

1.MEMORIA

DOCUMENTO N° 1
MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 1

2.- SITUACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO..... 1

3.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS 1

 3.1.- Justificación del emplazamiento elegido 1

 3.2.- Justificación del proceso de depuración adoptado 2

 3.3.- Descripción de la solución adoptada 2

 3.3.1.- Emisario y colector..... 2

 3.3.2.- Camino de servicio del emisario y arqueta de bombeo 2

 3.3.3.- Arqueta de bombeo a E.D.A.R. 2

 3.3.4.- Estación de tratamiento..... 2

4.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER..... 3

 4.1.- Población y dotación 3

 4.2.- Caudales 3

 4.3.- Contaminación..... 3

 4.3.1.- Dotaciones 3

 4.3.2.- Contaminación de Entrada..... 3

 4.3.3.- Carga contaminante..... 3

 4.3.4.- Contaminación de salida..... 4

 4.3.5.- Rendimientos previstos 4

5.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA..... 4

6.- IMPACTO AMBIENTAL 4

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES 4

 7.1.- Emisario..... 4

 7.1.1.- Emisario..... 4

7.1.2.- Colector.....	5
7.2.- Pozo de bombeo	5
7.3.- Línea de tratamiento de agua.....	5
7.3.1.- Pretratamiento.....	5
7.3.2.- Reactor Biológico	6
7.3.3.- Decantación secundaria	6
7.3.4.- Arqueta de salida	7
7.3.5.- Arqueta de bombeo de recirculación y exceso de fangos	7
7.3.6.- Espesado y almacenado de fangos	7
7.4.- Instalaciones auxiliares	8
7.4.1.- Instrumentación.....	8
7.4.2.- Red de agua potable	8
7.4.3.- Red de agua industrial.....	8
7.4.4.- Instalaciones Eléctricas.....	8
7.5.- Descripción de la Obra Civil.....	9
7.5.1.- Emisario y colector.	9
7.5.2.- Implantación de la E.D.A.R.	9
7.5.3.- Consideraciones geotécnicas	9
7.5.4.- Movimiento general de tierras	9
7.5.5.- Estructuras	10
7.5.6.- Edificaciones.....	10
7.5.7.- Conducciones.....	10
7.5.8.- Urbanización.....	10
7.5.9.- Camino de acceso a la parcela.....	10
7.5.10.- Vía Verde.....	10
8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.....	11
9.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	11
10.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	12
11.- PRESUPUESTOS	12
11.1.- Presupuesto base de licitación	12
11.2.- Presupuesto para conocimiento de la administración	12
12.- PLAZO DE EJECUCIÓN	12
13.- EQUIPO REDACTOR.....	12
14.- CONCLUSIONES Y DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	13

1.- ANTECEDENTES

El Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Autónoma de La Rioja 2007-2015 contempla las actuaciones necesarias para garantizar el saneamiento y depuración de las aguas residuales vertidas en la Comunidad Autónoma de La Rioja, cumpliendo así con la Directiva 91/271/CEE, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas.

Con el fin de cumplir con el Plan Director y para poder definir las obras necesarias para la mejora de la depuración de las aguas residuales generadas en el municipio de Tormantos, el Consorcio de Aguas y Residuos de La Rioja contrató con BERCEO INGENIEROS S.L. la redacción del correspondiente proyecto constructivo.

2.- SITUACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para la depuración de las aguas residuales generadas en el municipio de Tormantos.

El municipio cuenta con dos fosas sépticas situadas en el municipio, las cuales vierten actualmente al cauce del Tirón.

Planteada en el Plan Director la necesidad de dotar al municipio de un sistema de depuración para las aguas residuales, se ha realizado un estudio para definir las bases de diseño, que se adjunta como anejo Nº 2, para decidir la solución más adecuada en cuanto a la localización de la planta de tratamiento y del sistema de depuración.

Las obras definidas en el presente proyecto son:

- Recogida de los vertidos de la zona Oeste del municipio, *Fosa 1*, y trazado de 731m de emisario por la margen derecha del río Tirón hasta la arqueta de bombeo para elevar el agua al pretratamiento situado en la EDAR.
- Recogida del vertido de la fosa 2 y trazado de 65m de colector hasta el entronque del emisario procedente del vertido 1
- Arqueta de elevación del agua bruta a la planta de tratamiento, situado al final del emisario proyectado.

- EDAR: Se ubicará en la margen derecha del río Tirón a 500m. aproximadamente del municipio, con una superficie total de 1.900 m². Se creará un camino de acceso.
- Acometida eléctrica en Alta Tensión desde la línea denominada Castañares STR Santo Domingo, con punto de conexión en el apoyo nº 179 de la citada línea.
- Acceso a la parcela desde la LR-200

Las obras se han proyectado en función del crecimiento de población estimado para el año horizonte que se detalla en el Anejo nº 2 Datos de Partida.

El Proyecto servirá de base para la licitación de las obras en él definidas.

