



“DEPURACIÓN DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS OZA Y MERUELO Y DEL ARROYO DE RIMOR”

INTRODUCCION

Se redacta el presente proyecto por encargo de la Alcaldía del Excmo. Ayuntamiento de Ponferrada para definir y valorar las obras de “DEPURACIÓN DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS OZA Y MERUELO Y DEL ARROYO DE RIMOR”.

El Ministerio de Economía y Hacienda y la Federación Española de Municipios y Provincias han establecido mediante un acuerdo la participación de las Entidades Locales en los Fondos Europeos del periodo 2000-2006.

En virtud de este acuerdo Ayuntamientos como el de Ponferrada, de más de 50.000 habitantes, pueden presentar Proyectos para ser financiados por el Fondo de Cohesión.

Los Proyectos elegibles por el Fondo de Cohesión son de los sectores de Residuos, Saneamiento y Depuración y Abastecimiento, pero se establece como prioridad máxima los Proyectos de Residuos. Se determina también como necesario que los proyectos tengan una magnitud mínima de un millón de Euros.

En el sector de Saneamiento y Depuración se presenta el Proyecto de “Depuración de las cuencas de los Ríos Meruelo, Oza y Arroyo de Rimor” del que se realiza una síntesis en la presente Memoria o Anteproyecto.

Con esta obra se completa todo lo relativo a Depuración de Aguas Residuales en Ponferrada, pues se incluye la depuración de los núcleos aislados que no pueden incorporarse a la red de colectores Municipal.

Se definen y valoran las obras e instalaciones necesarias para el tratamiento de aguas residuales en los núcleos de población aislados del Término Municipal de Ponferrada.



El Municipio de Ponferrada tiene una extensión de doscientos treinta y siete kilómetros cuadrados; además de la ciudad de Ponferrada tiene un total de treinta y cinco pueblos.

La Red de Colectores Municipal se puede considerar completa de acuerdo al suelo urbano existente en la actualidad, sin perjuicio de que en el futuro haya que construir algún nuevo colector para solucionar el saneamiento de futuras zonas urbanas.

Los Colectores confluyen en el denominado Colector General de Ponferrada, que canaliza los vertidos hacia la futura E.D.A.R.

El proyecto de la Estación Depuradora de Aguas Residuales se encuentra en fase de redacción y se realiza dentro del Plan de Saneamiento del Ministerio de Medio Ambiente.

Excepcionalmente existen una serie de núcleos de población dentro del Término Municipal, que no se pueden conectar a la Red de Colectores, por razones disfuncionales y antieconómicas derivadas de su situación geográfica.

Hasta la fecha estos núcleos han "depurado" sus aguas puntualmente con simples mecanismos de decantación o fosas sépticas, realizando posteriormente un vertido al río del efluente.

En la actualidad todas estas fosas sépticas están agotadas por diferentes razones: tienen más de veinte años, no tienen la capacidad necesaria y no depuran convenientemente.

Fueron construidas en los años sesenta, están obsoletas y muy deterioradas.

Además, en los últimos años ha crecido la tendencia de recuperar casas de los pueblos para residencias de fin de semana y de verano. Esto conlleva a que en algunos de estos pueblos se incremente en periodo estival la población hasta el 1000 % sobre los habitantes censados, pues abundan las viviendas acondicionadas exclusivamente para el verano.

Consecuentemente, es necesario acometer el Proyecto de Depuración de aguas residuales de los núcleos de población aislados diseñando pequeñas depuradoras en cada uno de ellos por las siguientes razones:





- 1) Es la opción más viable desde el punto de vista técnico y económico para solucionar la depuración de aguas residuales en esos pueblos pues no se pueden conducir los vertidos a la E.D.A.R. proyectada para Ponferrada y otros municipios limítrofes.
- 2) Las fosas sépticas existentes no depuran ni un 75 % de lo estipulado de acuerdo a la normativa vigente en lo relativo a la calidad del emisario efluente. Son simples mecanismos de decantación.
- 3) El aumento considerable de población que se produce en periodo típicamente vacacional obliga a un dimensionamiento de las nuevas depuradoras de acuerdo a estas circunstancias.

OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es realizar la depuración de las aguas residuales de los siguientes núcleos de población pertenecientes al Término Municipal de Ponferrada y que son:

Situados en la cuenca del río Meruelo:

- Bouzas.
- San Cristóbal de Valdueza.
- Palacios de Compludo.
- Espinoso de Compludo.
- Compludo.

Situados en la cuenca del Río Oza:

- Peñalba.
- Montes de Valdueza.
- Manzanedo de Valdueza.
- San Clemente de Valdueza.
- Valdefrancos.
- San Esteban de Valdueza.
- Villanueva de Valdueza.
- Valdecañada.



- Ozuela.
- Orbanajo.

Situados en la cuenca del arroyo Rimor:

- Rimor.

En cada pueblo se calculan los habitantes equivalentes para los que hace falta proyectar la depuradora. Fundamentalmente se incide en el cálculo de la población punta en periodos estivales que esta muy desproporcionado en algunos casos respecto a los datos del censo. Para ello se tienen en consideración las altas en el servicio de abastecimiento y la proyección futura que se estima en cada caso desde el punto de vista turístico y socioeconómico. El año horizonte del proyecto es el 2020, acorde con el tipo de instalación que se proyecta y su amortización.

Todo ello lleva a agrupar los dieciséis pueblos en cuatro tipologías:

El tipo 1 lo constituyen los pueblos que necesitan una depuradora con capacidad para 500 habitantes equivalentes y son los siguientes:

- San Cristobal.
- Peñalba.
- San Clemente de Valdueza.
- San Esteban de Valdueza.
- Villanueva de Valdueza.
- Rimor

El tipo 2 es para núcleos que requieren una depuradora con capacidad para 250 habitantes equivalentes y son:

- Espinoso de Compludo (Morte).
- Montes de Valdueza.
- Valdefrancos.



- Valdecañada.

El tipo 3 es para núcleos que requieren una depuradora con capacidad para 100 habitantes equivalentes y son:

- Compludo.
- Espinoso de Compludo (Sur)
- Ozuela
- Manzanedo de Valdueza.

El tipo 4 es para núcleos que requieren una depuradora con capacidad para 50 habitantes equivalentes y son:

- Bouzas.
- Palacios de Compludo.
- Orbanajo.

El total de habitantes equivalentes beneficiarios es de 6.250.

Actualmente los pueblos cuentan con fosas sépticas para la depuración de sus aguas residuales. Pero resulta ser de capacidad insuficiente y además no se obtienen con ellas los parámetros de depuración deseados.

La depuradora que se proyecta es biológica; el objetivo del proceso biológico es la eliminación, estabilización o transformación de la materia orgánica, presente en las aguas como sólidos no sedimentables. Esta acción se logra por la acción de los microorganismos mediante dos acciones complementarias: metabólica y físico-química.

Se proyecta conseguir una oxidación total lo que conlleva que el líquido efluente de las depuradoras puede considerarse no contaminante porque la carga contaminante que tenía antes de entrar en la depuradora se habrá reducido del orden del 93 %.





El objetivo por tanto es conseguir unos rendimientos de depuración, acordes dentro de lo posible, con las Directivas Europeas de la materia, y conseguir un efluente que no contamine los cauces limítrofes.

En este proyecto se definen para cada una de las poblaciones, las obras para la recogida y conducción de todas las aguas residuales urbanas desde los puntos de vertido hasta el lugar de emplazamiento de cada depuradora. Se realiza el dimensionamiento de las instalaciones pertinentes tanto de los equipos como de la obra civil.

SOLUCION PROPUESTA PARA LA DEPURACION.

La línea de tratamiento se compone de lo siguiente:

- Aliviadero.
- El agua residual pasa a través de un canal de desbaste en el que se dispone una rejilla de gruesos y una de finos.
- Tratamiento biológico.

El agua después del tratamiento previo descrito, pasa al recinto de aireación donde se efectúa el proceso de depuración propiamente dicho.

Mediante la aportación de oxígeno y la recirculación del fango biológico, se consigue la formación de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de colonias microbianas de tipo aerobio, capaces de degradar la materia orgánica que contiene el agua residual.

