

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.....	1
3.	ESTUDIOS TÉCNICOS PRECEDENTES QUE HAN SERVIDO DE BASE AL PROYECTO.....	2
4.	SITUACIÓN ACTUAL.....	3
4.1.	Cuevas del Valle.....	3
4.2.	Villarejo del Valle.....	4
4.3.	San Esteban del Valle.....	4
4.4.	Santa Cruz del Valle.....	4
4.5.	Mombeltrán.....	4
5.	GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	5
6.	CARACTERIZACIÓN Y CONDICIONES EXIGIBLES AL VERTIDO.....	5
6.1.	Caracterización del efluente.....	5
6.2.	Parámetros de vertido.....	6
7.	POBLACIÓN DE DISEÑO. CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	7
7.1.	Población de diseño.....	7
7.2.	Consumos y dotaciones.....	9
7.3.	Caudal de diseño.....	9
8.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	11
8.1.	Ubicación y trazado de los Colectores.....	11
8.2.	Eliminación de infiltraciones.....	16
8.3.	Descripción de la EDAR.....	16
9.	DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION.....	35

9.1.	Colectores	35
9.2.	Movimientos de tierras	36
9.3.	Estructuras de hormigón y estructuras metálicas.....	36
9.4.	Trabajos de edificación.....	36
9.5.	Colocación de tuberías, válvulas y conducciones	37
9.6.	Urbanización.....	37
9.7.	Firmes.....	38
10.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS, AUTOMATIZACIÓN, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN	38
10.1.	Instalación en media tensión	38
10.2.	Instalación de baja tensión	41
10.3.	Puesta a tierra	46
10.4.	Corrección del factor de potencia.....	46
10.5.	Instalación de automatización y control.....	46
10.6.	Instrumentación	50
11.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	51
12.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	53
13.	GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	53
14.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	53
15.	PLAZO DE EJECUCIÓN	54
16.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	55
17.	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	56
18.	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS	56
19.	INFORMES PREVIOS.....	56
20.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	57
21.	CONCLUSIÓN Y ELEVACIÓN A APROVACIÓN POR LA ADMINISTRACIÓN.....	58

1. ANTECEDENTES

La Directiva Europea 91/271/CEE de 21 de mayo, incorporada en el Ordenamiento Jurídico español por el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre, establece unos plazos máximos para que las aglomeraciones urbanas dispongan de colectores y las aguas residuales reciban distintos tratamientos antes de ser vertidas. Dichos plazos se acortan en función del tamaño de la población y de la caracterización de la zona a la que hayan de ser vertidas las aguas residuales.

Con fecha de noviembre de 2012 se finalizó el proyecto “*Emisarios y E.D.A.R. de Mombeltrán y San Esteban del Valle (Ávila)*” Clave: 560-AV-565/P, el cual tenía como objetivo definir la infraestructura necesaria para la depuración de las aguas residuales generadas en los municipios de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, San Esteban del Valle, Santa Cruz del Valle y Mombeltrán. Dicho proyecto también incluye el colector principal entre los núcleos de población de San Esteban del Valle y Mombeltrán hacia la EDAR.

Como complemento al citado documento, se redactó el proyecto constructivo “*Cuevas del Valle, Santa Cruz del Valle y Villarejo del Valle. Colectores a la E.D.A.R. de Mombeltrán*” Clave: 550-AV-589/P, en el que se definen los colectores que conectan las redes municipales de las localidades de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle y Santa Cruz del Valle con el colector principal que finaliza en la E.D.A.R. de Mombeltrán.

En el mes de febrero del año 2017, se adjudica a INDEPRO CONSULTORES DE INGENIERÍA, S.L. el contrato de redacción del proyecto titulado “*Colectores y EDAR de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, San Esteban del Valle, Santa Cruz del Valle y Mombeltrán*”, consistente en la fusión y actualización de los dos proyectos mencionados anteriormente, así como la incorporación de mejoras respecto a los documentos originales.

2. OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es la definición de las obras de construcción y las tareas de puesta a punto y pruebas de funcionamiento correspondientes a las instalaciones necesarias para solucionar el problema de los vertidos y tratamiento de las aguas residuales de los municipios de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, San

Esteban del Valle, Santa Cruz del Valle y Mombeltrán. Las principales infraestructuras a ejecutar son las siguientes:

- Estación Depuradora de Aguas Residuales, en la localidad de Mombeltrán.
- Red de saneamiento que recoge los vertidos de los municipios y los conduce hasta la nueva planta depuradora.
- Colectores para eliminación de infiltraciones en la red de saneamiento.

Así mismo, se contemplan en este proyecto el resto de infraestructuras (estaciones de bombeo, aliviaderos, etc.) necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la red proyectada. De esta forma se intenta evitar los vertidos directos a los ríos y arroyos de la zona, y de este modo, garantizar la calidad ambiental del medio receptor.

3. ESTUDIOS TÉCNICOS PRECEDENTES QUE HAN SERVIDO DE BASE AL PROYECTO

Como ya se ha indicado, el presente proyecto tiene como objeto fusionar y actualizar los dos proyectos redactados con anterioridad sobre la depuración de las aguas residuales de los municipios de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, San Esteban del Valle, Santa Cruz del Valle y Mombeltrán, así como la incorporación de mejoras respecto a los documentos originales.