3.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

3.1.- Justificación del emplazamiento elegido

Para decidir el emplazamiento de la nueva de nueva depuradora se han tenido en cuenta las infraestructuras de saneamiento existentes, la orografía de la zona, la limitación del impacto producido por las obras y la posibilidad de simplificar las obras complementarias, principalmente la acometida eléctrica y el colector de desagüe del agua tratada.

Con esas premisas se estudió, entre otras, las zonas bajas de la rivera, las cuales han sido desestimadas por los problemas que se originarían en caso de avenidas las cuales se dan con bastante frecuencia. El emplazamiento elegido está suficientemente alejado del casco urbano como para no ocasionar un impacto significativo y está situado fuera de la zona de influencia del río.

Esa zona no cuenta con acceso por lo que será objeto de proyecto, contando a su favor que el punto de suministro eléctrico no está muy alejado de una línea eléctrica general, lo que facilita la instalación de la acometida.

Todas estas circunstancias, estudiadas frente a las características de otros posibles emplazamientos, han llevado a deducir que la zona elegida es la más adecuada para plantear la construcción de la nueva planta.

3.2.- Justificación del proceso de depuración adoptado

El vertido de Tormantos es el de una población de pequeño tamaño, con una pequeña componente ganadera, una significativa componente industrial para un municipio de estas características y con una incidencia significativa de población estacional, principalmente en fines de semana y en época estival.

Para definir el proceso de depuración se han tenido en cuenta las siguientes circunstancias:

- Tamaño del núcleo a que dará servicio la depuradora: con una carga de 750 habitantes equivalentes en temporada alta y 400 en temporada baja.
- Minimización del impacto ambiental.
- Climatología.

Estas circunstancias han llevado a estudiar procesos que permitan adaptarse a situaciones cambiantes de carga, mantengan buenos niveles de tratamiento en condiciones de bajas temperaturas y no requieran excesiva superficie.

Con estas premisas, se ha optado por un proceso de fangos activados de baja carga por los siguientes motivos:

- Este proceso permite una disposición modular con una ocupación mínima de superficie, con afecciones ambientales y visuales muy limitadas sobre el entorno.
- Permiten obtener una calidad del efluente superior (eliminación efectiva de nitrógeno) que los procesos de biopelícula en condiciones climáticas más extremas.

3.3.- Descripción de la solución adoptada

3.3.1.- Emisario y colector

La solución definida consta de:

- Emisario: Entronque en el último pozo de registro anterior a la fosa séptica del vertido 1 y conducción de los vertidos, mediante tubería de 400 de hormigón, por la margen derecha del río hasta una arqueta de nueva construcción de 2x2 m de planta y 3,30m. de profundidad.

- Colector: Entronque desde la fosa 2 hasta el pozo 6 del emisario, mediante tubería de 400 de hormigón, con una longitud de 65m.

3.3.2.- Camino de servicio del emisario y arqueta de bombeo

Para el diseño del camino de servicio a proyectar por el trazado del emisario en el tramo comprendido del pk 0+455 al pk 0+731, se ha tenido en cuenta la cota del aliviadero de la presa de Leiva, situada aguas debajo del río Tirón, siendo esta la 586,50, así como la lámina de agua sobre el aliviadero para un periodo de retorno de 5-10 años, de un metro. Por ello, se ha proyectado el camino con una cota mínima de rasante de 587,97 situada por encima de la 587.50, evitando así que el camino quede anegado en condiciones normales.

3.3.3.- Arqueta de bombeo a E.D.A.R.

La cota de coronación de los muros, de la arqueta de bombeo, se ha proyectado para que se sitúe por encima de la cota de desagüe del aliviadero de la presa de Leiva para una avenida correspondiente al periodo de retorno de 50 años, siendo esta la 580, un metro y medio por encima del aliviadero, asegurándose que no quede anegado.

Arqueta de 2x2 m de planta y 3,30m. de profundidad, en la que se instalarán de dos bombas sumergibles (1+R) de 40 m³/h a 12,8m. de altura, con una potencia unitaria de 2,4 kw.

En la misma arqueta se instalará un tamiz de aliviadero.

La tubería de impulsión tendrá una longitud de 75m de DN-150 en fundición

3.3.4.- Estación de tratamiento

En la estación de tratamiento de aguas residuales se proyectan los siguientes elementos:

- Canal de pretratamiento en el que se instalará un tamiz de canal.
- Reactor biológico de fangos activados en baja carga formado por una línea de volumen unitario 226,80 m³ con zona anóxica. Aireación mediante dos soplates de 131,40 Nm³/h a 5 m.c.a y difusores EPDM de 12". Agitación de la zona anóxica mediante agitador sumergido.
- Decantador secundario rectangular de 7,0 x 7,0 metros, con rasquetas de accionamiento central.
- Bombeo de fangos de recirculación y excesos mediante una bomba en cámara seca de 18

m³/h a 5 m.c.a.

