

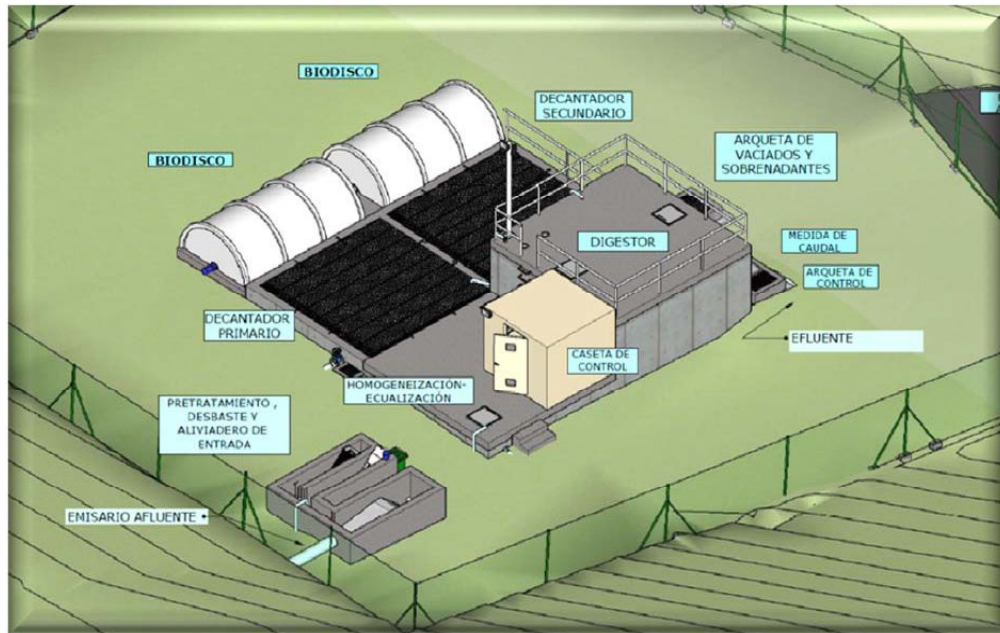


# EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE CANAL DE BERDÚN

PROYECTO DE:

\*El contenido de este documento ha sido sometido a un proceso de seudonimización de datos en cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento Europeo de Protección de Datos (2016/679)

## EDAR DE BERDÚN, T.M. CANAL DE BERDÚN (HUESCA)



### AUTORES:

INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.  
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.  
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS

### EQUIPO REDACTOR:

INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.  
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.  
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS  
INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA  
AUXILIAR DE TOPOGRAFÍA  
TÉCNICO EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA



AB INGENIERIA CIVIL SL

[www.abingenieriacivil.com](http://www.abingenieriacivil.com)

SEPTIEMBRE 2020



## INDICE

### DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

- 1.2.1. ESTUDIO DE NECESIDADES
- 1.2.2. PARÁMETROS DE CÁLCULO
- 1.2.3. RESULTADOS A OBTENER
- 1.2.4. CÁLCULOS FUNCIONALES
- 1.2.5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- 1.2.6. JUSTIFICACIÓN DE GASTOS DE EXPLOTACION Y  
MANTENIMIENTO
- 1.2.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- 1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- 1.2.9. PLAN DE OBRA
- 1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 1.2.11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE  
CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 1.2.12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.13. ACOMETIDA ELÉCTRICA
- 1.2.14. DECLARACIÓN DE VERTIDO
- 1.2.15. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE INOCUIDAD DE  
VERTIDO
- 1.2.16. EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

### DOCUMENTO N° 2. PLANOS

- 2.1 SITUACIÓN
- 2.2 ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO 1
- 2.3 ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO 2
- 2.4 ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO 3

- 2.5 CONEXIONES CON EL EXTERIOR 1.
- 2.6 CONEXIONES CON EL EXTERIOR 2.
- 2.7 EMISARIO COLECTOR. PLANTA DE EJES.
- 2.8 EMISARIO COLECTOR. EJE 1 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PK 0+000 A PK 0+290
- 2.9 EMISARIO COLECTOR. EJE 1 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PK 0+290 A PK 0+580
- 2.10 EMISARIO COLECTOR. EJE 1 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PK 0+580 A PK 0+875.
- 2.11 EMISARIO COLECTOR. EJE 2. PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES, PK 0+000 A 0+047.
- 2.12 EMISARIO COLECTOR. EJE 3. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. PK 0+000 A 0+300.
- 2.13 EMISARIO COLECTOR. EJE 3. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. PK 0+300 A 0+510.
- 2.14 EMISARIO COLECTOR. EJE 4. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. PK 0+000 A 0+300.
- 2.15 EMISARIO COLECTOR. EJE 4. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. PK 0+300 A 0+475.
- 2.16 SECCIONES TIPO COLECTORES.
- 2.17 SECCION TIPO HINCA N-240. EJE 1
- 2.18 SECCIÓN TIPO HINCA N-240. EJE 4.
- 2.19 SECCION TIPO REGISTROS.
- 2.20 EMPLAZAMIENTO. URBANIZACION
- 2.21 EDAR. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXPLANADA I.
- 2.22 EDAR. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXPLANADA II.
- 2.23 EDAR. MOVTO DE TIERRAS. PLANTA Y SECCION TRANSVERSAL.
- 2.24 EDAR. MOVTO DE TIERRAS. PLANTA Y SECCION LONGITUDINAL
- 2.25 EMISARIO EFLUENTE. PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y OBRA DE SALIDA.
- 2.26 LÍNEA PIEZOMÉTRICA
- 2.27 PLANTA GENERAL

- 2.28 EDAR. ARMADOS SOLERA Y CUBIERTA
- 2.29 EDAR. ARMADOS SOLERA BODISCO
- 2.30 EDAR. ARMADOS. SECCION
- 2.31 EDAR. ARMADOS. REFUERZOS.
- 2.32 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA.  
PLANTA
- 2.33 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA.  
PERPECTIVA 1
- 2.34 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA.  
PERPECTIVA 2
- 2.35 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA.  
PERFILES 1 Y 2
- 2.36 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA.  
PERFILES 3 Y 4
- 2.37 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA.  
SECCION 1
- 2.38 EDAR. PLANTA.
- 2.39 EDAR. PLANTA 3D 1.
- 2.40 EDAR. PLANTA 3D 2.
- 2.41 EDAR. PLANTA 3D 3.
- 2.42 VISTA ENTRADA.
- 2.43 EDAR. VISTA 1.
- 2.44 DECANTADOR SECUNDARIO Y DIGESTOR. SECCION.
- 2.45 DECANTADOR PRIMARIO Y HOMOGENEIZACION. SECCION.
- 2.46 HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR. VISTA
- 2.47 HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR. SECCION
- 2.48 DECANTADOR PRIMARIO Y SECUNDARIO. SECCION
- 2.49 EDAR. VISTA NORTE.
- 2.50 EDAR. VISTA LATERAL
- 2.51 DECANTACION PRIMARIA 3D
- 2.52 HOMOGENEIZACIÓN
- 2.53 DECANTACION SECUNDARIA. 3D
- 2.54 BODISCOS.
- 2.55 DIGESTOR. 3D

