

ANEJO Nº 11.- PLAN DE OBRA, EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

ANEJO Nº 11.- PLAN DE OBRA, EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Índice

1.	OBJETO Y CONTENIDO	1
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR	1
3.	DÍAS ÚTILES DE TRABAJO.....	2
4.	ACTIVIDADES BÁSICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	3
4.1	PERMISOS Y LICENCIAS DE OBRA.....	3
4.2	PRIMERA INSTALACIÓN.....	3
4.3	REPLANTEO.....	3
4.4	SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL.....	3
4.4.1	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA	4
5.	CONTROL DE CALIDAD	4
6.	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y RENDIMIENTOS	5
6.1	DESBROCE Y EXCAVACIÓN EN TERRENO VEGETAL.....	5
6.2	EXCAVACIÓN.....	5
6.3	TERRAPLENES Y RELLENOS	5
6.4	FIRMES	6
6.5	HORMIGÓN EN RELLENOS Y PARA ARMAR VERTIDO POR MEDIOS MANUALES....	6
6.6	HORMIGÓN EN RELLENOS Y PARA ARMAR VERTIDO CON AUTOBOMBA	6
6.7	FERRALLADO	6
6.8	MONTAJE DE ENCOFRADOS	6
6.9	IMPERMEABILIZACIÓN.....	7
6.10	MONTAJE DE TUBERÍAS.....	7
6.11	PLANTACIÓN DE VEGETACIÓN	7
7.	DIAGRAMA DE GANTT CON CAMINO CRÍTICO	8
8.	EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO	9

1. OBJETO Y CONTENIDO

En el siguiente documento se realiza un estudio del desarrollo o plan de trabajos para las obras del proyecto de saneamiento y depuración de Pedroso. Para ello se han tenido en cuenta una serie de recursos, sus rendimientos, el volumen de obras a realizar y las actividades en las que se divide la obra, obteniendo finalmente una valoración de la duración aproximada de la obra.

Para realizar este estudio, se han considerado todas las relaciones entre las distintas actividades que forman parte de la obra, su orden de ejecución y la o las actividades a las que cada una de ellas se encuentra supeditada.

Para establecer la duración de cada actividad se han tenido en cuenta los volúmenes de las unidades empleadas, con periodos de ejecución que permitan una realización ajustada, sin demasiadas holguras, pero realistas con una obra aislada de estas características.

Con más detalle se han establecido relaciones entre tareas, porque realmente estos vínculos sí que nos llevan a conocer el camino crítico de la obra, y fundamentalmente se han centrado en:

- o La construcción del camino de acceso a la futura instalación, que será también el camino de acceso a las obras.
- o La dependencia de la ejecución constructiva de abajo hacia arriba en los elementos de la fosa séptica y humedales de flujo sub-superficial.
- o Se realizarán varias rasantes, una para la fosa séptica y otra para cada uno de los humedales.
- o Periodo realista de puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

Las estimaciones se han representado de forma gráfica en el diagrama de barras o Gantt. Asimismo se ha realizado un Gantt con camino crítico.

Las actividades consideradas en el plan de obra son las que se han considerado de mayor entidad e importancia para el desarrollo general de la obra, habiéndose englobado las actividades menos importantes, bien por su escasa cuantía económica o por su carácter poco decisivo, en las actividades mayores representadas.

El plazo final obtenido es de **5 meses**, teniendo en cuenta los rendimientos que se pueden obtener en la zona y la dependencia del arranque de la obra en función de las adversidades invernales.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR

La obra se compone de las siguientes partes:

- o Ejecución de colector
 - Excavación
 - Colocación de tuberías y pozos de registro

- Pruebas de estanqueidad y presión
- Rellenos seleccionados
- o Movimiento de tierras y explanación en la EDAR
- o Fosa séptica y arquetas de reparto y by-pass
 - Excavación
 - Obra de fábrica
 - Relleno
- o Humedales de flujo sub-superficial
 - Cajeados
 - Impermeabilización
 - Relleno de gravas
 - Colocación de soportes y tuberías
 - Plantación de vegetación
- o Redes de alivio y emisario
- o Camino de acceso
 - Relleno seleccionado y conformado
- o Urbanización
- o Actividades generales
 - Seguridad y salud
 - Control de Calidad
 - Control Medioambiental

3. DIAS ÚTILES DE TRABAJO

Aunque las estimaciones de duración de las actividades se han realizado aproximadamente, se detalla a continuación una tabla con las reducciones mensuales de días de trabajo para diferentes tajos por efecto climatológico, que suelen darse en la zona. Estadísticamente las inclemencias del tiempo imposibilitan la realización todos los días de las actividades constructivas.

