0,030 | h. | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                       | 122,88                         | 3,69           |
| P0002                                                                                      | 1,020 | m3 | Hormigón H-20 N/mm2 Tmax. 40 ambiente I puesto en obra | 58,14                          | 59,30          |
| %0060                                                                                      | 6,000 | %  | Costes indirectos                                      | 66,50                          | 3,99           |
| Mano de obra.....                                                                          |       |    |                                                        |                                | 3,21           |
| Maquinaria.....                                                                            |       |    |                                                        |                                | 4,01           |
| Materiales.....                                                                            |       |    |                                                        |                                | 59,30          |
| Costes indirectos y otros.....                                                             |       |    |                                                        |                                | 3,99           |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                  |       |    |                                                        |                                | <b>70,51 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG17                                                                                                                                      | m3    | HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMENTOS |                                                         |        |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|--------|----------------|
| Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, replegado y curado, terminado. |       |                                 |                                                         |        |                |
| O010A020                                                                                                                                   | 0,100 | h.                              | Capataz                                                 | 15,08  | 1,51           |
| O010A030                                                                                                                                   | 0,200 | h.                              | Oficial primera                                         | 14,89  | 2,98           |
| O010A070                                                                                                                                   | 0,200 | h.                              | Peón ordinario                                          | 14,16  | 2,83           |
| 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                                                                                                                                   | 0,040 | h.                              | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                        | 122,88 | 4,92           |
| P0004                                                                                                                                      | 1,020 | m3                              | Hormigón H-30 N/mm2 Tmax. 20 ambiente IV puesto en obra | 65,87  | 67,19          |
| %0060                                                                                                                                      | 6,000 | %                               | Costes indirectos                                       | 79,80  | 4,79           |
| Mano de obra.....                                                                                                                          |       |                                 |                                                         |        | 7,32           |
| Maquinaria.....                                                                                                                            |       |                                 |                                                         |        | 5,31           |
| Materiales.....                                                                                                                            |       |                                 |                                                         |        | 67,19          |
| Costes indirectos y otros.....                                                                                                             |       |                                 |                                                         |        | 4,79           |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                  |       |                                 |                                                         |        | <b>84,61 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

| TFG18                                                                                                                                      | kg    | ACERO CORRUGADO B 500 S |                                  |       |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|----------------------------------|-------|---------------|
| Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de alar y separadores, terminado. |       |                         |                                  |       |               |
| O010A020                                                                                                                                   | 0,001 | h.                      | Capataz                          | 15,08 | 0,02          |
| O010B030                                                                                                                                   | 0,003 | h.                      | Oficial 1ª ferralla              | 15,91 | 0,05          |
| O010B040                                                                                                                                   | 0,003 | h.                      | Ayudante ferralla                | 15,51 | 0,05          |
| M02GE010                                                                                                                                   | 0,001 | h.                      | Grúa telescópica autoprop. 20 t. | 47,82 | 0,05          |
| P03AC200                                                                                                                                   | 1,040 | kg                      | Acero corrugado B 500 S          | 1,00  | 1,04          |
| P03AA020                                                                                                                                   | 0,006 | kg                      | Alambre atar 1,30 mm.            | 1,29  | 0,01          |
| %0060                                                                                                                                      | 6,000 | %                       | Costes indirectos                | 1,20  | 0,07          |
| Mano de obra.....                                                                                                                          |       |                         |                                  |       | 0,12          |
| Maquinaria.....                                                                                                                            |       |                         |                                  |       | 0,05          |
| Materiales.....                                                                                                                            |       |                         |                                  |       | 1,05          |
| Costes indirectos y otros.....                                                                                                             |       |                         |                                  |       | 0,07          |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                  |       |                         |                                  |       | <b>1,29 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG19                                                                                                                                  | m2    | ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A |                                    |                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro cuadrado de encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado. |       |                                      |                                    |                                |                |
| O010A020                                                                                                                               | 0,100 | h.                                   | Capataz                            | 15,08                          | 1,51           |
| O010B010                                                                                                                               | 0,360 | h.                                   | Oficial 1º encofrador              | 15,91                          | 5,73           |
| O010B020                                                                                                                               | 0,360 | h.                                   | Ayudante encofrador                | 15,51                          | 5,58           |
| M13EM020                                                                                                                               | 1,000 | m2                                   | Tablero encofrar 26 mm. 4 p.       | 2,22                           | 2,22           |
| P01EB010                                                                                                                               | 0,015 | m3                                   | Tablón pino 2,50/5,50x205x76       | 184,35                         | 2,77           |
| P01DC010                                                                                                                               | 0,200 | l.                                   | Desencofrante p/encofrado metálico | 1,48                           | 0,30           |
| P01UC030                                                                                                                               | 0,020 | kg                                   | Puntas 20x100                      | 6,76                           | 0,14           |
| %0060                                                                                                                                  | 6,000 | %                                    | Costes indirectos                  | 18,30                          | 1,10           |
|                                                                                                                                        |       |                                      |                                    | Mano de obra.....              | 12,82          |
|                                                                                                                                        |       |                                      |                                    | Materiales.....                | 5,43           |
|                                                                                                                                        |       |                                      |                                    | Costes indirectos y otros..... | 1,10           |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                              |       |                                      |                                    |                                | <b>19,35 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