- Depósito espesador y almacén de fangos. Dado que las cantidades de fangos que se producirán serán pequeñas, se ha optado por un sistema de espesado y almacenamiento con posterior transporte del fango concentrado a otras plantas dotadas de sistemas de deshidratación. El depósito se ha proyectado con unas dimensiones en planta de 7 x 5,40 m y un volumen 115,29 m³, disponiendo de un rebosadero de sobrenadantes a la obra de entrada y de un agitador sumergido.
- Arqueta de salida con medidor de caudal mediante vertedero triangular con ángulo de 90°, desde al que se incorporará al cauce el vertido de agua tratada mediante una tubería DN-315 de PVC.
- Pozo para recogida y bombeo a proceso de los reboses producidos en el depósito de fangos así como la aguas negras generadas en la caseta.
- Caseta de control donde se alojarán los cuadros eléctricos y un servicio.
- Instalación eléctrica con acometida en media tensión, centro de transformación, cuadro y distribución a motores.
- Instrumentación, control y automatismos.
- Acometida de agua potable
- Urbanización y jardinería.

La instalación se ha dispuesto de forma que se pueda ampliar, en el propio recinto de la parcela, para poder aumentar al doble la capacidad de tratamiento.

4.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A OBTENER

En el "Anejo nº 1. Bases de partida" se exponen los datos de población y dotaciones estimadas para el año horizonte de proyecto que sirven para definir las obras.

Los datos de partida para dimensionar la depuradora y el emisario son:

4.1.- Población y dotación

		<u>Temp. Baja</u>	<u>Temp. Alta</u>	
Población equivalente	Pe	400	750	He
Dotación	Dot	300	300	l/he·d

4.2.- Caudales

		<u>Temp. Baja</u>	<u>Temp. Alta</u>	
Caudal medio	Qm	5,00	9,38	m ³ /h
Caudal punta	Qp	12,50	23,44	m ³ /h
Caudal máximo	Qmax	62,50	117,19	m ³ /h
Caudal medio diario	Qmd	120	225	m ³ /dia

4.3.- Contaminación

4.3.1.- Dotaciones

Demanda química de oxígeno, DQO	150,00	gr/he·d
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO5	60,00	gr/he·d
Sólidos suspendidos, SS	90,00	gr/he·d
Nitrógeno total, NTK	12,00	gr/he·d
Fósforo total, Pt	3,00	gr/he·d

4.3.2.- Contaminación de Entrada

Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅ - e	200	g/m ³
Demanda química de oxígeno	DQO -e	500	g/m ³
Sólidos en suspensión	SST - e	300	g/m ³
Sólidos volátiles	SSV -e	245	g/m ³
Nitrógeno total	NTK -e	40	g/m ³
Fósforo total	Pt-e	10	g/m ³

4.3.3.- Carga contaminante

		<u>Temp. Baja</u>	<u>Temp. Alta</u>	
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅ - ce	24,00	45,00	kg/d
Demanda química de oxígeno	DQO -ce	60,00	112,50	kg/d
Sólidos en suspensión	SST - ce	36,00	67,50	kg/d
Sólidos volátiles	SSV -ce	29,40	55,13	kg/d

Nitrógeno total	NTK -ce	4,80	9,00	kg/d
Fósforo total	Pt-ce	1,20	2,25	kg/d

4.3.4.- Contaminación de salida

		<u>Temp. Baja</u>	<u>Temp. Alta</u>	
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅ - s	< 25	< 25	g/m ³
Sólidos en suspensión	SST - s	< 35	< 35	g/m ³
Demanda química de oxígeno	DQO -s	< 125	< 125	g/m ³

4.3.5.- Rendimientos previstos

Demanda bioquímica de oxígeno	DBO ₅ - %	87,5%
Sólidos en suspensión	SST - %	88,33%
Demanda química de oxígeno	DQO -%	75,00%

5.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA

A partir de la cota de entrada del bombeo 586,17 m se desarrolla en el Anejo nº 7: "Cálculos Hidráulicos" la línea piezométrica, adoptando para su elaboración, tal y como se puede comprobar, los caudales punta circulantes.

6.- IMPACTO AMBIENTAL

La E.D.A.R. es una instalación que tiene como objetivo minimizar el impacto producido por el vertido de agua residual en el medio ambiente.

En el Anejo 15 se estudia la incidencia de las nuevas instalaciones sobre el medio, analizando los impactos generados durante las distintas fases de las obras y proponiendo las medidas para reducirlos, así como un plan de vigilancia ambiental.

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

7.1.- Emisario

El trazado del emisario y del colector queda reflejado en el Documento nº 2. Planos. "Plano nº 3" detallando el tipo de sección y la situación de los pozos de registro que han sido colocados a una distancia aproximada de 50 m, además de las condiciones de cambio de alineación y/o pendiente. Se realizará un camino de servicio en el último tramo en el que actualmente no existe. Dicho camino llegará a la arqueta de bombeo y se prolongará hasta la meseta donde se ubicará la EDAR.