Se han tomado para la realización de este estudio los siguientes coeficientes medios anuales del número de días de trabajo a partir del número de días laborables:

o HORMIGONES:	0,882
o EXPLANACIONES:	0,816
o ÁRIDOS:	0,952

Si se consideran 22 días laborables por mes, entonces los días útiles de trabajo por mes aplicando con coeficientes anteriores son los siguientes:

Actividad	Coefficiente	Días laborables	Días útiles
Hormigones	0,882	22	19
Explanaciones	0,816	22	18
Áridos	0,952	22	21

4. ACTIVIDADES BÁSICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

4.1 PERMISOS Y LICENCIAS DE OBRA

Desde la firma del Contrato se iniciará la tramitación de los permisos necesarios: peticiones de acceso, autorización del punto de vertido y conexiones con la red de saneamiento.

4.2 PRIMERA INSTALACIÓN

La unidad de primera implantación se realizará al inicio de la obra. En ella quedan incluidos los acopios de material necesario para el inicio de las obras, la instalación de las casetas de obra necesarias para el personal de la obra, vestuarios, botiquín, comedor y demás instalaciones de higiene y bienestar propias de una obra de estas características.

La oficina/caseta de obra, tendrá anexa una zona de taller para soldaduras y almacenamiento de equipos y máquinas en un contenedor.

El abastecimiento de energía eléctrica para máquinas y equipos se realizará mediante el empleo de un grupo electrógeno. El abastecimiento de agua potable para aseos y necesidades de obra, se tomará de un depósito de poliéster con abastecimiento periódico.

4.3 REPLANTEO

La unidad de replanteo de los tajos que componen la obra se realizará mediante un equipo compuesto por un topógrafo, un ayudante, una furgoneta para realizar los desplazamientos y un equipo topográfico compuesto por un GPS para el replanteo inicial y complementos de topografía clásica para el resto de replanteos y comprobaciones. La ejecución de esta actividad se realizará a lo largo de toda la obra.

4.4 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL

La secuencia de los trabajos a ejecutar serán:

- o Ejecución de colector
 - Excavación
 - Colocación de tuberías y pozos de registro
 - Pruebas de estanqueidad y presión

- Rellenos seleccionados
- o Movimiento de tierras: Desbroce, excavaciones y explanaciones
- o Cimentaciones y estructuras de hormigón. Se iniciará, en primer lugar la solera común y a continuación se acometerán el resto de muros exteriores y divisorios. Por último, se ejecutará la losa de cubierta. Las actividades que comprende esta fase de la ejecución son:
 - Colocación de los encofrados.
 - Colocación de la ferralla.
 - Vertido y vibrado de hormigón.
 - Desencofrados.
 - Curado del hormigón.
- o Humedales: Se iniciará, en primer lugar, el cajado, impermeabilizando a continuación y procediendo al relleno con el material definido (grava) para, por último, realizar la plantación de vegetación.
- o Redes de tuberías, urbanización y cerramiento.
- o Camino de acceso
 - Relleno seleccionado y conformado

4.4.1 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA

Una vez concluida la obra civil y las pruebas de estanqueidad, se procederá a realizar las pruebas de funcionamiento. Posteriormente se realizará la puesta en marcha de la totalidad de la instalación y la comprobación de los objetivos de calidad en el efluente.

5. CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras y su puesta en marcha se acometerán distintos ensayos y pruebas con el objeto de comprobar la calidad de los materiales y equipos instalados, así como su funcionamiento. Se contempla esta tarea, dada su importancia, en el planning de obra realizado, y sus actividades se pueden desglosar en:

- o Pruebas de materiales y elementos de obra

Durante la obra se realizarán las pruebas de obra indicadas en el Plan de Aseguramiento de Calidad, que debe presentar la constructora adjudicataria, para las unidades de Obra Civil necesarias.
- o Pruebas de materiales y elementos de laboratorio

Durante la obra se realizarán las pruebas y ensayos de laboratorio para la Obra Civil.