| TFG20                                                                                                                         | m3    | HORMIGÓN HA-30/P/20/IV EN ALZADOS |                                                          |                                |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| Metro cúbico de hormigón HA-30/P/20/IV en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. |       |                                   |                                                          |                                |                |
| O010A020                                                                                                                      | 0,150 | h.                                | Capataz                                                  | 15,08                          | 2,26           |
| O010A030                                                                                                                      | 0,250 | h.                                | Oficial primera                                          | 14,89                          | 3,72           |
| O010A070                                                                                                                      | 0,250 | h.                                | Peón ordinario                                           | 14,16                          | 3,54           |
| M11HV040                                                                                                                      | 0,250 | h.                                | Aguja neumática s/compresor D=80mm.                      | 0,75                           | 0,19           |
| M06CM030                                                                                                                      | 0,250 | h.                                | Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar                   | 2,40                           | 0,60           |
| M01HA010                                                                                                                      | 0,080 | h.                                | Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.                         | 122,88                         | 9,83           |
| P0004                                                                                                                         | 1,020 | m3                                | Hormigón H-30 N/mm2 Tmax . 20 ambiente IV puesto en obra | 65,87                          | 67,19          |
| %0060                                                                                                                         | 6,000 | %                                 | Costes indirectos                                        | 87,30                          | 5,24           |
|                                                                                                                               |       |                                   |                                                          | Mano de obra.....              | 9,52           |
|                                                                                                                               |       |                                   |                                                          | Maquinaria.....                | 10,62          |
|                                                                                                                               |       |                                   |                                                          | Materiales.....                | 67,19          |
|                                                                                                                               |       |                                   |                                                          | Costes indirectos y otros..... | 5,24           |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                     |       |                                   |                                                          |                                | <b>92,57 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG21                                                                                                                                                                |       | ud | REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,30m.    |        |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------------------------------------|--------|----------|
| Unidad de reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,30 m. de ancho. |       |    |                                    |        |          |
| O010A040                                                                                                                                                             | 0,600 | h. | Oficial segunda                    | 14,70  | 8,82     |
| P02DJ020                                                                                                                                                             | 1,000 | ud | Reja manual gruesos a.inox. 0,30m. | 189,56 | 189,56   |
| %0060                                                                                                                                                                | 6,000 | %  | Costes indirectos                  | 198,40 | 11,90    |
|                                                                                                                                                                      |       |    |                                    |        | 8,82     |
| Mano de obra.....                                                                                                                                                    |       |    |                                    |        | 8,82     |
| Materiales.....                                                                                                                                                      |       |    |                                    |        | 189,56   |
| Costes indirectos y otros.....                                                                                                                                       |       |    |                                    |        | 11,90    |
|                                                                                                                                                                      |       |    |                                    |        | 210,28 € |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                            |       |    |                                    |        |          |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

| TFG22                                                                                             |       | ud | CESTA DE RECOGIDA A.INOX. 0,30m. |        |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----------------------------------|--------|----------|
| Unida de cesta de recogida, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho. |       |    |                                  |        |          |
| O010A040                                                                                          | 0,600 | h. | Oficial segunda                  | 14,70  | 8,82     |
| P02DK020                                                                                          | 1,000 | ud | Cesta de recogida a.inox. 0,30m. | 185,34 | 185,34   |
| %0060                                                                                             | 6,000 | %  | Costes indirectos                | 194,20 | 11,65    |
|                                                                                                   |       |    |                                  |        | 8,82     |
| Mano de obra.....                                                                                 |       |    |                                  |        | 8,82     |
| Materiales.....                                                                                   |       |    |                                  |        | 185,34   |
| Costes indirectos y otros.....                                                                    |       |    |                                  |        | 11,65    |
|                                                                                                   |       |    |                                  |        | 205,81 € |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                         |       |    |                                  |        |          |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

| TFG23                                                                                      |       | ud | RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,30m. |       |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|---------------------------------|-------|----------|
| Unidad de rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho. |       |    |                                 |       |          |
| O010A040                                                                                   | 0,200 | h. | Oficial segunda                 | 14,70 | 2,94     |
| P02DL020                                                                                   | 1,000 | ud | Rastrillo a.inox. 0,30m.        | 95,88 | 95,88    |
| %0060                                                                                      | 6,000 | %  | Costes indirectos               | 98,80 | 5,93     |
|                                                                                            |       |    |                                 |       | 2,94     |
| Mano de obra.....                                                                          |       |    |                                 |       | 2,94     |
| Materiales.....                                                                            |       |    |                                 |       | 95,88    |
| Costes indirectos y otros.....                                                             |       |    |                                 |       | 5,93     |
|                                                                                            |       |    |                                 |       | 104,75 € |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                  |       |    |                                 |       |          |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

|              |           |                                                                                                                                                                                                                                |                                 |        |                 |
|--------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------|-----------------|
| <b>TFG24</b> | <b>ud</b> | <b>TAJADERA MANUAL A.INOX. 0,30m.</b>                                                                                                                                                                                          |                                 |        |                 |
|              |           | Unidad de tajadera manual, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal o arqueta de reparto de 0,30 m. de ancho, accionada mediante volante manual con una altura de husillo de hasta 3 m para pozos profundos de fangos. |                                 |        |                 |
| O010A040     | 2,000     | h.                                                                                                                                                                                                                             | Oficial segunda                 | 14,70  | 29,40           |
| O010A070     | 2,000     | h.                                                                                                                                                                                                                             | Peón ordinario                  | 14,16  | 28,32           |
| P02DM020     | 1,000     | ud                                                                                                                                                                                                                             | Tajadera manual a.inox. 0,30 m. | 354,87 | 354,87          |
| %0060        | 6,000     | %                                                                                                                                                                                                                              | Costes indirectos               | 412,60 | 24,76           |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                | Mano de obra.....               |        | 57,72           |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                | Materiales.....                 |        | 354,87          |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                | Costes indirectos y otros.....  |        | 24,76           |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       |        | <b>437,35 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