Distinguiremos como emisario, al tramo principal que conectará las aguas residuales procedentes de la zona del municipio que son tratadas en la fosa séptica denominada como "FOSA 1" con el pozo de bombeo encargado de elevar el agua bruta a la planta depuradora proyectada y distinguiremos como colector, al tramo que recoge las aguas procedentes de la zona del municipio que actualmente son tratadas en la fosa séptica denominada como "FOSA 2" con el pozo número seis del emisario proyectado.

7.1.1.- Emisario.

El emisario discurrirá paralelo al cauce del río Tirón en todo su trazado. Los primeros 110m. de emisario irán por campo a través a una cierta distancia del cauce.

Dada la orografía del terreno, pk 0+110 al pk 0+185, el trazado discurre cercano al río, por lo que se procederá a la protección de emisario mediante el hormigonado del tubo y la colocación de escollera. En este tramo se atravesará el puente que comunica las dos márgenes. Trazando el emisario entre la pila del puente y el cauce del río.

Una vez que nos alejamos del río el trazado discurrirá por un camino existente (del pk 0+185 al pk 0+455). En el pk 0+191 más concretamente en el pozo nº 6 se conectará el tamo de colector proyectado proveniente de la FOSA 2. Dentro de la misma zanja discurrirá la red de agua potable que dará suministro a la depuradora.

A partir del pk 0+455 hasta el pozo de elevación de agua a la planta de tratamiento (pk 0+731) se utilizará el trazado proyectado para la realización de un camino de 4m de ancho formado por una capa de 30cm. de zahorras naturales, que dará servicio tanto para el mantenimiento de

emisario como para el mantenimiento del pozo de bombeo y como futura vía verde del municipio.

7.1.2.- Colector

El colector conectará los vertidos que actualmente se tratan en la FOSA 2 con el emisario. La conexión con la red de saneamiento así como con la red de abastecimiento del municipio, se realizará en un punto anterior a la fosa y discurrirá por un camino hormigonado hasta el entronque con el pozo nº 6 del emisario. La misma zanja albergará la tubería de agua potable que dará servicio a la depuradora.

7.2.- Pozo de bombeo

Arqueta de 2x2 m de planta y 3,30m. de profundidad, en la que se instalarán de dos bombas sumergibles (1+R) de 40 m³/h a 12,8m. de altura, con una potencia unitaria de 2,4 kw.

En la misma arqueta se instalará un tamiz de aliviadero. El aliviadero se conectará al pozo PE-1 el cual recogerá el efluente proveniente de la planta. En dicho pozo se conectará la salida del aliviadero a una clapeta para evitar la entrada de agua a la arqueta de bombeo en periodos de inundación.

La impulsión tendrá una longitud de 75m de DN-150 en fundición

Funcionamiento del bombeo:

- Las bombas funcionarán en alternancia.
- Las bombas funcionarán por nivel, detectado mediante un equipo de ultrasonidos. Complementariamente, por seguridad, el pozo estará dotado de una boya de mínimo.
- Este sistema contará con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento para cada bomba, situado junto al pozo, que impedirá el accionamiento del equipo en caso de emergencia o por mantenimiento.

Funcionamiento del tamiz de aliviadero:

- El tamiz arranca por nivel.
- Este sistema contará con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento, situado próximo al equipo, el cual impedirá el accionamiento del equipo en caso de emergencia o por mantenimiento.

7.3.- Línea de tratamiento de agua

7.3.1.- Pretratamiento

El agua residual llega al canal de entrada a la cota 519,55.

A la entrada se proyecta un rebaje de la solera, de 30 cm, que actúa de desarenador y como medida de protección contra la llegada de sólidos que puedan causar el deterioro y mal funcionamiento del pretratamiento.

El canal se encuentra dividido en dos unidades de 0,60 m de anchura, el canal principal y el canal secundario. En el canal principal se montará un tamiz rotativo y en el canal secundario una reja de gruesos.

Canal principal

El pretratamiento, en el canal principal, está compuesto por un rototamiz de 3 mm de luz de malla dimensionado para tratar el caudal máximo estimado. Estará equipado con un sistema automático de limpieza mediante boquillas de agua a presión y controlado por una boya de nivel y un temporizador. Con este sistema se evitan los problemas de obstrucciones que pueden generar, en la línea de tratamiento, los residuos que contiene el agua.

Funcionamiento

- El agua bruta atraviesa el tamiz de 3 mm de paso, el cual comenzará a colmatarse y se producirá una elevación de la lámina de agua. Dicha elevación será detectada por una boya de nivel que accionará el sistema de limpieza del tamiz.
- Transcurrido un tiempo prefijado el sistema de limpieza se detendrá siempre y cuando el nivel de agua haya descendido.
- Este sistema contará con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento, situado próximo al equipo, el cual impedirá el accionamiento del equipo en caso de emergencia o por mantenimiento.
- Se controlará la parada de las bombas cuando se alcance un nivel máximo en el canal.