- 2.56 SECCION 1 3D
- 2.57 ARQUETA DE SALIDA VISTA Y PLANTA.
- 2.58 ARQUETA DE SALIDA. SECCION
- 2.59 CASETA DE CONTROL.
- 2.60 ARQUETA DE VACIADOS Y SOBRENADANTES.
- 2.61 LINEA DE AGUA Y BY-PASS, FANGOS Y SOBRENADANTES

**DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO**

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS N°1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS N°2
- 4.4. PRESUPUESTO
- 4.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

**DOCUMENTO N° 1.**

**MEMORIA Y ANEJOS**





## 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA





## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de "EDAR DE BERDÚN, T.M. DE CANAL DE BERDÚN (HUESCA)", a petición del Excelentísimo Ayuntamiento de Canal de Berdún (Huesca).

El presente proyecto se redacta con objeto de describir la situación actual en materia de saneamiento y depuración de este núcleo, definir las necesidades, justificar la solución adoptada y presupuestar las obras necesarias a llevar a cabo.

Además se analizan los costes de explotación y mantenimiento de la futura EDAR, para que el Ayuntamiento proponga nuevas tasas municipales en materia de saneamiento, que hagan sostenible el uso de las instalaciones en el futuro.

Este documento atiende a la necesidad de perfeccionamiento del proyecto básico presentado en su momento para optar a la subvención y el posterior otorgamiento de la subvención convocada por el Gobierno de Aragón, Consejería de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, ORDEN DRS/616/2019, de 24 de mayo, publicada en BOA núm. 112 de 12/06/19, con objeto de *"dotar o mejorar las infraestructuras de depuración de aguas residuales urbanas a las entidades locales de Aragón del ámbito Pirenaico que tienen la condición de estar declaradas de interés general del Estado"*.

Canal de Berdún es un municipio de la provincia de Huesca, perteneciente a la comarca de la Jacetania. Se ubica en la depresión orográfica de la Canal de Berdún, que es recorrida por el río Aragón de este a oeste. Canal de Berdún incluye 6 núcleos: Berdún (que es la capital del municipio), Biniés, Huértalo, Majones y Martes.

Berdún se localiza muy próximo a la carretera N-240, situado sobre un cerro, a cuyos pies se localiza el río Veral, afluente del río Aragón a 6 km aguas abajo. Además del casco antiguo dispone una gran cantidad de viviendas, almacenes, granjas, torres, etc. Diseminadas en la



zona sur y este del núcleo. El terreno de esta zona dispone bastantes desniveles y, por ello, existen gran cantidad de barrancos y cursos fluviales.

La importancia medioambiental de la zona, ha conllevado la clasificación de una gran cantidad del término municipal dentro de la Red Natura 2000 así como dentro de otras figuras de protección. En particular, el Término Municipal dispone de 5 LIC (Lugares de Importancia Comunitaria): Río-Aragón-Canal de Berdún; Sierras de San Juan de la Peña y Peña Oroel; Río Veral; Foz de Biniés; y Sierras de Los Valles, Aísa y Borau, 2 ZEPAs (Zona de Especial Protección para las Aves): Salvateirra-Fozes de Fago y Biniés-Barranco del Infierno; y Sotos y carrizales del río Aragón y 1 ENP (Espacio Natural Protegido): Paisaje Protegido de la Foz de Biniés.

Según el padrón municipal de habitantes del IAEST de 1 de enero de 2017, Berdún dispone de una población de 227 habitantes.



## 2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

La población censada en Berdún el año 2017 era de 227 habitantes. La zona del Prepirineo aragonés sufrió una fuerte despoblación en el éxodo rural del país, motivado principalmente por el desarrollismo español del siglo XX.

Berdún cuenta con una red de saneamiento unitaria en la que se recogen los caudales de aguas negras y de escorrentía en caso de precipitaciones y se conducen a tres puntos de vertido principales más otros puntos de vertido que pueden denominarse “individuales” que han ido ejecutando los propietarios a medida que construían los almacenes, granjas, etc. Esto ha sido consecuencia de las dificultades para la conexión de los diferentes puntos de vertido pues la orografía del terreno supone un impedimento para ello además de las distancias entre unos y otros que pueden ser de decenas de metros.

El punto de vertido principal se localiza al sur del núcleo, en la parcela 5114 del polígono 503 del catastro de rústica de Canal de Berdún. El emisario efluente se trata de una tubería de unos 700 m, que conduce las aguas desde la plaza Mercadal a un desagüe/cuneta paralelo al camino. Previamente a este punto de vertido se localiza una fosa séptica, en la misma parcela donde se va a ejecutar la EDAR, polígono 503 parcela 5114. Dicha fosa es insuficiente e inadecuada para la población de Berdún.

En la localidad existen otros dos puntos de vertido, que desaguan un caudal bastante menor en comparación con el punto de vertido anterior pero que van a ser tenidos en cuenta también en el presente proyecto para realizar la edar y concentrarlos en un único punto de vertido al medio.

Al noroeste del núcleo, en la curva de conexión entre los paseos Paco y Solano y la calle Santa Cruz, se localiza otro de los puntos de vertido, que vierte directamente a la ladera sobre la cual se localiza la corona donde se asienta el núcleo. La parcela catastral que corresponde a dicho punto de vertido es la 1 del polígono 504. A dicho punto desaguan parte del Paseo Paco y de la calle Santa Cruz.



El último punto de vertido existente se localiza al noreste del casco urbano, concretamente en la parcela 2 del polígono 504. En dicho punto desaguan algunas de las viviendas y almacenes localizadas fuera del casco urbano, en la zona del cementerio, la travesía Solano, la calle Eras así como parte de la avenida Ramón Berenguer IV. El emisario afluente se trata de una tubería de unos 200 m, que conduce las aguas al punto de vertido a través de la parcela 5422 del polígono 504.