|              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |       |                |
|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------|----------------|
| <b>TFG25</b> | <b>m</b> | <b>T. ENTER PVC COMP.J. ELAS SN8 C. TEJA 315mm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |       |                |
|              |          | Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 315 mm. y de 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. |                                     |       |                |
| O010A030     | 0,250    | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Oficial primera                     | 14,89 | 3,72           |
| O010A060     | 0,250    | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Peón especializado                  | 14,34 | 3,59           |
| P02CVW010    | 0,007    | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Lubricante tubos PVC j.elástica     | 6,77  | 0,05           |
| P02TVO130    | 1,000    | m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tub.PVC liso j.elástica SN8 D=315mm | 30,97 | 30,97          |
| %0060        | 6,000    | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Costes indirectos                   | 38,30 | 2,30           |
|              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Mano de obra.....                   |       | 7,31           |
|              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Materiales.....                     |       | 31,02          |
|              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Costes indirectos y otros.....      |       | 2,30           |
|              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>           |       | <b>40,63 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                     |                                       |                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| <b>TFG26</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>m</b> | <b>T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN8 C. TEJA 400mm</b> |                                       |                                |                |
| <p>Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 400 mm. y de 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.</p> |          |                                                     |                                       |                                |                |
| O010A030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,250    | h.                                                  | Oficial primera                       | 14,89                          | 3,72           |
| O010A060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,250    | h.                                                  | Peón especializado                    | 14,34                          | 3,59           |
| P02CVW010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,007    | kg                                                  | Lubricante tubos PVC j. elástica      | 6,77                           | 0,05           |
| P02TVO140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1,000    | m.                                                  | Tub. PVC liso j. elástica SN8 D=400mm | 45,00                          | 45,00          |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6,000    | %                                                   | Costes indirectos                     | 52,40                          | 3,14           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                     |                                       | Mano de obra.....              | 7,31           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                     |                                       | Materiales.....                | 45,05          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                     |                                       | Costes indirectos y otros..... | 3,14           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |                                                     |                                       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>55,50 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                 |                                          |                                |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| <b>TFG27</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>ud</b> | <b>BASE POZO PREF. HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b> |                                          |                                |                 |
| <p>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimientado, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/ conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares.</p> |           |                                                 |                                          |                                |                 |
| O010A030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,650     | h.                                              | Oficial primera                          | 14,89                          | 9,68            |
| O010A060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,650     | h.                                              | Peón especializado                       | 14,34                          | 9,32            |
| M02GE020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,300     | h.                                              | Grúa telescópica autoprop. 25 t.         | 54,65                          | 16,40           |
| P01AG130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,173     | m3                                              | Grava 40/80 mm.                          | 16,89                          | 2,92            |
| P02EPA13003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,000     | ud                                              | B. pozo ench-camp.circ.HA h=0,48m D=1000 | 117,45                         | 117,45          |
| P02EPW100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,000     | ud                                              | Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000    | 9,37                           | 9,37            |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6,000     | %                                               | Costes indirectos                        | 165,10                         | 9,91            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                 |                                          | Mano de obra.....              | 19,00           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                 |                                          | Maquinaria.....                | 16,40           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                 |                                          | Materiales.....                | 129,74          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                 |                                          | Costes indirectos y otros..... | 9,91            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                 |                                          | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>175,05 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG28     | m.    | DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,00m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                |
|-----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
|           |       | Metro lineal de 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 100 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. |       |                |
| O010A030  | 0,400 | h. Oficial primera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14,89 | 5,96           |
| O010A060  | 0,400 | h. Peón especializado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 14,34 | 5,74           |
| M07CG010  | 0,250 | h. Camión con grúa 6 t.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 46,00 | 11,50          |
| P02EPA180 | 1,000 | ud Anillo poz.ench-camp.circ.HA h=1m D=1000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 46,25 | 46,25          |
| P02EPW100 | 1,000 | ud Jta.goma base pozo ench.-camp. D=1000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9,37  | 9,37           |
| %0060     | 6,000 | % Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 78,80 | 4,73           |
|           |       | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       | 11,70          |
|           |       | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       | 11,50          |
|           |       | Materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       | 55,62          |
|           |       | Costes indirectos y otros.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       | 4,73           |
|           |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       | <b>83,55 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG29     | ud    | LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          |        |                 |
|-----------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------|-----------------|
|           |       | Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. |                                          |        |                 |
| O010A030  | 0,400 | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Oficial primera                          | 14,89  | 5,96            |
| O010A060  | 0,400 | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Peón especializado                       | 14,34  | 5,74            |
| M07CG010  | 0,200 | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Camión con grúa 6 t.                     | 46,00  | 9,20            |
| P01MC010  | 0,025 | m3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100      | 57,00  | 1,43            |
| P02EPA260 | 1,000 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Losa remate pozo ench-camp.HA D=1000/600 | 55,93  | 55,93           |
| P02EPW140 | 1,000 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jta.goma anillo pozo ench.-camp.D=1000   | 9,37   | 9,37            |
| P02EPT020 | 1,000 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60  | 50,40  | 50,40           |
| %0060     | 6,000 | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Costes indirectos                        | 138,00 | 8,28            |
|           |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mano de obra.....                        |        | 11,70           |
|           |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Maquinaria.....                          |        | 9,20            |
|           |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Materiales.....                          |        | 117,13          |
|           |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Costes indirectos y otros.....           |        | 8,28            |
|           |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                |        | <b>146,31 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