Se incluyen aquí las pruebas finales de todas las instalaciones, antes de realizar la etapa final de puesta en marcha y que están referidas a la obtención de rendimientos óptimos en los

diferentes sistemas. Incluye pruebas de la Obra Civil, en todos los aspectos definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

- o Puesta en marcha

Durante la etapa de puesta en marcha se ajustarán las diferentes etapas de tratamiento de que consta la E.D.A.R., a las condiciones reales de operación, comprobándose que los rendimientos obtenidos, cumplen con lo requerido en las diferentes etapas.

6. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y RENDIMIENTOS

Se exponen a continuación los equipos y rendimientos propuestos para la obra de la E.D.A.R. de San Vicente de Robres, en lo que a Obra Civil se refiere.

El tiempo de ejecución de las actividades a realizar se encuentra supeditado por la maquinaria, el personal y los materiales que se van a emplear en la obra.

Los rendimientos de maquinaria y equipos de trabajo adoptados se encuentran convenientemente corroborados por la práctica habitual. Por tanto, aunque la estimación es aproximada la empírica permite establecer unos plazos realistas que son los plasmados en el diagrama de Gantt.

Dentro de las obras a realizar en presente proyecto, la obra se divide en diversos tajos en función de las posibilidades de transporte-colocación y montaje de los elementos a instalar y de las obras de realizar. Estos tajos se realizarán de forma consecutiva a lo largo de toda la obra.

6.1 DESBROCE Y EXCAVACIÓN EN TERRENO VEGETAL

Para la ejecución de esta actividad se propone el siguiente equipo:

- o Pala cargadora neumática.
- o 1 Peón ordinario.

6.2 EXCAVACIÓN

Se propone un equipo formado por:

- o Pala retroexcavadora neumática.
- o 1 Camión dumper de apoyo
- o 1 Peón ordinario.

6.3 TERRAPLENES Y RELLENOS

Se propone el equipo que se detalla a continuación:

- o Pala cargadora neumática.
- o Camión basculante.
- o Motoniveladora.

- o Rodillo vibrante
- o Camión cisterna.
- o 2 Peones.

6.4 FIRMES

El firme del vial interior y el camino de acceso, se realizará con una capa de zahorra artificial de 15 cm de espesor. Para ejecutar esta unidad se utilizará el siguiente equipo:

- o Dumper de aportación.
- o Motoniveladora.
- o Rodillo
- o Camión cisterna.
- o 1 Oficial
- o 1 Peón

6.5 HORMIGÓN EN RELLENOS Y PARA ARMAR VERTIDO POR MEDIOS MANUALES

El hormigón se conseguirá de las plantas existentes en la zona. Para el transporte del hormigón se han previsto camiones hormigonera alquilados. La puesta en obra se hará por vertido directo desde el camión hormigonera y se utilizarán 2 vibradores de aguja con sus grupos electrógenos y convertidores correspondientes y al menos 2 oficiales y 2 peones.

6.6 HORMIGÓN EN RELLENOS Y PARA ARMAR VERTIDO CON AUTOBOMBA

Este hormigón también se conseguirá de las plantas existentes en la zona. Para el transporte del hormigón se han previsto camiones hormigonera alquilados. La puesta en obra se realizará con autobombas de hasta 32 m de brazo alquiladas a los mismos suministradores de hormigón.

6.7 FERRALLADO

Se ha previsto para esta actividad el siguiente equipo:

- o Grúa de 25 ton, o camión pluma equivalente.
- o Encargado de obra compartido con las labores de montaje de encofrados.
- o 2 Oficiales 1ª ferralla.
- o 2 Ayudantes ferralla.

6.8 MONTAJE DE ENCOFRADOS

Se empleará el siguiente equipo:

- o Grúa de 25 ton, o camión pluma equivalente.

- o Encargado de obra compartido con las labores de montaje de ferralla.
- o 2 Oficiales.
- o 2 Peones encofradores.