Por tanto, se deberán ejecutar dos emisarios colectores que recojan los vertidos que actualmente se realizan en los otros dos puntos. El de la zona oeste se trata de un colector de 790 m de longitud de hormigón de  $\varnothing 300$  mm. El de la zona este se trata de dos tramos independientes pues se va a aprovechar el colector existente en la zona de las piscinas que se localiza en medio de los dos tramos a ejecutar. El primer tramo tiene una longitud de 390 m y el segundo 425 m, ambos de hormigón  $\varnothing 300$  mm.

En el caso de los dos puntos de vertido que no disponen de tratamiento previo a la evacuación al medio así como en el caso de la fosa séptica existente insuficiente para el núcleo de Berdún, el vertido contamina el cauce receptor. Los niveles de materia orgánica en el agua provocan su fermentación anaerobia, lo que la hace inservible para su uso posterior. La mayor parte de esta agua se infiltra en el terreno y contamina las aguas subterráneas, que pueden alimentar pozos y fuentes del entorno creando una amenaza para la salud.

En verano, el agua que fluye es menor por el estiaje, por lo que se genera un riesgo adicional para la fauna. Además aparecen restos de basuras que al ser ingeridas por animales pueden provocar su muerte. Estas basuras se van acumulando en el punto de vertido y son arrastradas en días de tormentas al río, y crear problemas en los abastecimientos existentes en las inmediaciones.

Además, la falta de tratamiento del vertido genera, sobre todo en verano, su fermentación anaerobia, y provoca la aparición de malos olores generados por presencia de sulfhídrico, compuestos de N y ácidos grasos de cadena corta, muy volátiles y mal olientes.



La construcción de la depuradora evitará este problema, evitando malos olores y el impacto negativo que tiene para los vecinos y visitantes pues, en estos pueblos, cada día es más importante la contribución del turismo rural a su economía.



### 3. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LA EDAR

Las aguas residuales se vierten a un desagüe/cuneta, que discurre en dirección norte-sur por la parte este del núcleo y de la parcela de ubicación de la EDAR, en un único punto de vertido, de manera que este cauce acaba desembocando en el río Aragón 2 km aguas abajo.

La cuenca hidrográfica donde nos encontramos es la del “río Aragón (tramo superior)” mientras que la cuenca vertiente es la del “Río Aragón desde el río Subordán hasta el río Veral” (código ES091519).

El río Aragón dispone una longitud de 195 km y una superficie de cuenca vertiente de 8.524 km<sup>2</sup>, norte a sur por el valle del Aragón o Canfranc hasta llegar a Jaca, donde sus aguas cambian de orientación para dirigirse hacia el oeste por la Canal de Berdún y el extremo norte de la provincia de Zaragoza a tierras navarras. El desnivel máximo de dicho río es de 2.619 m.

En la zona se localiza una masa de agua subterránea denominada Sinclinal de Jaca-Pamplona, que dispone un volumen comprometido inscrito de 3,21 hm<sup>3</sup> y de trámite de 0,66 hm<sup>3</sup>, con unos estados cuantitativo y químico buenos.

La EDAR se va a ubicar en suelo no urbanizable, atendiendo al PGOU de Canal de Berdún redactado en 2.009.

El núcleo de Berdún no dispone de ningún río, barranco ni cauce próximo a él que pueda verse afectado por el vertido. El cauce más cercano es el río Aragón, que se localiza a unos 2 km al sur de la parcela y 50 m por debajo de la cota de la implantación de la EDAR.





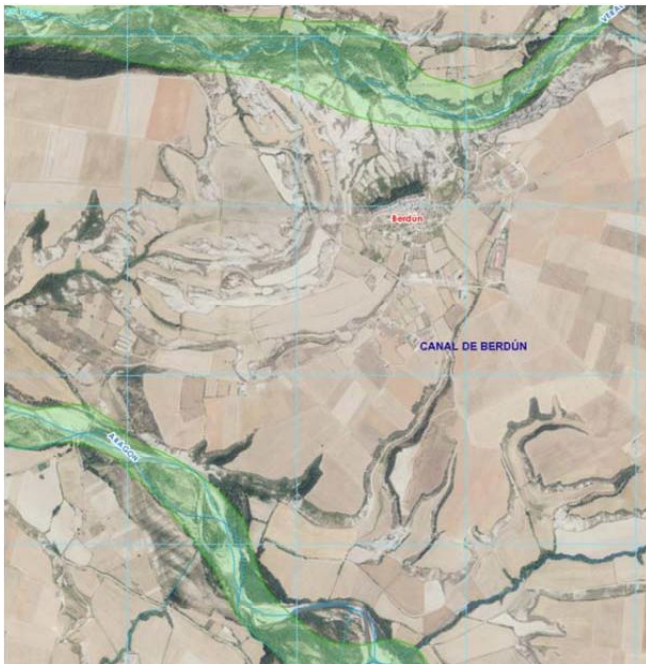


Por tanto, la EDAR no puede verse afectada por la zona de flujo preferente o la zona de inundabilidad de ningún curso de agua, no debiendo cumplir, por tanto, las especificaciones del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