| TFG30     | m2    | PHRAMAGMITES AUSTRALIS                                                                                                                       |                                |       |               |
|-----------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------|---------------|
|           |       | Metro cuadrado de plantación mediante rizoma de phrmagmites australis (carrizo) con una densidad de plantación de 5 ud/m2 y posterior riego. |                                |       |               |
| O010B280  | 0,040 | h.                                                                                                                                           | Peón jardinería                | 14,34 | 0,57          |
| P28EHH010 | 5,000 | ud                                                                                                                                           | Phramagmites australis         | 0,61  | 3,05          |
| P01DW050  | 0,016 | m3                                                                                                                                           | Agua                           | 0,57  | 0,01          |
| %0060     | 6,000 | %                                                                                                                                            | Costes indirectos              | 3,60  | 0,22          |
|           |       |                                                                                                                                              | Mano de obra.....              |       | 0,57          |
|           |       |                                                                                                                                              | Materiales.....                |       | 3,06          |
|           |       |                                                                                                                                              | Costes indirectos y otros..... |       | 0,22          |
|           |       |                                                                                                                                              | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      |       | <b>3,85 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG31                                                                                                                                  | ud       | VERTEDERO AFORADO                |        |                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|--------|--------------------------------|-----------------|
| Unidad de medidor de caudal mediante vertedero triangular con un ángulo de 90° y una escala para determinación del calado del vertido. |          |                                  |        |                                |                 |
| P35MQ010VTA#000                                                                                                                        | u        | Vertedero aforado control caudal | 450,00 | 450,00                         |                 |
| M07CG010                                                                                                                               | 2,000 h. | Camión con grúa 6 t.             | 46,00  | 92,00                          |                 |
| O010A030                                                                                                                               | 2,000 h. | Oficial primera                  | 14,89  | 29,78                          |                 |
| O010A060                                                                                                                               | 2,000 h. | Peón especializado               | 14,34  | 28,68                          |                 |
| %0060                                                                                                                                  | 6,000 %  | Costes indirectos                | 600,50 | 36,03                          |                 |
|                                                                                                                                        |          |                                  |        | Mano de obra.....              | 58,46           |
|                                                                                                                                        |          |                                  |        | Maquinaria.....                | 92,00           |
|                                                                                                                                        |          |                                  |        | Materiales.....                | 450,00          |
|                                                                                                                                        |          |                                  |        | Costes indirectos y otros..... | 36,03           |
|                                                                                                                                        |          |                                  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>636,49 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

| TFG32                                                                                                                                                                                  | 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 y probada al 100% . |          |                                        |       |                                |               |
| O010A030                                                                                                                                                                               | 0,007 h. | Oficial primera                        | 14,89 | 0,10                           |               |
| O010A050                                                                                                                                                                               | 0,010 h. | Ayudante                               | 14,52 | 0,15                           |               |
| P06SL18501                                                                                                                                                                             | 1,100 m2 | Lámina PEAD texturizada e=2mm          | 4,90  | 5,39                           |               |
| M05RN010                                                                                                                                                                               | 0,015 h. | Retrocargadora neumáticos 50 CV        | 29,00 | 0,44                           |               |
| %0060                                                                                                                                                                                  | 6,000 %  | Costes indirectos                      | 6,10  | 0,37                           |               |
|                                                                                                                                                                                        |          |                                        |       | Mano de obra.....              | 0,25          |
|                                                                                                                                                                                        |          |                                        |       | Maquinaria.....                | 0,44          |
|                                                                                                                                                                                        |          |                                        |       | Materiales.....                | 5,39          |
|                                                                                                                                                                                        |          |                                        |       | Costes indirectos y otros..... | 0,37          |
|                                                                                                                                                                                        |          |                                        |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>6,45 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS N°2

| TFG33                                                                                               | m     | <b>BANDA DE PVC a = 220 mm</b> |                             |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Metro lineal de banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada |       |                                |                             |                                |
| O010A030                                                                                            | 0,060 | h.                             | Oficial primera             | 14,89                          |
| O010A050                                                                                            | 0,120 | h.                             | Ayudante                    | 14,52                          |
| P06SL041                                                                                            | 1,000 | m                              | Junta dilatación PVC 220 mm | 1,70                           |
| P06BI090                                                                                            | 0,008 | kg                             | Mastic asfáltico            | 5,89                           |
| %0060                                                                                               | 6,000 | %                              | Costes indirectos           | 4,40                           |
|                                                                                                     |       |                                |                             | Mano de obra.....              |
|                                                                                                     |       |                                |                             | 2,63                           |
|                                                                                                     |       |                                |                             | Materiales.....                |
|                                                                                                     |       |                                |                             | 1,75                           |
|                                                                                                     |       |                                |                             | Costes indirectos y otros..... |
|                                                                                                     |       |                                |                             | 0,26                           |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                           |       |                                |                             | <b>4,64 €</b>                  |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| TFG34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ud     | <b>CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO 2 HOJAS 5X2 M</b> |                             |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Cancela de 2 hojas de 5,00x2,00m. con marco de perfil rectangular con pestaña PDS-26 (40x30cm), rejilla electrosoldada 200x50 de diámetro 5, poste zincado o galvanizado diámetro 60, dispositivo para candado, barra de tranca, pasador de pié, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. |        |                                                   |                             |                                |
| O010B130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,290  | h.                                                | Oficial 1º cerrajero        | 14,89                          |
| O010B140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,290  | h.                                                | Ayudante cerrajero          | 14,52                          |
| P13CC010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10,000 | m2                                                | Cancela tubos ac.lamin.frío | 63,00                          |
| %0060                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6,000  | %                                                 | Costes indirectos           | 638,50                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                   |                             | Mano de obra.....              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                   |                             | 8,53                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                   |                             | Materiales.....                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                   |                             | 630,00                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                   |                             | Costes indirectos y otros..... |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                   |                             | 38,31                          |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                   |                             | <b>676,84 €</b>                |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