6.9 IMPERMEABILIZACIÓN

Los equipos necesarios para realizar las obras de impermeabilización son:

- o 1 Oficial de 1º.
- o 1 Peón.
- o Equipo de termosoldadura
- o Material auxiliar

6.10 MONTAJE DE TUBERÍAS

Los equipos necesarios para realizar las obras de colocación de tuberías son:

- o 1 Oficial de 1º.
- o 1 Peón.
- o Camión Pluma para acopios
- o Material auxiliar

6.11 PLANTACIÓN DE VEGETACIÓN

Los equipos necesarios para realizar los trabajos de plantación son:

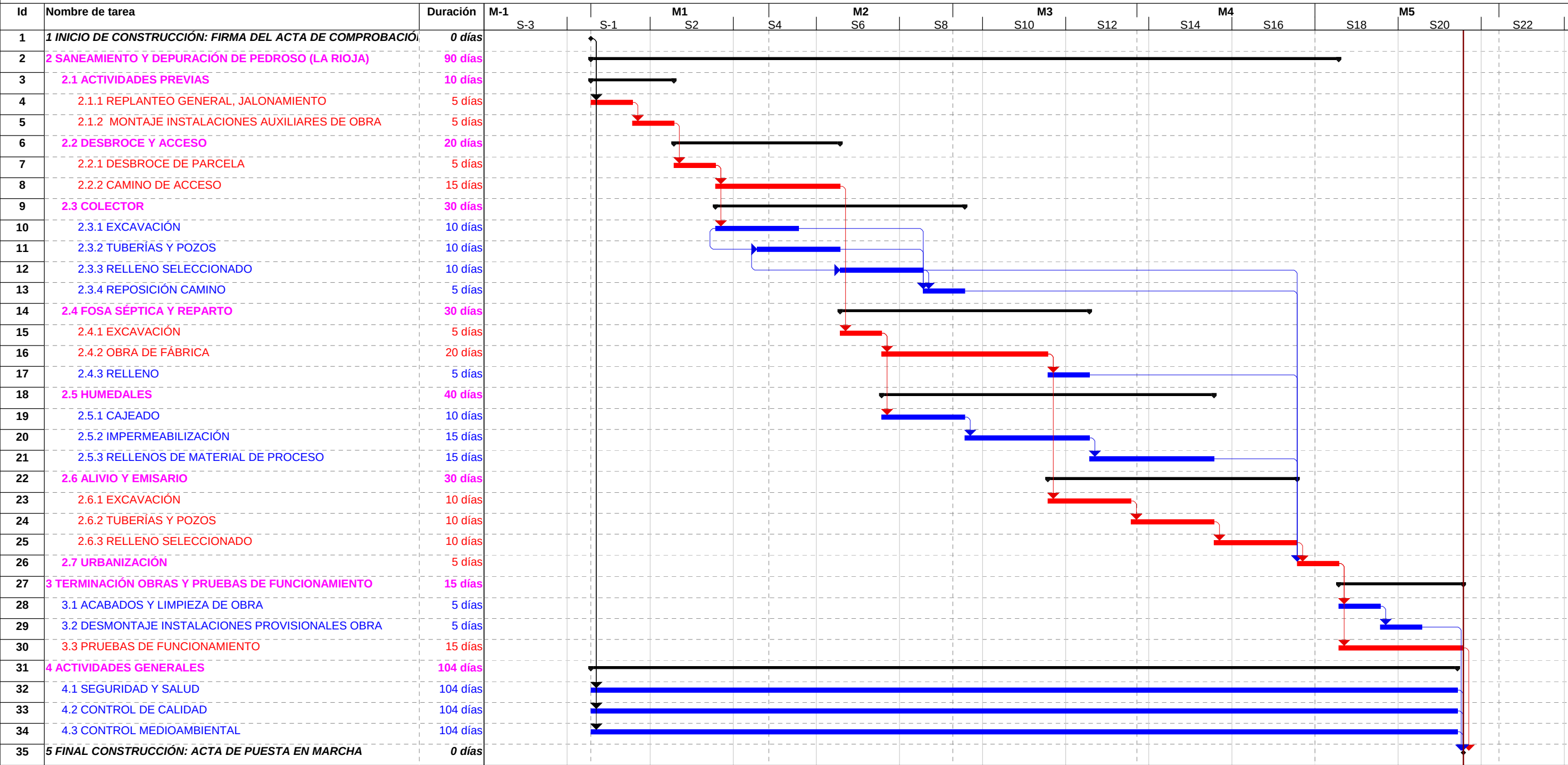
- o 1 Peón.
- o Cuba de riego
- o Retroexcavadora
- o Material auxiliar