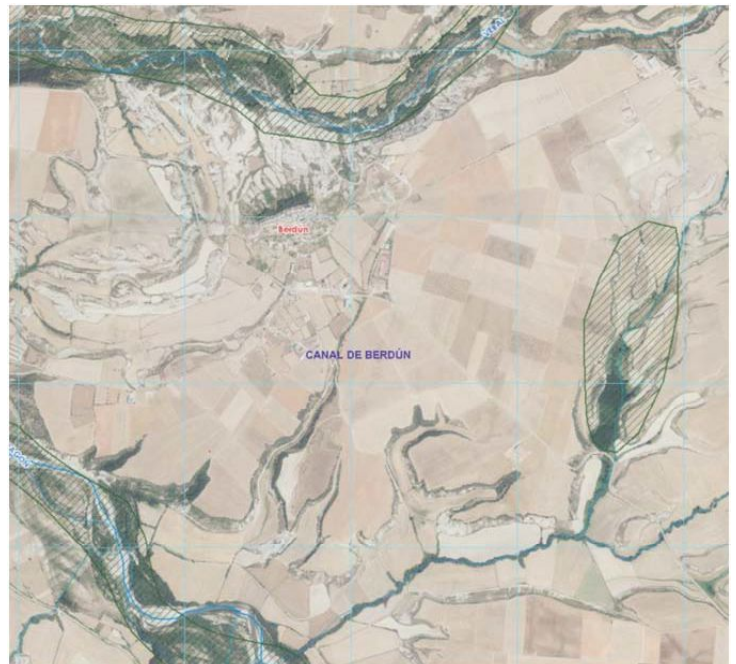


#### 4. AFECCIÓN A ÁREAS PROTEGIDAS

La zona objeto de estudio se encuentra próxima a varias figuras de protección del paisaje. En particular se localiza a 1200 m al sur del LIC “Río Veral” y del ZEPA “Sotos y carrizales del río Aragón” y a 1500 m al norte del LIC “Río Aragón-Canal de Berdún” y del ZEPA “Sotos y carrizales del río Aragón”. A 1500 m al este se localiza también el mismo ZEPA.



LICs



ZEPAs

La zona se localiza dentro del ámbito de protección del *Gypaetus Barbatus*, localizándose fuera del área crítica, regulada según el Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.

Prácticamente toda la zona que rodea el núcleo se trata de montes gestionados por el Gobierno de Aragón.

Por último, también se localizan varios hábitats de interés comunitario en las inmediaciones, en particular “Robledales Ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*”, “Bosques de *Quercus Ilex* y *Quercus rotundifolia*” y “Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*”.



## 5. CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

La población censada en Berdún el año 2017 era de 227 habitantes, aunque la realidad es que existe una población permanente de unos 500 habitantes.

Durante los meses de verano por la llegada de habitantes estacionales, la población puede llegar hasta los 700 habitantes. El núcleo tiene capacidad para albergar unas 700 personas pues se dispone de unas 200 viviendas (considerando una capacidad de 3,5 habitantes por vivienda) y una oferta de hoteles y viviendas turísticas con una capacidad de 40 plazas. Teniendo en cuenta un factor de simultaneidad del 80%, se puede considerar una población en época estacional de 710 habitantes.

Considerando una dotación de 250 litros por habitante y día, se obtiene un caudal diario permanente de 125 m<sup>3</sup>/día y estacional de 188 m<sup>3</sup>/día.

Se toman como datos de partida los datos estadísticos de contaminación generada por un habitante-equivalente:

$$\text{DBO5} = 60 \text{ gr/he/d}$$

$$\text{MES} = 75 \text{ gr/he/d.}$$

Para comprobar si los datos anteriores se corresponden con la realidad y poder realizar el adecuado dimensionamiento de la estación depuradora de Berdún se ha revisado el proyecto redactado en el año 2010 por el IAA, para el cual se realizaron campañas de toma de muestras, determinaciones in situ y medida de caudales durante tres días completos de miércoles a sábado. Los resultados en cuanto a caudales fueron los siguientes:



**CAUDALES – CUADRO RESUMEN**

	Fechas de muestreo: M-J compuesta 24h (6-7/08/08)	Fechas de muestreo: J/V compuesta 24h (7-8/08/08)	Fechas de muestreo: V/S compuesta 24h (8-9/08/08)
Caudal total día (m <sup>3</sup> /día)	80,309	89,384	85,478
Caudal medio horario (m <sup>3</sup> /h)	3,346	3,724	3,562
Caudal máximo horario (m <sup>3</sup> /h)	6,245	7,676	3,562
Caudal mínimo horario (m <sup>3</sup> /h)	0,738	0,803	0,760

Y los resultados en cuanto a cargas contaminantes fueron:

**CARGAS CONTAMINANTES – CUADRO RESUMEN**

Parámetros	6-7/08/08		7-8/08/08		8-9/08/08	
	mg/l	kg/día	mg/l	kg/día	mg/l	kg/día
DBO <sub>5</sub>	280	22,487	282	25,206	458	39,149
DQO	501	40,235	559	49,966	884	75,563
Sólidos en suspensión totales	1310	105,205	127	11,352	284	24,276
Sólidos en suspensión volátiles	105	8,432	102	9,117	228	19,489
Sólidos decantables	1,0		<1		<1	
Detergentes	7,45	0,598	8,49	0,759	9,42	0,805
Aceites y grasas	53,2	4,272	62,4	5,578	146	12,480
Nitrógeno Total Kjeldalh	132	10,601	143	12,782	161	13,765
Nitrógeno Nítrico	<0,5		<0,5		<0,5	
Nitrógeno Amoniacal	48,9	3,927	61,9	5,533	54,3	4,641
Fósforo Total	6,41	0,515	5,59	0,500	7,06	0,603
Fenoles	0,053	0,004	0,052	0,005	0,074	0,006
Sulfatos	86	6,907	81	7,240	73	6,240

Por tanto, en una época de alta afluencia, se obtuvo un caudal 89 m<sup>3</sup>/día y una carga contaminante de 458 mg/l de DBO<sub>5</sub>. Teniendo en cuenta que un habitante equivalente se corresponde con 60 gr/día de DBO<sub>5</sub>, se obtiene una población de 687 habitantes-equivalentes.

Por tanto, tanto el caudal como la contaminación equivalente se corresponden con los datos esperados para una muestra tomada en época alta, considerando una población de 500 habitantes permanentes, llegando a 750 teniendo en cuenta también los estacionales.



Teniendo en cuenta el estudio de población y vivienda y habiéndolos comprobado con los datos del proyecto de 2010, se pueden considerar validados los resultados siguientes a partir de los cuales se realizará el diseño de la depuradora:

- POBLACION ESTABLE: 500 Habitantes-equivalentes
- POBLACION ESTABLE+ESTACIONAL: 750 Habitantes-equivalentes
- DOTACION: 250 litros/habitante/día

Además se ha considerado que el pretratamiento sea capaz de tratar 5 veces el caudal punta previsto a la llegada a la EDAR, el tratamiento primario 2 veces el caudal punta y el tratamiento biológico 1 vez el caudal punta. Se ha considerado que todos los caudales aliviados pasen por deflector de flotantes antes de ser vertidos.



## 6. RESULTADOS A OBTENER

El efluente de salida de la planta, una vez tratado, deberá cumplir las especificaciones recogidas en el Real Decreto 509/1996, en el cual se establecen las normas básicas aplicables al tratamiento de aguas residuales.