Canal secundario

La entrada de agua al canal secundario se producirá bien por avería en el tamiz del canal principal como por superarse el caudal máximo de diseño de éste.

A la entrada del canal secundario se instalará una compuerta de tajadera de 0,64m de altura que funcionará como un aliviadero de pared delgada. Con la altura proyectada se evitará que el agua rebose por encima del tamiz del canal principal.

Posterior a la compuerta se instalará una reja de gruesos de 5cm de paso e inclinada un ángulo de 45º y con una longitud total de 74cm. Dicha reja será de limpieza manual.

Arqueta de salida del pretratamiento

Los dos canales de los que se compone el pretratamiento, confluyen en una arqueta cuya solera se encuentra rebajada con respecto a la de los canales. La tubería de salida se encuentra en el fondo de la solera y se proyecta en DN-300 de FD la cual entra al reactor biológico.

7.3.2.- Reactor Biológico

La estación depuradora está diseñada con un proceso de fangos activados de baja carga que se caracteriza por edades de fango altas para permitir, además de la eliminación de la contaminación, los procesos de nitrificación y desnitrificación, y finalmente, la estabilización del fango. Esta tipología de plantas depuradoras aporta unos buenos rendimientos y una gran capacidad para absorber importantes variaciones de cargas contaminantes.

El reactor proyectado se dispone en una línea con un volumen de 226,80m³, con forma rectangular y una zona anóxica (25%) para permitir la desnitrificación, separada mediante un muro del resto del reactor. Para mantener el fango en suspensión, se ha equipado la zona anóxica con un agitador sumergido de 1,5 Kw.

Los parámetros de diseño adoptados son:

	<u>Temp. Alta</u>	
Temperatura	16	°C
Edad del fango	18,15	días
MLSS	3,5	kg/m ³
Carga Másica	0,06	kg DBO5/kg·d

La aportación de aire a los reactores biológicos se efectúa mediante dos soplantes de émbolos rotativos de caudal unitario 131,40 Nm³/h y una parrilla de difusores distribuidos para asegurar un buen reparto en la zona aireada.

Funcionamiento del sistema de aireación:

- Se regulará la aportación de aire al reactor mediante el control de la velocidad de la soplante a través de un variador de frecuencia y un medidor de oxígeno disuelto. De esta forma se conseguirá mantener la concentración de oxígeno disuelto en el reactor entre los límites de consigna previamente establecidos.
- Las soplantes irán instaladas en el interior de cabinas de insonorización, provistas de ventilación forzada que arrancará conjuntamente con la soplante y se desactivará con un tiempo de retardo sobre la parada de aquella.
- Las soplantes contarán con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento, situado próximo al equipo, que impedirá el arranque incontrolado.

Funcionamiento del agitador:

- El agitador funcionará en régimen continuo, teniendo la posibilidad de desconectarlo manualmente cuando se precise.
- Este sistema contará con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento, situado próximo al equipo, que impedirá el arranque incontrolado.

7.3.3.- Decantación secundaria

Para la decantación secundaria se proyecta la instalación de un decantador de gravedad cuyos parámetros de diseño han sido:

- Tiempo de retención a caudal medio: > 3 h

- Velocidad ascensional a caudal medio: $\leq 0,4$ m/h
- Carga hidráulica en vertedero a caudal medio: $\leq 8,5$ m³/m•h

En base a los parámetros indicados, se proyecta un decantador de planta cuadrada de 7m de lado, con una profundidad útil de 3,25 m.

Para la recogida del agua decantada se dispone de dos vertederos perimetrales conectados a la arqueta de salida mediante una tubería de fundición DN-200

La alimentación de agua al decantador se realiza mediante una tubería acero inoxidable AISI-316-L de DN-200, que descarga en la campana deflectora situada en el centro del decantador.

La extracción de fangos se realiza mediante un sistema de rasquetas de barrido, sujetas a la pasarela, que lo conducen hasta una poceta central. Desde aquí es conducido hasta la arqueta de bombeo de fangos mediante tubería de fundición DN-150 mm.

Funcionamiento:

- El puente funcionará en régimen continuo, teniendo la posibilidad de desconectarlo manualmente cuando se precise.
- Este sistema contará con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento, situado próximo al equipo, que impedirá el arranque incontrolado

7.3.4.- Arqueta de salida

La arqueta de salida recoge las aguas provenientes del decantador secundario. Para controlar el caudal de salida de la planta se dispondrá de un medidor de nivel por ultrasonidos y un vertedero triangular tipo Thompson.

7.3.5.- Arqueta de bombeo de recirculación y exceso de fangos

La finalidad de los bombeos de recirculación y fangos en exceso es mantener una concentración suficiente de fangos activados en el reactor biológico de forma que pueda mantenerse el grado de tratamiento deseado. Para ello, la purga del decantador se conduce hasta una arqueta seca donde se aloja la bomba de recirculación y exceso.