7. DIAGRAMA DE GANTT CON CAMINO CRÍTICO



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE PEDROSO (LA RIOJA)

RED DE GANTT DE LA CONSTRUCCIÓN



INICIO: MES 1
FIN: MES 5
PLAZO: 5 MESES

TAREA NORMAL TAREA CRÍTICA HITO RESUMEN

8. EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se cuantifican los costes anuales de explotación y mantenimiento de la depuradora de Matute. La EDAR está diseñada para tratar 100,00 m³/día de aguas residuales, generadas por 400 habitantes equivalentes. El proceso de depuración consiste en un tratamiento primario mediante una fosa séptica y en un tratamiento secundario mediante humedales de flujo subsuperficial.

2. PERSONAL

Se considera que el servicio de explotación requiere de una jornada de trabajo al mes de un operario. Si se agrega 1 hora de viaje por jornada, representa el 6,16 % del tiempo de un operario. El coste de personal se obtuvo incrementando un 35 % el salario base pactado en el III Convenio colectivo estatal de las industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración de aguas potables y residuales. Cabe mencionar que los servicios técnicos y administrativos serán incluidos en el coeficiente de gastos generales.

Personal	Categoría	Nº	Costo anual	Dedicación	Total	
Operario	GP1	1	19.316,12	6,16%	1189,87	€/año
Total personal		0,06			1189,87	€/año

3. ADMINISTRACIÓN Y VARIOS

Este concepto contempla el coste de determinaciones analíticas, el coste de la operación de la segadora, el coste del transporte del personal a las instalaciones y el resto de los costes asociados al personal, prorrateados en función de su dedicación al proyecto.

	Coste unitario	Cantidad anual	Coste anual	Coste anual	
Determinaciones de laboratorio				442,41	€/año
- pH	1,76	12	21,12		
- Conductividad	1,76	12	21,12		
- DBO ₅	13,90	6	83,37		
- DQO	9,98	12	119,70		
- SS	4,70	12	56,34		
- N _T	11,73	6	70,38		
- P _T	11,73	6	70,38		
Segadora				80,00	€/año
Transporte				424,54	€/año
Comunicaciones				22,18	€/año
Seguridad y salud laboral				12,32	€/año
Formación				6,16	€/año
Varios				10,00	€/año
Total administración y varios				997,60	€/año



PROYECTO DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
DE PEDROSO (LA RIOJA)

4. GESTIÓN DE FANGOS

Se considera que los fangos producidos en la fosa séptica se transportarán mediante un camión cuba de 8 m³ hasta otra planta depuradora donde se procederá a su deshidratación y a su posterior retiro a disposición final.

Producción de fangos	Temporada baja	Temporada alta	
Tasa de producción de fangos	35,00	35,00	gMS/he.día
Habitantes equivalentes	250,00	400,00	he
Duración de la temporada	10,00	2,00	meses
Producción de fangos	2.661,46	851,67	kgMS/temporada
Sequedad de fangos	6,00%	6,00%	
Producción de fangos	44.357,64	14194,44	kgMH/temporada
Densidad de fangos húmedos	1,00	1,00	kg/l
Producción de fangos	44,36	14,19	m ³ /temporada

Transporte de fangos		
Producción de fangos	58,55	m ³ /año
Capacidad del camión	8,00	m ³
Cantidad de retiradas al año	7,32	retiradas/año
Costo de transporte por retirada	150,00	€/retirada
Total transporte de fangos	1097,85	€

Tratamiento y disposición final de fangos		
Peso de fangos secos	3513,13	kgMS/año
Costo de tratamiento y disposición final	0,11	€/kg
Total tratamiento y disposición final	400,49	€/año

Total gestión de fangos	1498,34	€/año
-------------------------	---------	-------

5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

El presente concepto incluye el mantenimiento del relleno de los humedales y las tareas habituales de mantenimiento y conservación de las obras e instalaciones.

Total mantenimiento y conservación	200,00	€/año
------------------------------------	--------	-------

6. RESUMEN DE GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Personal	1189,87	€/año
Administración y varios	997,60	€/año
Gestión de fangos	1498,34	€/año
Mantenimiento y conservación	200,00	€/año
Total ejecución material	3885,82	€/año