PARÁMETROS	CONCENTRACION	PORCENTAJE MINIMO DE REDUCCION	METODO DE MEDIDA DE REFERENCIA
DBO <sub>5</sub>	25 mg/l	70-90	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno disuelto antes y después de 5 días de incubación a 20°C ±1°C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
DQO	125 mg/l	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico
Total de sólidos en suspensión	35 mg/l	90	Filtración de una muestra representativa a través de membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105° C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante 5 minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200g), secado a 105° C y pesaje.



## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA

Las actuaciones que se consideran y valoran para Berdún en este documento son:

- EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES NECESARIAS PARA PONER EN FUNCIONAMIENTO LA EDAR:
  - Realización de acometida eléctrica según las condiciones de la compañía eléctrica, desde el poste nº5 de la línea aérea de media tensión de 10 kV “Berdún”. Se sustituirá el poste de madera existente por un nuevo apoyo tipo celosía C-12-2000 y se realiza el entronque mediante una disposición triángulo en amarre con armado de derivación. El apoyo nº1 actúa de frontera entre la línea que pertenece a la compañía distribuidora y la línea particular y se equipa con seccionador tripolar polimérico vertical y protección XS. La línea aérea de media tensión es del tipo LA-56 y finaliza en el apoyo nº2, donde se instala un centro de transformación de intemperie de 50 KVA.
  - Realización de una acometida de agua potable de pead Ø63 mm desde la parcela 5205 del polígono 503, junto a los almacenes adyacentes a la carretera, de manera que se ejecutará paralela al cauce al que se realiza el vertido aguas abajo.
  - Ejecución de cuatro tramos de colector. El denominado eje 1 recoge las aguas del punto de vertido localizado al oeste del núcleo y las canaliza hasta el emisario principal existente, a 270 m de la EDAR. Este colector se trata de una tubería de pp corrugado de Ø315 mm o de hormigón con enchufe de campana de Ø300 mm en función de la sección tipo en cada tramo del trazado. Además, se realiza una hinca bajo la carretera N-240 y se cruza mediante zanja la carretera HUV-5821. El colector tiene una longitud total de 875 m.  
El denominado eje 2 se trata de un tramo de 20 m de colector de pp corrugado de Ø315 que conecta el emisario existente en la parte superior de la parcela de ubicación de la EDAR con el colector de entrada a la instalación.



El eje 3 recoge los vertidos que se realizan hacia el este del núcleo, en la zona donde se localizan las viviendas y las naves diseminadas y las conduce al colector que discurre por la parte posterior de las piscinas y la zona deportiva. Este colector se trata de una tubería de hormigón con enchufe de campana de  $\varnothing 300$  mm. Durante su trazado, se cruza mediante zanja la carretera HU-204. El colector tiene una longitud total de 483 m.

El colector al que vierte las aguas el eje 3, actualmente finaliza previamente a la carretera N-240, en la cuneta-desagüe al que finalmente realizaremos el vertido depurado. Por tanto, desde donde finaliza el colector, se prolonga este mediante el eje 4 hasta la EDAR, realizándose con tubería de pp corrugado de  $\varnothing 315$  mm o de hormigón con enchufe de campana de  $\varnothing 300$  mm en función de la sección tipo en cada tramo del trazado. Además, se realiza una hinca bajo la carretera N-240. El colector tiene una longitud total de 502 m.

- Ejecución de un efluente de la EDAR hasta el desagüe-cuneta en la zona suroeste de la parcela, mediante tubería de  $\varnothing 300$  mm y unos 28 m de longitud.
- CONSTRUCCIÓN DE UNA EDAR PARA UNA CAPACIDAD DE 750 HAB-EQ EN LA PARCELA CATASTRAL 5114 DEL POLÍGONO 503.







## **8. LÍNEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA**

A continuación se realiza la descripción de la EDAR proyectada. Los cálculos funcionales se encuentran en el *Anejo 1.2.4. Dimensionamiento del proceso*. La EDAR proyectada consta de:

### **OBRAS DE CONEXIÓN Y BY-PASS**

Se ejecutan los colectores descritos anteriormente de manera que a la EDAR llega un único colector de  $\varnothing 300$  mm de hormigón con enchufe de campana, pues los últimos metros discurre aéreo.

### **PRETRATAMIENTO: DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA**

El pretratamiento consiste en una estructura de hormigón armado ejecutada in situ formada por tres canales. El primero se trata de un canal-aliviadero que servirá para aliviar el agua sobrante que no son capaces de absorber los tamices en momentos de avenidas cuando se producen grandes precipitaciones.

El segundo canal cuenta con un tamiz de escalera automático, que es por donde habitualmente discurrirán las aguas residuales. Tras el tamiz los sólidos caen a un contenedor de basuras que periódicamente hay que retirar. El tercero se trata de un canal dotado de reja manual de inox con una cesta de escurridos con una luz de paso de 20 mm que dispone una tajadera manual al inicio del canal.

Desde el pretratamiento, las aguas se conducen al decantador primario por gravedad.

### **TRATAMIENTO PRIMARIO: DECANTADOR PRIMARIO**

Para el tratamiento primario se propone la ejecución de dos tanques de hormigón armado de planta cuadrada de 4,25 m de lado interior. El primero se trata de un decantador que tiene una doble finalidad: que los sólidos en suspensión decanten y se almacenen en el fondo y alimentar la segunda celda que se trata del tanque de homogeneización-ecualización de la manera más uniforme posible.



Para evitar que la entrada de agua desde el pretratamiento interfiera en la decantación de los fangos, se coloca una campana tranquilizadora concéntrica central.

El decantador dispone una sección troncocónica y las paredes del fondo del decantador son inclinadas a 55º, para facilitar el almacenamiento de los sólidos. El decantador va dotado de un trámex superior en PRFV que lo cubre y permite inspeccionar su aspecto.

Los sólidos biológicos, o fangos activados, sedimentan y se acumulan en el fondo del tanque, de forma que se concentra en el punto central donde va colocada una bomba sumergible que impulsa el fango al digestor, donde se almacena y estabiliza hasta su retirada.

A medida que los fangos decantan, el agua libre de sólidos clarificada va quedando en la superficie del decantador, y se recoge mediante vertedero dentado por rebose en un canal perimetral para trasladarla al tanque de homogeneización adyacente. El vertedero dentado está protegido a su vez por una pantalla deflectora, todo ello en acero inoxidable AISI 304L, para evitar que los posibles flotantes que se formen en el decantador salgan con el efluente, y también para prevenir la formación de corrientes remolino que reducirían el rendimiento del proceso.