Se ha proyectado una bomba en cámara seca de 18 m³/h a 7 m.c.a de caudal unitario, que

proporciona una capacidad de recirculación al sistema superior al 150 % del caudal medio. Se ha presupuestado, como recambio, una bomba más de las mismas características, que se almacenará en la caseta de control.

Para impulsar el fango se ha previsto una tubería de acero inoxidable AISI-316-L de diámetro DN-90 mm que permitirá dirigir el fango, mediante el correspondiente juego de válvulas, a cabecera del reactor o al depósito de fangos.

Funcionamiento del bombeo:

- El funcionamiento del bombeo de fangos estará controlado mediante un temporizador.
- Este sistema contará con un pulsador de parada de emergencia con enclavamiento, situado próximo al equipo, que impedirá el arranque incontrolado.

7.3.6.- Espesado y almacenado de fangos

Como se ha comentado anteriormente, los fangos en exceso se conducen hasta el depósito espesador de fangos. Este elemento se proyecta mediante un depósito de hormigón de dimensiones 7 x 5,40 x 3,05 m, situado debajo de la caseta de control obteniéndose los siguientes parámetros de proceso:

- Concentración de fangos espesados	35 Kg/m ³
- Tiempo de retención de fangos	83,93 días
- Tiempo de retención hidráulica	19,18 días

Con estos valores, además de dar a la explotación una gran flexibilidad, permitirá una degradación anaerobia complementaria a la aerobia producida en el reactor biológico, obteniéndose un fango final con un alto grado de mineralización.

En el depósito de fangos se ha previsto un rebosadero de sobrenadantes, para evacuar hacia el bombeo de entrada el agua sobrante y permitir así el espesado de los fangos. Desde este depósito se extraerán los fangos concentrados mediante un camión succionador, para conducirlos hasta una planta dotada de equipos de deshidratación.

También, se instala en el depósito un tubo guía para sumergir un agitador de 1,5 Kw que mezcle los fangos espesados y digeridos cuando el explotador realice operaciones de retirada de fangos.

Por último, este elemento dispone de un forjado superior a modo de cubierta, donde se han

practicado dos aberturas para ventilación y otra cerrada con tapa metálica de aluminio estanca para acceso e instalación del agitador.

Funcionamiento del agitador:

- Se prevé el funcionamiento en manual.

7.4.- Instalaciones auxiliares

7.4.1.- Instrumentación

Para el control del proceso y la optimización de la explotación se dispondrá de las siguientes medidas:

- Detectores de nivel tipo boya para protección de las bombas instaladas en la obra de llegada.
- Detector de nivel tipo boya a instalar en decantador, como medida de seguridad del bombeo de recirculación y sobrantes de fangos.
- Medidor de nivel de ultrasonidos, montado junto con vertedero triangular en arqueta de salida de agua tratada para medir caudal de agua tratada.
- Medidor de nivel de ultrasonidos montado en obra de llegada para control del funcionamiento de los bombeos.
- Medidor de oxígeno disuelto montado en el reactor biológico, en el tanque aireado, para control del funcionamiento de los soplantes.
- Equipo de control completo con entradas Digitales y Analógicas para gestión de alarmas y almacenamiento de históricos.
- Equipo de transmisión vía GSM mediante mensajes cortos a móvil, de los parámetros más importantes del proceso, alarmas generadas durante el funcionamiento, conectado al equipo de control.

7.4.2.- Red de agua potable

La acometida de agua potable se realiza desde la red de abastecimiento municipal del municipio de Tormantos con tubo de PE de alta densidad de 50 mm. La conducción se realizará por el trazado del colector y del emisario, ascendiendo a la parcela por la canalización de la impulsión. La red de agua potable da servicio a los aparatos sanitarios del edificio de control.

7.4.3.- Red de agua industrial

Para uso industrial se ha previsto un grupo de presión de 10 + 10 m³/h de caudal para agua tratada con una presión máxima de 10 atm. y 2,2 kW, con el filtro correspondiente

7.4.4.- Instalaciones Eléctricas

La instalación eléctrica proyectada en Alta Tensión y Baja Tensión consta de:

- Línea eléctrica aérea de Alta Tensión a 13,2 kV/(20kV) de una longitud aproximada de 510 m, desde punto de conexión de la red existente de la Compañía Suministradora hasta el emplazamiento de la E.D.A.R. La línea proyectada se realizará según el condicionado Nº EXP. 9024017111 emitido por la Compañía Suministradora Iberdrola, en Media Tensión a 13,2 kV/ (20 kV 2º etapa), desde la línea denominada Castañares STR Santo Domingo, con punto de conexión en el apoyo nº 316 de la citada línea
- Ud. de Centro de transformación de intemperie tipo Abonado, de 50 kVA de potencia, con relación de transformación de 13.200 V/(20.000 V), +/- 2,5%, +/- 5%/ 400/230 V con medida en BT.
- Instalación eléctrica de Baja Tensión, 400/230 V., de la EDAR proyectada formada por el conjunto de motores, receptores, cuadro general de distribución y control, (CGD), redes de líneas eléctricas subterráneas para el suministro a los correspondientes motores y receptores, líneas de mando y control, alumbrado, etc.
- Acometida en baja tensión a arqueta de pretratamiento y bombeo según el condicionado Nº EXP. 9024170648 emitido por la Compañía Suministradora Iberdrola

7.5.- Descripción de la Obra Civil

7.5.1.- Emisario y colector.