| TFG35    |       | m. M.S/T PLASTIF. 40/14-17 V. 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |                                |                |
|----------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------|
|          |       | Metro lineal de cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. |                                   |                                |                |
| O010A030 | 0,310 | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Oficial primera                   | 14,89                          | 4,62           |
| O010A050 | 0,310 | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ayudante                          | 14,52                          | 4,50           |
| O010A070 | 0,310 | h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Peón ordinario                    | 14,16                          | 4,39           |
| P13VS030 | 2,000 | m2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Malla S/T gal.plast. 40/14-17 V.  | 3,70                           | 7,40           |
| P13VP080 | 0,300 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poste galv. D=48 h=2,0 m. inter.  | 7,81                           | 2,34           |
| P13VP070 | 0,080 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poste galv. D=48 h=2,0 m.escuadra | 10,23                          | 0,82           |
| P13VP090 | 0,080 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poste galv. D=48 h=2,0 m.jabalcón | 9,51                           | 0,76           |
| P13VP100 | 0,080 | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poste galv. D=48 h=2,0 m. torna.  | 7,33                           | 0,59           |
| %0060    | 6,000 | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Costes indirectos                 | 25,40                          | 1,52           |
|          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   | Mano de obra.....              | 13,51          |
|          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   | Materiales.....                | 11,91          |
|          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   | Costes indirectos y otros..... | 1,52           |
|          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>26,94 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| TFG36     |       | m3 RELLENO CIMENTACIONES / BOLOS                                                                                                                                                |                                            |                                |                |
|-----------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
|           |       | Metro cúbico de relleno localizado con bolos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. |                                            |                                |                |
| O010A020  | 0,010 | h.                                                                                                                                                                              | Capataz                                    | 15,08                          | 0,15           |
| O010A070  | 0,100 | h.                                                                                                                                                                              | Peón ordinario                             | 14,16                          | 1,42           |
| PZ01AE210 | 1,000 | m3                                                                                                                                                                              | Canto rodado sin clasificar puesto en obra | 12,47                          | 12,47          |
| M05RN030  | 0,010 | h.                                                                                                                                                                              | Retrocargadora neumáticos 100 CV           | 40,00                          | 0,40           |
| %0060     | 6,000 | %                                                                                                                                                                               | Costes indirectos                          | 14,40                          | 0,86           |
|           |       |                                                                                                                                                                                 |                                            | Mano de obra.....              | 1,57           |
|           |       |                                                                                                                                                                                 |                                            | Maquinaria.....                | 0,40           |
|           |       |                                                                                                                                                                                 |                                            | Materiales.....                | 12,47          |
|           |       |                                                                                                                                                                                 |                                            | Costes indirectos y otros..... | 0,86           |
|           |       |                                                                                                                                                                                 |                                            | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      | <b>15,30 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |           |                    |
|--------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|--------------------|
| <b>TFG37</b> | <b>ud</b> | <b>COMPACTO FOSA-FILTRO BILOGICA VOL=65.000 L.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |           |                    |
|              |           | Unidad de fosa-fiotro biologica compacto con capacidad de 65.000 litros,salida de vertido superior, instalada en zanja, incluso colocacion de orejas de anclaje a la losa de hormigon armado, para su fijacion con tirantes metalicos a las orejas instaladas en el deposito y material de biofiltro necesario,. Includo transporte e instalacion en lugar de empleo.C onectada a la red existente. |                                |           |                    |
| SD02         | 1,000     | ud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Fosa biologica v ol= 65.000 l  | 15.384,33 | 15.384,33          |
| %0090        | 15,000    | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | transporte, descarga y montaje | 15.384,30 | 2.307,65           |
| %0060        | 6,000     | %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Costes indirectos              | 17.692,00 | 1.061,52           |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Materiales.....                |           | 15.384,33          |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Costes indirectos y otros..... |           | 3.369,17           |
|              |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>      |           | <b>18.753,50 €</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS



**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **PRESUPUESTO PARCIAL**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                                   | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | MEDICION | PRECIO | TOTAL           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 ACCESO Y CAMINO PERIMETRAL</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        |                 |
| TFG01                                                    | <b>m2</b> DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR<br>Metro cuadrado desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar hasta una profundidad de 30 cm, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado.                                                      |          |        |                 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 965,00   | 0,66   | 636,90          |
| TFG03                                                    | <b>m3</b> EXCAVACIÓN CAJA ENSANCHE<br>Metro cúbico de excavación en cualquier clase de terreno, incluso roca, en caja de ensanche de plataforma, con profundidad <0,50 m, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                   |          |        |                 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 193,00   | 3,41   | 658,13          |
| TFG13                                                    | <b>m3</b> ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO<br>Metro cúbico de 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 Angeles de los áridos < 30. |          |        |                 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 193,00   | 19,15  | 3.695,95        |
| TFG09                                                    | <b>m.</b> COLECTOR HORMIGÓN MASA D=50 cm<br>Metro lineal de colector de hormigón centrifugado de D=0,50 m., colocado en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento y compactado, recibido de juntas, terminado.                                                                                                              |          |        |                 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 22,00    | 27,79  | 611,38          |
| TFG12                                                    | <b>ud</b> BOQUILLA CAÑO D=50 cm.<br>Unidad de embocadura para caño de 50 cm. de diámetro. Totalmente terminada                                                                                                                                                                                                                                          |          |        |                 |
|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,00     | 413,17 | 826,34          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACCESO Y CAMINO PERIMETRAL.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        | <b>6.428,70</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                      | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDICION | PRECIO | TOTAL     |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 02 EMISARIO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        |           |
| TFG04                       | <p><b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b></p> <p>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 825,00   | 6,32   | 5.214,00  |
| TFG08                       | <p><b>m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA</b></p> <p>Metro cúbico de 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 176,25   | 12,67  | 2.233,09  |
| TFG07                       | <p><b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b></p> <p>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de prestamo segun aprobacion de la Direccion de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    | 600,00   | 2,37   | 1.422,00  |
| TFG26                       | <p><b>m T. ENTER PVC COMP.J. ELAS SN8 C. TEJA 400mm</b></p> <p>Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 400 mm. y de 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.</p>                                                    | 375,00   | 55,50  | 20.812,50 |
| TFG27                       | <p><b>ud BASE POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b></p> <p>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fabrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/co-nexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares.</p> | 11,00    | 175,05 | 1.925,55  |
| TFG28                       | <p><b>m. DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,00m</b></p> <p>Metro lineal de 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 100 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>                                                  |          |        |           |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MEDICION | PRECIO | TOTAL            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 16,50    | 83,55  | 1.378,58         |
| TFG29  | <p><b>ud</b> LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</p> <p>Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.</p> |          |        |                  |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 11,00    | 146,31 | 1.609,41         |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 02 EMISARIO.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |        | <b>34.595,13</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MEDICION | PRECIO | TOTAL  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------|
| <b>CAPÍTULO 03 EDAR. OBRA CIVIL</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |        |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 ALIVIADEROS Y PRETRATAMIENTO</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |        |
| TFG04                                                 | <b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b><br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                    | 29,00    | 6,32   | 183,28 |
| TFG07                                                 | <b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b><br>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de prestamo segun aprobacion de la Direccion de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado. | 19,18    | 2,37   | 45,46  |
| TFG15                                                 | <b>m2 HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm</b><br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                                                                                                                              | 4,91     | 7,54   | 37,02  |
| TFG16                                                 | <b>m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I RELLENOS</b><br>Metro cúbico de hormigón HM-20 en rellenos, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                                                                              | 0,29     | 70,51  | 20,45  |
| TFG14                                                 | <b>m2 ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS</b><br>Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                                                                                                                            | 2,70     | 17,93  | 48,41  |
| TFG17                                                 | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMIENTOS</b><br>Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                             | 0,98     | 84,61  | 82,92  |
| TFG19                                                 | <b>m2 ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A</b><br>Metro cuadrado de encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.                                                                                                                                                            | 46,30    | 19,35  | 895,91 |
| TFG20                                                 | <b>m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV EN ALZADOS</b><br>Metro cúbico de hormigón HA-30/P/20/IV en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.                                                                                                                                                                        |          |        |        |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | MEDICION | PRECIO    | TOTAL           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------------|
| TFG18  | <b>kg</b> ACERO CORRUGADO B 500 S<br>Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3,35     | 92,57     | 310,11          |
| TFG33  | <b>m</b> BANDA DE PVC a = 220 mm<br>Metro lineal de banda de PVC de 220mm de anchura para juntas de dilatación o construcción. Colocada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 476,30   | 1,29      | 614,43          |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12,60    | 4,64      | 58,46           |
|        | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 ALIVIADEROS Y PRETRATAMIENTO.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |           | <b>2.296,45</b> |
|        | <b>SUBCAPÍTULO 02.02 FOSA SEPTICA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |           |                 |
| TFG04  | <b>m3</b> EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA<br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                                              |          |           |                 |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 246,00   | 6,32      | 1.554,72        |
| TFG07  | <b>m3</b> RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO<br>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de prestamo segun aprobacion de la Direccion de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                                           |          |           |                 |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 201,00   | 2,37      | 476,37          |
| TFG15  | <b>m2</b> HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm<br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                                                                                                                                                                                                                                        |          |           |                 |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 28,00    | 7,54      | 211,12          |
| TFG37  | <b>ud</b> COMPACTO FOSA-FILTRO BILOGICA VOL=65.000 L.<br>Unidad de fosa-fiotro biologica compacto con capacidad de 65.000 litros,sali-da de vertido superior, instalada en zanja, incluso colocacion de orejas de an-claje a la losa de hormigon armado, para su fijacion con tirantes metalicos a las orejas instaladas en el deposito y material de biofiltro necesario,. Includo transporte e instalacion en lugar de empleo.Conectada a la red existente. |          |           |                 |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,00     | 18.753,50 | 18.753,50       |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                           | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MEDICION | PRECIO | TOTAL            |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| TFG27                                            | <p><b>ud</b> BASE POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,15m.</p> <p>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimiento, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fabrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares.</p>                                                                                                                               | 2,00     | 175,05 | 350,10           |