El decantador dispone de un by-pass que permite la conexión directa con los biodiscos, sin pasar por la homogeneización.

### **TRATAMIENTO PRIMARIO: HOMOGENEIZACIÓN-ECUALIZACIÓN**

Con el fin de que el vertido tenga unas condiciones lo más homogéneas posibles, se diseña un tanque para alimentar los biodiscos de manera constante.

En una esquina del tanque se instala una bomba sumergible, que impulsa las aguas a los biodiscos.

La homogenización – ecuación es imprescindible dada la variabilidad de afluencia del vertido; diariamente, día-noche, días laborables frente a días festivos, sábados y domingos.

Con el fin de que el vertido tenga unas condiciones lo más homogéneas posibles previo a su



tratamiento, se diseña un tanque con periodo de residencia suficiente para que esta homogenización sea efectiva. Desde este tanque y con distintos algoritmos (distinguiendo los fines de semana), se alimentará el tratamiento secundario de manera más uniforme posible.

La homogeneización dispone un aliviadero que se conecta con la tubería de by-pass proveniente del decantador primario así como con la de impulsión de la bomba de la homogeneización de manera que la tubería que llega a los biodiscos es única.

### **TRATAMIENTO BIOLÓGICO MEDIANTE BIODISCOS**

Para el tratamiento biológico se instalan dos biodiscos formados cada uno por dos etapas, proyectado en tanque in situ, alojado sobre cubeto de hormigón. Los biodiscos constan de un conjunto de discos de plástico de PEAD y conformados en ondas concéntricas, dispuestos en paralelo y en posición vertical que quedan atravesados por un eje horizontal. Dicho eje, de acero al carbono, con mangones de acero inoxidable, es accionado por un motorreductor que hace girar el conjunto de discos lentamente dejando sumergida en el agua del depósito un 40% de la superficie de los discos.

El biodisco se diseña con un diámetro de 2.000 mm y con un área equivalente unitaria de 1.600 m<sup>2</sup>. El motor que hace girar el biodisco 24 h/día durante todo el año, tiene una potencia de 1,1 kW. El biodisco irá protegido por cubierta de fibra de vidrio para su protección frente a las bajas temperaturas, con ventanas para facilitar su inspección y control de buen funcionamiento.

La depuración se lleva a cabo mediante una biocenosis que se fija a los discos de plástico (biopelícula) la cual utiliza la material orgánica del agua residual como sustrato. La actividad metabólica de los microorganismos aerobios de la biopelícula exige un aporte constante de oxígeno, el cual es aportado mediante la rotación de los discos, al entrar en contacto con el aire.

Cuando el proceso está en régimen estacionario, el crecimiento de la biomasa es eliminado del sistema por el cortante producido por el giro de los discos y por desprendimientos de



biopelícula al perder ésta la adherencia en las partes más profundas de la misma. Este exceso de biomasa es decantado y eliminado en el decantador secundario posterior. El caudal sale del biodisco por el fondo del cubeto mediante una tubería que conecta con la decantación secundaria.

### **DECANTACION SECUNDARIA**

La mezcla de agua y de fangos procedente del tratamiento biológico se conduce al decantador secundario, cuya misión es separar el efluente depurado de los fangos generados, que decantarán y se almacenarán en el fondo.

La entrada de agua desde el reactor biológico se realiza por la parte media del decantador. Para evitar que la entrada de agua interfiera en la decantación de los fangos, se coloca una campana tranquilizadora concéntrica central.

El decantador secundario se dispone una sección troncocónica y las paredes del fondo del decantador son inclinadas a 55º, para facilitar el almacenamiento de los sólidos. El decantador va dotado de un trámex superior en PRFV que lo cubre y permite inspeccionar su aspecto.

Los sólidos biológicos, o fangos activados, sedimentan y se acumulan en el fondo del tanque, de forma que se concentra en el punto central donde va colocada una bomba sumergible que impulsa el fango al digestor, donde se almacenan y estabilizan hasta su retirada.

A medida que los fangos decantan, el agua libre de sólidos clarificada va quedando en la superficie del decantador, y se recoge mediante vertedero dentado por rebose en un canal perimetral. El vertedero dentado está protegido a su vez por una pantalla deflectora, todo ello en acero inoxidable AISI 304L, para evitar que los posibles flotantes que se formen en el decantador salgan con el efluente, y también para prevenir la formación de corrientes remolino que reducirían el rendimiento del proceso.



Los flotantes que se formen serán aliviados mediante un canal ubicado en la campana central comandados mediante una electroválvula ubicada en el exterior del tanque y trasladados a una arqueta de vaciados y sobrenadantes donde se instala una bomba que impulsará estos vertidos a la cabecera de la instalación

El efluente depurado se recogerá en el canal perimetral y se conduce a la arqueta de salida y toma de muestras, previa medida de caudal con caudalímetro electromagnético para conocer qué caudal es depurado.

### **MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE TOMA DE MUESTRAS**

La medida de caudal y la arqueta de toma de muestras se instalan en una arqueta con dos compartimentos diferenciados de manera que en el primero se instalan varias llaves de seccionamiento y un medidor de caudal de tipo electromagnético. En esta etapa se mide el caudal.

La tubería con el agua residual medida desagua en el segundo compartimento diseñado para que haga de arqueta toma muestras. Desde esta arqueta toma muestras, el agua se conduce mediante al colector efluente.

### **DIGESTOR Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS**

Para el almacenamiento y la digestión de los fangos bombeados desde el decantador secundario se coloca un depósito de planta cuadrada dotado de una bomba de recirculación de fangos. En este tanque se almacenarán los fangos y serán retirados periódicamente.

### **EDIFICIO**

En la EDAR se proyecta una caseta de control la cual albergará el cuadro de control, la automatización una manguera, un lavamanos y las herramientas necesarias para mantenimiento. Esta caseta va sobre el edificio de la EDAR. El edificio será prefabricado de hormigón de planta cuadrada de dimensiones interiores 2x2 m.



## **URBANIZACIÓN**

Se valla la zona donde se ubica la EDAR mediante malla de simple torsión con postes de 1,5 m de altura colocados cada 3 m y se instala un seto como barrera vegetal. Se prevé la iluminación de la EDAR mediante proyectores tipo led para iluminar la planta y los accesos. El acceso se hormigona y toda la zona que queda vallada se ejecuta con un doble tratamiento superficial sobre una capa de zahorra artificial.