El suministro de oxígeno se efectúa mediante la introducción de aire.

El contacto entre el aire y el licor-mezcla, formado por agua residual en fase de depuración introduciendo el aire del líquido, o poniendo el líquido en contacto con el aire.



El coeficiente de transferencia entre un líquido y un gas obliga a que el oxígeno a suministrar sea superior al teóricamente necesario y en el caso de aireación prolongada se toma 2,2 Kg. de DBO5.

Los valores medios adoptados se corresponden con un agua residual eminentemente urbana y se tendrán una cargas contaminantes de diseño en Kg/día de:

DBO5	44
DQO	90
SS	55
NT	7
PT	1,05

Se quiere obtener:

$DBO5 \leq 25 \text{ MG O0/l}$

$SS \leq 35 \text{ MG/l}$

$DQO < 125 \text{ MGO2/L}$

PH entre 6 y 9

La solución propuesta es un sistema de depuración modular.

Se harán dos líneas de tratamiento cuando proceda obtener mejor las fluctuaciones estacionales y las motivadas por la crianza de ganadería en explotaciones unifamiliares.

El caudal de diseño se obtiene haciendo una hipótesis de 200 l/hab. y día.

El caudal máximo admisible en la depuradora para el dimensionamiento será tres veces el caudal medio diario. El caudal máximo admisible en el tratamiento secundario será 1,65 veces el caudal medio para la población de diseño.

Se tiene:

- 1) Caudal medio diario.
- 2) Caudal medio horario.



- 3) Caudal máximo diseño del pretratamiento.
- 4) Caudal máximo admisible tratamiento secundario.

	500 Hab.	250 Hab.	100 Hab.	50 Hab.
1)	4,16 m ³ ./h.	2,1 m ³ ./h.	0,83 m ³ ./h.	0,41 m ³ ./h.
2)	100 m ³ ./h.	50 m ³ ./h.	20 m ³ ./h.	10 m ³ ./h.
3)	7,14 m ³ ./h.	3,6 m ³ ./h.	1,42 m ³ ./h.	0,7 m ³ ./h.
4)	10 m ³ ./h.	5 m ³ ./h.	2 m ³ ./h.	1 m ³ ./h.

El elemento que suministra el oxígeno debe agitar al mismo tiempo toda la masa líquida, ya que en caso contrario existirán puntos en los que ésta no estaría en contacto con el aire y por consiguiente no se lograría la formación de un medio aerobio.

El fango biológico que se recicla, colonias microbianas en fase de activación permite la presencia en el recinto de aireación, de suficientes microorganismos para lograr la eliminación de la materia orgánica.

El tiempo de duración del proceso debe ser suficiente y suele ser aproximadamente de 18 a 24 horas.

- Decantación secundaria

El líquido mezcla, formado por agua residual y fango activado, ya tratado biológicamente, pasa al recinto de decantación cuyo diseño está especialmente calculado para que la velocidad ascensional sea de 0,6 m/h, permaneciendo de esta forma que los flóculos por su mayor peso sedimenten en el fondo. Los parámetros laterales tendrá la suficiente inclinación para facilitar el deslizamiento de los mismos.

El agua clarificada fluye hacia la salida a través de un aliviadero, mientras el fango por su peso, se deposita en el fondo, obteniéndose con ello la separación deseada.

- Recirculación de fangos

El fango sedimentado en el decantador se recircula al recinto de aireación para permitir, tal como se ha indicado, la activación del fango fresco y obtener así el tratamiento biológico deseado.



Cuando la concentración de fangos en la estación sea excesiva, deberán extraerse para su posterior deshidratación.

DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

La actuación que se realiza es similar en todos los núcleos de población, las diferencias están determinadas por la ubicación de la nueva E.D.A.R en cada caso y por el número de habitantes de diseño.

Se realizan hasta cada parcela donde se ubicarán las depuradoras camino de acceso a las mismas.

Por la traza del camino se construyen las acometidas de abastecimiento y eléctrica necesarias para el funcionamiento de la instalación.