Se explican en el anejo nº 5 con detalle.

7.5.2.- Implantación de la E.D.A.R.

El recinto de la estación depuradora ocupará una superficie de 1.900 m² aproximadamente.

Dicha parcela tiene las dimensiones suficientes para admitir una futura ampliación consistente en la construcción de un nuevo reactor biológico de similares características al proyectado.

7.5.3.- Consideraciones geotécnicas

La falta de permisos para la realización de trabajos en la zona ha impedido el que se llevara a cabo una campaña completa de trabajos geotécnicos de campo. Es por ello, que las recomendaciones que se dan a continuación, así como los distintos parámetros y valores que se mencionan se desprenden únicamente del reconocimiento geológico de la zona y de nuestra experiencia en trabajos y litologías similares a las observadas.

Las conclusiones deberán ser corroboradas por los trabajos de campo y ensayos a efectuar una vez existan permisos de acceso a la zona.

Cimentaciones

En las zonas donde está previsto la cimentación de elementos superficiales el terreno de apoyo será o bien el formado por las gravas correspondientes a depósitos aluviales del recubrimiento Cuaternario, o bien por las argilitas y limolitas Terciarias. En primer lugar se deberá eliminar la tierra de cultivo y en caso de aparecer próximo el sustrato, se recomienda eliminar la parte superficial más alterada.

En caso de que en el fondo de la excavación no aparezca el sustrato o se decida cimentar directamente sobre los materiales del recubrimiento, como presión admisible de cimentación puede asumirse un valor de 2,0 kg/cm², con asientos inferiores a 1,5 cm y admisibles, a priori.

Por otro lado, cabe esperar que el espesor de los depósitos Cuaternarios sea inferior a los 1,0-1,5 m, por lo que la cimentación de los depósitos enterrados podrá realizarse por zapatas apoyadas sobre materiales del sustrato, transmitiendo presiones de hasta 3 kg/cm², previendo

asientos despreciables.

Se deberá comprobar que, efectivamente, el apoyo se realiza sobre los materiales del sustrato e inmediatamente después de efectuar la excavación se colocará el hormigón de limpieza para evitar cambios de humedad en el terreno.

Es posible que las argilitas infrayacentes puedan ser moderadamente expansivas por lo que se recomienda realizar un ensayo de presión máxima de hinchamiento sobre éstas con el fin de conocer su comportamiento en el caso de que puedan producirse cambios de humedad debido a posibles pérdidas de agua de los propios depósitos.

Excavación y taludes

La excavación podrá realizarse mediante retroexcavadora convencional en los materiales del recubrimiento y en el sustrato alterado, siendo previsible el uso de martillo rompedor para excavar en los niveles más compactos del sustrato sano. Se mantendrán temporalmente estables taludes 1H:2V, en general, no previendo alcanzar el nivel freático.

7.5.4.- Movimiento general de tierras

Para realizar las explanaciones a las cotas de proyecto se han contemplado los siguientes procesos:

- Desbroce del terreno. Supone la excavación de una capa de 0,50 m, incluso arranque de tocones, en toda la superficie afectada por las obras, con acopio de la tierra vegetal y retirada a vertedero del material sobrante. Una vez completadas las obras, la tierra vegetal deberá ser repuesta a las fincas afectadas, que deberán ser además despedregadas y labradas para dejarlas en las mismas condiciones originales de cultivo.
- Excavación y terraplenado, con una compactación mínima del 95% del Proctor Normal hasta alcanzar las cotas de explanación previstas en proyecto con material procedente de la excavación y con suelos seleccionados.
- Vaciado de las tierras para cimentar los aparatos más profundos o de las zanjas necesarias para colocación de tuberías profundas.
- Preparación de la base de cimentación.
- Excavación de las cimentaciones superficiales de edificios y zanjas para tuberías con poca profundidad.

7.5.5.- Estructuras

Todos los elementos de la planta destinados a contener agua o fango, así como aquellos otros que, si bien están enterrados, su misión es albergar equipos, se han proyectado de hormigón armado HA-30/P/20/IV+Qb y los espesores considerados aseguran la impermeabilidad al calcular la armadura para una abertura de fisura menor de 0,10 mm.

7.5.6.- Edificaciones

Se ha proyectado un edificio de control para las instalaciones de depuración con estructura convencional de muro con bloque de hormigón, forjados de losa de hormigón, cerramientos a base de tabique de ladrillo simple tomado con yeso para interiores.