## **9. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

Para la obtención de la cartografía necesaria para el Proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico del emplazamiento objeto del proyecto por topografía mediante GPS.

## **10. ESTUDIO DE NECESIDADES**

En el *Anejo 1.2.1. Estudio de necesidades* se encuentran los cálculos realizados en relación a las necesidades de consumo de agua actuales y futuras.

## **11. CÁLCULOS FUNCIONALES**

En el *Anejo 1.2.2. Parámetros de cálculo*, se adjuntan los parámetros básicos de la instalación y teniendo en cuenta lo establecido en el *Anejo 1.2.3. Resultados a obtener*, donde se incluyen los resultados de los parámetros que se deben cumplir a la salida de la EDAR, en el *Anejo 1.2.4. Dimensionamiento del proceso de depuración*, se llevan a cabo los cálculos funcionales de los diferentes elementos que conforman la EDAR.

## **12. CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

En el *Anejo 1.2.5. Cálculos hidráulicos* se muestran los cálculos relativos a las conducciones que van a ser objeto del presente proyecto. Los resultados de dichos cálculos dependen de los caudales, dimensiones, pendientes y materiales de cada una de las conducciones.



### **13. ESTIMACIÓN DE COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En el *Anejo 1.2.6. Justificación de gastos de explotación y mantenimiento* se describe el procedimiento de explotación de la EDAR, estimando tanto los costes fijos como los costes variables que supondrá la instalación. Los gastos fijos son aquellos que pueden definirse como independientes del caudal a tratar, y que se producen sin distinción de que la planta se encuentre en funcionamiento o parada.

Los gastos variables son los que dependen del caudal tratado, tanto por sus características cuantitativas como cualitativas, aunque a todos los efectos una vez definidas las características medias del agua, solo se consideran a efectos de gastos dependientes del volumen de agua tratada.

### **14. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

El *Anejo 1.2.7. Estudio geotécnico* incluye el estudio geotécnico con las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se va a ubicar la EDAR y efectúa recomendaciones sobre la excavabilidad y estabilidad del terreno.

### **15. CALCULOS ESTRUCTURALES**

En el *Anejo 1.2.8. Cálculos estructurales* se detallan los cálculos estructurales realizados. El hormigón a emplear es del tipo HA-30/P/20/IV-Qb y el acero es del tipo: B 500 S.

### **16. PLAN DE OBRA**

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de tres (3) meses. En el *Anejo 1.2.9. Plan de obra*, se encuentran los rendimientos y duración de cada una de las actividades en que se puede dividir la obra y un diagrama de barras como posible programa de ejecución de los trabajos previstos.





## 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el *Anejo 1.2.10. Justificación de precios* figura la justificación de todos los precios unitarios incluidos en el presente Proyecto.

Los precios de las distintas unidades de obra han sido obtenidos teniendo en cuenta los precios vigentes en el mercado, para los materiales, herramientas, maquinaria, transporte, etc. Para la mano de obra se ha tenido en cuenta los convenios actuales con los rendimientos normales fijados por aquellos y todas las disposiciones vigentes relativas a la Seguridad Social.

## 18. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El objeto del *Anejo 1.2.11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

La valoración en ejecución material, de los trabajos que supone esta gestión de residuos asciende a la cantidad de: **2.520,02 €**.

## 19. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El proyecto contempla un Estudio de Seguridad y Salud que se encuentra en el *Anejo 1.2.12. Estudio de seguridad y salud* que servirá para dar unas directrices a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, en el ámbito de la obra proyectada y bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997.



El presupuesto en ejecución material en seguridad y salud para la realización de la obra que define el presente proyecto ha sido estimado según presupuesto adjunto en **2.941,28 €**.

## **20. CONDICIONES ELÉCTRICAS**

Se adjunta en el *Anejo 1.2.13. Acometida eléctrica* el proyecto eléctrico de acuerdo a las condiciones que Endesa ha establecido para realizar la acometida eléctrica a la EDAR. También se incluye el proyecto de baja tensión de la propia instalación.

## **21. DECLARACIÓN DE VERTIDO**

En el *Anejo 1.2.14. Declaración de vertido*, se adjunta el formulario de declaración de vertido general debidamente cumplimentado con los datos acordes al presente proyecto para que el Organismo de Cuenca otorgue la autorización de vertido.

## **22. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE INOCUIDAD DE VERTIDO**

Según indicaciones de la CHE y dado que el vertido se realiza a un cauce de aguas discontinuas es necesaria la presentación de un estudio hidrogeológico que acredite que el vertido es inocuo desde el punto de vista medioambiental y que no va a existir afección a terceros ni a las aguas subterráneas. Este se adjunta en el *Anejo 1.2.15. Estudio hidrogeológico de inocuidad de vertido*.

## **23. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES**

Se incluye en el *Anejo 1.2.16. Expropiaciones e indemnizaciones*, la ocupación necesaria para la ejecución de las obras del Proyecto.

La EDAR se localiza en una parcela privada por lo que es necesario realizar expropiaciones en el emplazamiento de esta. Además, durante las obras, se van a producir afecciones



temporales de los terrenos y el establecimiento de servidumbres de acueducto a lo largo del trazado de los colectores que discurren hasta la EDAR.

## 24. SERVICIOS AFECTADOS

No se localizan servicios ni aéreos ni soterrados en las inmediaciones que vayan a verse afectados por las actuaciones incluidas en el presente proyecto.

## 25. PLAZO DE EJECUCIÓN

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto, tal y como se ha comentado anteriormente, cuenta con una subvención otorgada por el Gobierno de Aragón, Consejería de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, en base a la Orden DRS/616/2019, de 24 de mayo, publicada en BOA núm. 112 de 12/06/19 y con Resolución de dicha subvención el 18 de diciembre de 2019 del Presidente del Instituto Aragonés del Agua.