| TFG28                                            | <p><b>m.</b> DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,00m</p> <p>Metro lineal de 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 100 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>                                                                                                                                                                               | 2,00     | 83,55  | 167,10           |
| TFG29                                            | <p><b>ud</b> LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</p> <p>Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.</p> | 2,00     | 146,31 | 292,62           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 FOSA SEPTICA.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        | <b>21.805,53</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                                 | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MEDICION | PRECIO | TOTAL            |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 HUMEDAL ARTIFICIAL</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |        |                  |
| TFG02                                                  | <b>m3 DESMONTE TERRENO SIN CLASIF. I/TRANSPORTE</b><br>Metro cúbico de desmonte en cualquier clase de terreno incluso roca, con medios mecánicos, con agotamiento de agua en caso de ser necesario incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo a cualquier distancia. | 300,00   | 2,68   | 804,00           |
| TFG10                                                  | <b>m3 MATERIAL FILTRANTE GARBANCILLO 6/20</b><br>Metro cúbico de material filtrante compuesto por garbancillo seleccionado 6/20, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.                                                                                       | 300,00   | 20,82  | 6.246,00         |
| TFG36                                                  | <b>m3 RELLENO CIMENTACIONES / BOLOS</b><br>Metro cúbico de relleno localizado con bolos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.                                                                                   | 13,20    | 15,30  | 201,96           |
| TFG11                                                  | <b>m. DREN CIRCULAR PVC D= 200 mm</b><br>Metro lineal de tubería corrugada de PVC circular SN4, ranurada, de diámetro 200 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado.                                                                | 22,00    | 15,04  | 330,88           |
| TFG32                                                  | <b>m2 IMPER.LÁM.P.E.A.D. TEXTURIZADA 2,0 mm.</b><br>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 y probada al 100%.                                                                    | 1.047,00 | 6,45   | 6.753,15         |
| TFG06                                                  | <b>m2 GEOTEXTIL NO TEJIDO 200 g/m2</b><br>Metro cuadrado de geotextil no tejido, compuesto por filamentos de propileno unidos por ajeteado y posterior calandrado, con un gramaje de 200 g/m2, colocado en la explanación de carreteras.                                                                     | 2.094,00 | 1,57   | 3.287,58         |
| TFG30                                                  | <b>m2 PHRAMAGMITES AUSTRALIS</b><br>Metro cuadrado de plantación mediante rizoma de phrmagmites australis (carrizo) con una densidad de plantación de 5 ud/m2 y posterior riego.                                                                                                                             | 570,00   | 3,85   | 2.194,50         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 HUMEDAL ARTIFICIAL.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |        | <b>19.818,07</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                                 | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                | MEDICION | PRECIO | TOTAL           |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.04 ARQUETAS DE SALIDA</b>            |                                                                                                                                                                                                                        |          |        |                 |
| TFG15                                                  | <b>m2</b> HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm<br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. | 4,56     | 7,54   | 34,38           |
| TFG14                                                  | <b>m2</b> ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS<br>Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                               | 2,48     | 17,93  | 44,47           |
| TFG17                                                  | <b>m3</b> HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMIENTOS<br>Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                | 0,92     | 84,61  | 77,84           |
| TFG19                                                  | <b>m2</b> ENCOFRADO RECTO VISTO ALZ. MUROS H.A<br>Metro cuadrado de encofrado recto visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado.                               | 26,40    | 19,35  | 510,84          |
| TFG20                                                  | <b>m3</b> HORMIGÓN HA-30/P/20/IV EN ALZADOS<br>Metro cúbico de hormigón HA-30/P/20/IV en alzados de muros y pilares de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.                                           | 2,61     | 92,57  | 241,61          |
| TFG18                                                  | <b>kg</b> ACERO CORRUGADO B 500 S<br>Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.                                        | 211,80   | 1,29   | 273,22          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 ARQUETAS DE SALIDA.....</b> |                                                                                                                                                                                                                        |          |        | <b>1.182,36</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MEDICION | PRECIO | TOTAL    |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.05 CONDUCCIONES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |        |          |
| TFG04                                 | <p><b>m3 EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA</b></p> <p>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 72,10    | 6,32   | 455,67   |
| TFG08                                 | <p><b>m3 RELLENO ZANJAS C/ARENA</b></p> <p>Metro cúbico de 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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36,05    | 12,67  | 456,75   |
| TFG07                                 | <p><b>m3 RELLENO ZANJAS/MATERIAL EXCAV/PRESTAMO</b></p> <p>Metro cúbico de relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación o de prestamo segun aprobacion de la Direccion de Obra, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    | 36,05    | 2,37   | 85,44    |
| TFG25                                 | <p><b>m T. ENTER PVC COMP.J. ELAS SN8 C. TEJA 315mm</b></p> <p>Metro lineal de colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y de 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.</p>                                                    | 103,00   | 40,63  | 4.184,89 |
| TFG27                                 | <p><b>ud BASE POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,15m.</b></p> <p>Unidad de base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 48 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimienta, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fabrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/co-nexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares.</p> | 5,00     | 175,05 | 875,25   |
| TFG28                                 | <p><b>m. DESARR.POZO PREF.HA E-C D=100cm. h=1,00m</b></p> <p>Metro lineal de 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 100 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>                                                  |          |        |          |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MEDICION | PRECIO | TOTAL            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6,00     | 83,55  | 501,30           |
| TFG29  | <p><b>ud</b> LOSA REMATE PREF. HA E-C D=100/60cm.</p> <p>Unidad de 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, todo ello para colocar directamente sobre la base del pozo o el anillo superior, de 100 cm. de diámetro, y con p.p de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.</p> |          |        |                  |
|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,00     | 146,31 | 731,55           |
|        | TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 CONDUCCIONES .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        | <u>7.290,85</u>  |
|        | TOTAL CAPÍTULO 03 EDAR. OBRA CIVIL .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |        | <u>52.393,26</u> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                   | MEDICION | PRECIO | TOTAL           |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 04 EQUIPOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |                 |
| TFG31                      | <b>ud</b> VERTEDERO AFORADO<br>Unidad de medidor de caudal mediante vertedero triangular con un ángulo de 90º y una escala para determinación del calado del vertido.                                                                                                     |          |        |                 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 636,49 | 636,49          |
| TFG24                      | <b>ud</b> TAJADERA MANUAL A.INOX. 0,30m.<br>Unidad de tajadera manual, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal o arqueta de reparto de 0,30 m. de ancho, accionada mediante volante manual con una altura de husillo de hasta 3 m para pozo profundos de fangos. |          |        |                 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 437,35 | 437,35          |
| TFG21                      | <b>ud</b> REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,30m.<br>Unidad de reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,30 m. de ancho.                                                         |          |        |                 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 210,28 | 210,28          |
| TFG22                      | <b>ud</b> CESTA DE RECOGIDA A.INOX. 0,30m.<br>Unida de cesta de recogida, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho.                                                                                                                           |          |        |                 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 205,81 | 205,81          |
| TFG23                      | <b>ud</b> RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,30m.<br>Unidad de rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,30 m. de ancho.                                                                                                                                   |          |        |                 |
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1,00     | 104,75 | 104,75          |
|                            | <b>TOTAL CAPÍTULO 04 EQUIPOS.....</b>                                                                                                                                                                                                                                     |          |        | <b>1.594,68</b> |

## PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

| CÓDIGO                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MEDICION | PRECIO | TOTAL            |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 05 CERRAMIENTO</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        |                  |
| TFG04                                     | <b>m3</b> EXCAV ZANJA TERRENO S/CLASIFI.C/AGOT.AGUA<br>Metro cúbico de excavación en zanja en cualquier tipo de terreno incluso roca, con entibación y agotamiento de agua en caso de ser necesario, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.                                                                                                                                    | 14,00    | 6,32   | 88,48            |
| TFG15                                     | <b>m2</b> HORMIGÓN HM-20/P/20/I LIMPIEZA e=10 cm<br>Metro cúbico de hormigón de HM-20/P/20/I de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.                                                                                                                                                                                                              | 35,00    | 7,54   | 263,90           |
| TFG14                                     | <b>m2</b> ENCOFRADO RECTO OCULTO CIMIENTOS<br>Metro cuadrado de encofrado recto oculto en cimientos de muro, incluso clavazón y desencofrado, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 28,00    | 17,93  | 502,04           |
| TFG17                                     | <b>m3</b> HORMIGÓN HA-30/P/20/IV CIMIENTOS<br>Metro cúbico Hormigón HA-30/P/20/IV en cimientos, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.                                                                                                                                                                                                                                             | 11,20    | 84,61  | 947,63           |
| TFG18                                     | <b>kg</b> ACERO CORRUGADO B 500 S<br>Kilogramo de acero corrugado B 500 S, colocado en cimientos y alzados, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.                                                                                                                                                                                                                                                     | 672,00   | 1,29   | 866,88           |
| TFG35                                     | <b>m.</b> M.S/T PLASTIF. 40/14-17 V. 2,00<br>Metro lineal de cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión plastificada en verde, de trama 40/14-17, tipo Teminsa y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones y tomapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central. | 375,00   | 26,94  | 10.102,50        |
| TFG34                                     | <b>ud</b> CANCELA TUBO ACERO LAMI.FRÍO 2 HOJAS 5X2 M<br>Cancela de 2 hojas de 5,00x2,00m. con marco de perfil rectangular con pestaña PDS-26 (40x30cm), rejilla electrosoldada 200x50 de diámetro 5, poste zincado o galvanizado diámetro 60, dispositivo para candado, barra de tranca, pasador de pié, i/herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.                                           | 1,00     | 676,84 | 676,84           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 05 CERRAMIENTO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |        | <b>13.448,27</b> |

**Diseño de depuradora de aguas residuales de pequeña población con medidas de reducción de consumo energético. "Zona de Bayubas de Arriba"**

## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

Alumno: María Teresa Ruiz Maqueda

Titulación: Grado en Ingeniería Agraria y Energética.



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAP.                                  | RESUMEN                           | EUROS             |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 01                                    | ACCESO Y CAMINO PERIMETRAL.....   | 6.428,70          |
| 02                                    | EMISARIO.....                     | 34.595,13         |
| 03                                    | EDAR. OBRA CIVIL.....             | 52.393,26         |
| -02.01                                | -ALVIADEROS Y PRETRATAMIENTO..... | 2.296,45          |
| -02.02                                | -FOSA SEPTICA.....                | 21.805,53         |
| -02.03                                | -HUMEDAL ARTIFICIAL.....          | 19.818,07         |
| -02.04                                | -ARQUETAS DE SALIDA.....          | 1.182,36          |
| -02.05                                | -CONDUCCIONES.....                | 7.290,85          |
| 04                                    | EQUIPOS.....                      | 1.594,68          |
| 05                                    | CERRAMIENTO.....                  | 13.448,27         |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>       |                                   | <b>108.460,04</b> |
|                                       | 13,00% Gastos generales.....      | 14.099,81         |
|                                       | 6,00% Beneficio industrial.....   | 6.507,60          |
|                                       | SUMA                              | 129.067,45        |
|                                       | 21,00% I.V.A.....                 | 27.104,17         |
| <b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACION</b> |                                   | <b>156.171,61</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

SORIA, JULIO 2019

LA ALUMNA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo.: Maria Teresa Ruiz Maqueda