La carpintería del edificio es de aluminio en exteriores y de madera barnizada en interiores.

7.5.7.- Conducciones

Se proyectan las redes de tuberías que permitan un correcto funcionamiento de la planta.

Además de la red de agua potable, se han incluido las siguientes:

- Red de agua industrial
- Red de fangos
- Red de sobrenadantes.
- Red de conducciones eléctricas de fuerza y alumbrado

Los materiales, calidad, timbraje, diámetro y otros datos de las conducciones quedan indicadas en los correspondientes planos y especificaciones.

7.5.8.- Urbanización

Las comunicaciones viarias en el interior de la E.D.A.R. se han resuelto mediante un vial de 5.00 m de anchura.

La sección de firme proyectada está compuesta por una base de zahorra artificial de 25 cm de espesor y 20 cm de hormigón

Se colocarán aceras en el frente del edificio de control. Las aceras serán realizadas con hormigón lavado con árido visto.

Se realiza el cerramiento de la parcela con alambrada metálica galvanizada plastificada en color verde de 2,00 m de altura. Se instala una cancela para paso de vehículos de 5 m de ancha.

7.5.9.- Camino de acceso a la parcela

La sección de firme proyectada está compuesta por una base de suelos seleccionados de 25 cm de espesor y zahorra artificial de 25 cm de espesor.

7.5.10.- Vía Verde

Para salvar el desnivel del talud, se ha proyectado unas escaleras en hormigón de 2 m. de anchura y una valla de madera.

8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

I. MEMORIA

ANEJO Nº 1. INFORMACIÓN PREVIA

ANEJO Nº 2. DATOS DE PARTIDA

ANEJO Nº 3. TOPOGRAFÍA Y TRAZADO

ANEJO Nº 4: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 5: DISEÑO DEL COLECTOR

ANEJO Nº 6: DEPURACIÓN DE AGUAS

ANEJO Nº 7: CÁLCULOS HIDRAÚLICOS

ANEJO Nº 8: CALCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº 9: CÁLCULOS ELÉCTRICO

ANEJO Nº 10: EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

ANEJO Nº 11: FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

ANEJO Nº 12: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 14: PROPIETARIOS Y PARCELARIO

ANEJO Nº 15: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 17: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 18: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.4 PRESUPUESTOS PARCIALES

4.5 PRESUPUESTOS GENERALES

9.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el vigente reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, artículos 25 y 26, proponemos la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
K	8	E

10.- REVISIÓN DE PRECIOS

En aplicación de la Normativa vigente para la revisión de los precios:

- Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Y dado que el plazo de ejecución de las obras es de ocho meses, no procede la aplicación de ninguna revisión de precios.

11.- PRESUPUESTOS

11.1.- Presupuesto base de licitación

Aplicando a las mediciones realizadas los precios reflejados en el Cuadro de Precios nº 1 y los correspondientes coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial e IVA se obtienen los presupuestos que se reflejan a continuación.

Presupuesto de Ejecución Material	615.126,70 €
16% Gastos Generales	98.420,27 €
6 % Beneficio Industrial	36.907,60 €
TOTAL.....	750.454,57 €
16 % IVA	120.072,73 €

Total Presupuesto Base de Licitación870.527,30 €

Asciende el Presupuesto Base de licitación a la cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS DE EURO.

11.2.- Presupuesto para conocimiento de la administración

Presupuesto Base de Licitación 870.527,30 €

Expropiaciones 13.389,12 €

TOTAL PRESUPUESTO 883.916,42 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de **OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS DE EURO.**

12.- PLAZO DE EJECUCIÓN

De acuerdo con lo reflejado en el programa de trabajo, el plazo considerado es el siguiente:

Plazo de Ejecución: OCHO (8) MESES.

13.- EQUIPO REDACTOR

El proyecto ha sido realizado por la empresa **Berceo Ingenieros, S.L.** siendo los autores del mismo D. Julián Echapresto Ulecia y Dña. Diana Martinez de San Vicente Cubero, Ingeniero Industrial e Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, respectivamente, habiendo contado con la colaboración de D. Pedro Ángel Villuela García, Ingeniero Técnico de Obras Públicas y del resto del personal de plantilla.

14.- CONCLUSIONES Y DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Se hace constar que el presente Proyecto se refiere a las obras de "SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL MUNICIPIO DE TORMANTOS (La Rioja) "obras completas y susceptibles de ser entregadas al Servicio Público, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que puedan ser objeto.

Considerando haber redactado este Proyecto de acuerdo a las instrucciones recibidas y haber desarrollado suficientemente las obras proyectadas, se firma la presente Memoria y se somete a la aprobación si procede.

Logroño, a 20 de abril de 2010
LOS AUTORES DEL PROYECTO

Fdo: Diana Martínez de San Vicente Cubero
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

Fdo: Julián Echapresto Ulecia
INGENIERO INDUSTRIAL

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: Miguel Gaztelu Albero
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.