A la presente actuación se le concedió una subvención de 750.000 € en los que se incluye la ejecución de la obra contenida en el presente proyecto, los honorarios de proyecto, dirección de obra, coordinación de seguridad y salud, estudio geotécnico, topografía, informe arqueológico, etc..., y las afecciones y expropiaciones necesarias. Esta cantidad está repartida en tres anualidades de la siguiente manera:

Anualidad 2020	Anualidad 2021	Anualidad 2022
5.952,75	321.428,25	422.619,00

Por lo que se espera empezar las obras en el cuarto trimestre del año 2021 para finalizarlas en el primer trimestre del 2022 de manera que la evolución de las obras se ajuste a los presupuestos concedidos y aprobados para esta actuación



## 26. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de:

- Presupuesto de ejecución material ..... **481.057,31 euros**

Incrementando este presupuesto en los siguientes conceptos, 13% de gastos generales, 6 % de beneficio industrial, hallamos el correspondiente presupuesto base de licitación que asciende a:

- Presupuesto base de licitación..... **572.458,20 euros**

al que se adicionará el 21% correspondiente al IVA,

- **21 % de iva** ..... **120.216,22 euros**

Si sumamos las dos cantidades anteriores el presupuesto total asciende a:

- Presupuesto iva incluido..... **692.674,42 euros**

## 27. CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1098/2001, DE 12 DE OCTUBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.

Se hace constar que la documentación contenida en este Proyecto cumple lo indicado en el artículo 127.2 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, y que la obra objeto es completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general.

## 28. DOCUMENTOS DE QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1. ESTUDIO DE NECESIDADES



- 1.2.2. PARÁMETROS DE CÁLCULO
- 1.2.3. RESULTADOS A OBTENER
- 1.2.4. CÁLCULOS FUNCIONALES
- 1.2.5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- 1.2.6. JUSTIFICACIÓN DE GASTOS DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO
- 1.2.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- 1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- 1.2.9. PLAN DE OBRA
- 1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 1.2.11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 1.2.12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.13. ACOMETIDA ELÉCTRICA
- 1.2.14. DECLARACIÓN DE VERTIDO
- 1.2.15. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE INOCUIDAD DE VERTIDO
- 1.2.16. EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

**DOCUMENTO Nº2. PLANOS**

- 2.1 SITUACIÓN
- 2.2 ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO 1
- 2.3 ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO 2
- 2.4 ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFICO 3
- 2.5 CONEXIONES CON EL EXTERIOR 1.
- 2.6 CONEXIONES CON EL EXTERIOR 2.
- 2.7 EMISARIO COLECTOR. PLANTA DE EJES.
- 2.8 EMISARIO COLECTOR. EJE 1 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PK 0+000 A PK 0+290
- 2.9 EMISARIO COLECTOR. EJE 1 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PK 0+290 A PK 0+580
- 2.10 EMISARIO COLECTOR. EJE 1 PLANTA Y PERFIL LONG. PK 0+580 A PK 0+875.
- 2.11 EMISARIO COLECTOR. EJE 2. PLANTA Y PERFIL LONG. PK 0+000 A 0+047.



- 2.12 EMISARIO COLECTOR. EJE 3. PLANTA Y PERFIL LONG. PK 0+000 A 0+300.
- 2.13 EMISARIO COLECTOR. EJE 3. PLANTA Y PERFIL LONG. PK 0+300 A 0+510.
- 2.14 EMISARIO COLECTOR. EJE 4. PLANTA Y PERFIL LONG. PK 0+000 A 0+300.
- 2.15 EMISARIO COLECTOR. EJE 4. PLANTA Y PERFIL LONG. PK 0+300 A 0+475.
- 2.16 SECCIONES TIPO COLECTORES.
- 2.17 SECCION TIPO HINCA N-240. EJE 1
- 2.18 SECCIÓN TIPO HINCA N-240. EJE 4.
- 2.19 SECCION TIPO REGISTROS.
- 2.20 EMPLAZAMIENTO. URBANIZACION
- 2.21 EDAR. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXPLANADA I.
- 2.22 EDAR. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXPLANADA II.
- 2.23 EDAR. MOVTO DE TIERRAS. PLANTA Y SECCION TRANSVERSAL.
- 2.24 EDAR. MOVTO DE TIERRAS. PLANTA Y SECCION LONGITUDINAL
- 2.25 EMISARIO EFLUENTE. PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y OBRA DE SALIDA.
- 2.26 LÍNEA PIEZOMÉTRICA
- 2.27 PLANTA GENERAL
- 2.28 EDAR. ARMADOS SOLERA Y CUBIERTA
- 2.29 EDAR. ARMADOS SOLERA BIODISCO
- 2.30 EDAR. ARMADOS. SECCION
- 2.31 EDAR. ARMADOS. REFUERZOS.
- 2.32 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PLANTA
- 2.33 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERSPECTIVA 1
- 2.34 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERSPECTIVA 2
- 2.35 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERFILES 1 Y 2
- 2.36 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERFILES 3 Y 4
- 2.37 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 1
- 2.38 EDAR. PLANTA.
- 2.39 EDAR. PLANTA 3D 1.
- 2.40 EDAR. PLANTA 3D 2.
- 2.41 EDAR. PLANTA 3D 3.
- 2.42 VISTA ENTRADA.
- 2.43 EDAR. VISTA 1.



- 2.44 DECANTADOR SECUNDARIO Y DIGESTOR. SECCION.
- 2.45 DECANTADOR PRIMARIO Y HOMOGENEIZACION. SECCION.
- 2.46 HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR. VISTA
- 2.47 HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR. SECCION
- 2.48 DECANTADOR PRIMARIO Y SECUNDARIO. SECCION
- 2.49 EDAR. VISTA NORTE.
- 2.50 EDAR. VISTA LATERAL
- 2.51 DECANTACION PRIMARIA 3D
- 2.52 HOMOGENEIZACIÓN
- 2.53 DECANTACION SECUNDARIA. 3D
- 2.54 BIODISCOS.
- 2.55 DIGESTOR. 3D
- 2.56 SECCION 1 3D
- 2.57 ARQUETA DE SALIDA VISTA Y PLANTA.
- 2.58 ARQUETA DE SALIDA. SECCION
- 2.59 CASETA DE CONTROL.
- 2.60 ARQUETA DE VACIADOS Y SOBRENADANTES.
- 2.61 LINEA DE AGUA Y BY-PASS, FANGOS Y SOBRENADANTES

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.4. PRESUPUESTO
- 4.5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

## **29. CONCLUSIÓN**

Considerando que el presente proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que con los documentos que integran este proyecto se



encuentran suficientemente detallados todos y cada uno de sus elementos necesarios, se somete a la consideración de la superioridad.

Agosto de 2020

AUTORES DEL PROYECTO

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Ingeniero de Caminos, C. y P.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Ingeniero de Caminos, C. y P.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Ingeniero T. de Obras Públicas