La red de saneamiento de cada pueblo que en la actualidad termina en las fosas existentes se prolongan hasta la parcela donde se van a construir las E.D.A.R.

Los colectores se proyectan en tubería de P.V.C. de trescientos quince milímetros de diámetro. La pendiente mínima es de cinco por mil y las profundidades están entre uno y dos metros.

El terreno de las parcelas es acondicionado previamente para conseguir una plataforma rectangular con la nivelación adecuada.

Se realiza el vallado de cada parcela de la E.D.A.R. con malla plastificada de color verde para integrarla en el entorno.

En cada planta se proyecta una tubería BY-PASS de toda la instalación, es un tubo de las mismas características que el colector.

Al mismo tiempo funcionará como aliviadero para evitar que el agua de lluvia llegue a la planta.



Todo lo anterior se proyecta en una arqueta al inicio de la línea de agua donde también se disponen dos rejillas de gruesos y finos respectivamente.

El tratamiento biológico está formado por los tanques aireación-clasificación que se disponen enterrados, son cilindros de chapa de acero de seis milímetros de espesor.

En cada depuradora se realiza una caseta para maquinaria de la explotación y mantenimiento.

El efluente de las E.D.A.R. se filtra al terreno con la correspondiente zanja de infiltración y cuando sea posible sale directamente al río, pues no existe ningún problema puesto que la contaminación se prevé se reduzca en un 95 %.

PLAN DE OBRA

En el Anejo núm. 6 se refleja la planificación propuesta para la ejecución de las obras por semanas de ejecución.

El plazo contractual previsto para la ejecución de los trabajos es de SEIS MESES.

El plazo de garantía será de un año a contar a partir de la fecha de recepción de las obras.

REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo previsto para la ejecución de la obra, CINCO MESES, determina que en principio no hace falta fijar una Fórmula de Revisión de Precios.

No obstante, si por causas ajenas al contratista se demorase el plazo previsto o se paralizase temporalmente la obra, se propone la fórmula.

Núm. 9. Abastecimientos y distribución de agua. Saneamientos. Estaciones Depuradoras. Estaciones elevadoras, Redes de Alcantarillado, Obras de desagüe, Drenaje Zanjillas de Telecomunicaciones.



$$Kt = 0,33(Ht/Ho) + 0,16(Et/Eo) + 0,20 (Ct/Co) + 0,16 (St/So) + 0,15$$

La aplicación de esta fórmula corresponderá a todos los capítulos del proyecto de ejecución.

CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2000

Las obras definidas en el presente Proyecto constituyen una obra completa, de tal forma que terminados los trabajos se podrá poner en servicio, cumpliéndose así lo exigido en el artículo 125.1 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Se requerirán todas las clasificaciones siguientes:

GRUPO : **E : HIDRAULICAS**
SUBGRUPO : **1: Abastecimiento Y Saneamiento**
CATEGORIA : *c: Anualidad media entre 120.000 euros y 360.000 euros.*

GRUPO : **G : VIALES Y PISTAS**
SUBGRUPO : **6: Obras viales sin cualificación específica.**
CATEGORIA : *d: Anualidad media entre 360.000 euros y 840.000 euros.*

GRUPO : **k : ESPECIALES**
SUBGRUPO : **8: Estaciones de tratamiento de aguas**
CATEGORIA : *c: Anualidad media entre 120.000 euros y 360.000 euros.*



PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto asciende a la cantidad de UN MILLON QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS (1.539.059,51 €.)

Considerando un dieciséis por ciento de gastos generales y un seis por ciento de beneficio industrial, y por último al aplicarle a lo anterior el I.V.A. (16 %) se obtiene el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (I.V.A. incluido) que asciende a la cantidad de DOS MILLONES CIENTO VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS (2.124.517,75 €.).

CONCLUSIÓN

Se considera que el presente proyecto "DEPURACIÓN DE LAS CUENTAS DE LOS RIOS OZA Y MERUELO Y DEL ARROYO DE RIMOR" ha sido redactado teniendo en cuenta todas las Normas Técnicas y Legales que pueden afectarle y que la obra se ha definido y valorado en su totalidad.