Por tanto, en el presente trabajo se fusiona el proyecto con título "*Emisarios y E.D.A.R. de Mombeltrán y San Esteban del Valle (Ávila)*" *Clave: 560-AV-565/P*, el cual se centra en la definición de la ejecución del colector principal que da servicio a ambos municipios así como la estación de tratamiento que depurará la totalidad de las aguas residuales generadas en los municipios que componen la mancomunidad "Barranco de las Cinco Villas", junto con el proyecto con título "*Cuevas del Valle, Santa Cruz del Valle y Villarejo del Valle. Colectores a la E.D.A.R. de Mombeltrán*" *Clave: 550-AV-589/P*, en el que se definen los emisarios que conectan las redes municipales de las localidades de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle y Santa Cruz del Valle, con el colector principal a la E.D.A.R. de Mombeltrán.

4. SITUACIÓN ACTUAL

Los municipios de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, Santa Cruz del Valle, San Esteban del Valle y Mombeltrán disponen de una red de saneamiento completa en todo el casco urbano, no recogiendo aguas residuales procedentes de las explotaciones ganaderas intensivas ni vertidos industriales de consideración, por lo que las aguas transportadas por la red son básicamente domésticas.

Ninguno de ellos cuenta en la actualidad con un sistema de tratamiento de las aguas residuales realizando el vertido en diferentes cauces de la zona.

Con el objeto de poner fin a esta situación, se redacta el presente proyecto que contempla la construcción de los emisarios necesarios que conduzcan el efluente, que actualmente se vierte a diferentes cursos de agua, hasta la E.D.A.R. ubicada en el término Municipal de Mombeltrán.

En el Anejo nº1 “Situación Actual” se desarrolla detalladamente la situación actual.

4.1. Cuevas del Valle

El municipio de Cuevas del Valle (Ávila) existen un total de cuatro (4) puntos de vertido diferentes localizados todos ellos en la garganta que atraviesa el pueblo.

El primer punto de vertido (punto de vertido 1) se encuentra aguas arriba del puente de la carretera N-502 a su paso por Cuevas del Valle. Por él se vierten la mayor parte de las aguas residuales generadas en el municipio. La conducción es una tubería de hormigón de diámetro 300 mm.

El segundo punto de vertido (vertido 2) se encuentra también en la margen izquierda de la garganta, justo aguas abajo del puente de la N-502. Se trata de una tubería de acero de diámetro 200 mm, que anteriormente estaba conectada al vertido 1, hasta que debido a una avería ocurrida bajo la carretera y con el objetivo de no tener que hacer obras nuevas para cruzar la calzada, se optó por hacer un desagüe directo al arroyo.

El tercer punto de vertido (vertido 3) lo encontramos ya en la margen derecha de la garganta, unos 125 metros aguas abajo del vertido 2. Se trata de una tubería de hormigón de diámetro 300 mm que vierte las aguas de la margen derecha del pueblo.

El cuarto punto de vertido (vertido 4) es el de menor importancia, ya que es el que vierte un caudal más pequeño. Está situado en la margen derecha y sólo recoge el agua de un limitado número de viviendas y naves.

4.2. Villarejo del Valle

En la localidad de Villarejo del Valle existe un solo punto de vertido en el Arroyo de los Rincones, localizado unos 50 m aguas abajo del pueblo. Se trata de una tubería de hormigón de diámetro 500 mm.

4.3. San Esteban del Valle

En el caso del núcleo de San Esteban del Valle, el vertido de aguas residuales se realiza en tres puntos distintos de la población localizados al este, al norte y al oeste del casco urbano.

En el caso del vertido situado más hacia el este, las aguas negras se reúnen en un pequeño colector que las conduce hasta el punto de vertido.

4.4. Santa Cruz del Valle

El municipio de Santa Cruz del Valle cuenta con tres puntos de vertido que vierten al Arroyo Mirias.

El primer punto de vertido corresponde a un colector de 800 mm de diámetro por el que los caudales de aguas residuales discurren hasta el arroyo Mirias, protegido por un recubrimiento de mampostería granítica y hormigón. A este colector se conectan diferentes ramales, hasta un total de 4, dos aguas arriba de la plaza de toros y dos aguas abajo de la misma, los cuales se representan en el plano de situación actual.

El segundo (vertido 2) y el tercer punto de vertido (vertido 3) vierten en la ladera que forma la garganta del arroyo, en la margen izquierda. El punto de vertido 3 se sitúa a unos 300 metros aguas abajo del primer punto de vertido, se trata de una tubería de PVC de diámetro 315 mm que fue ampliado por el ayuntamiento de Santa Cruz del Valle.

4.5. Mombeltrán

En el municipio de Mombeltrán sólo existe un punto de vertido. Las aguas residuales son recogidas por un colector general de 800 mm de diámetro que discurre por el sureste del núcleo de población, paralelo a un camino existente, y en el cual

entroncan un total de cuatro ramales de la red de saneamiento procedente de los distintos barrios del municipio.

Este colector general vierte sus aguas directamente al cauce del río del Molinillo en un punto situado al sur del núcleo de población, cercano al lugar donde se prevé implantar la futura depuradora. A este mismo punto de vertido también llega un ramal de saneamiento adicional, que recoge las aguas residuales de las viviendas situadas al sur de la localidad.

5. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Geológicamente, la zona se dispone en la denominada “serie granítica calcoalcalina”.

En la serie granítica se diferencian varios tipos de granitos. La zona objeto de estudio se encuentra situada sobre un sustrato de grano diorita y granitos biotíticos porfídicos.

Sobre el sustrato granítico se identifican varios niveles cuaternarios:

- Aluvial de cauce actual.
- Depósitos fluvio-torrenciales.
- Derrubios de ladera concentrados.
- Depósitos de alteración (Jabre).

En el Anejo nº 6 “Estudio Geológico Y Geotécnico” se incluye una descripción detallada de los materiales antes señalados.

En este mismo anejo se señalan los criterios de proyecto que se deben considerar en cuanto a estabilidad de la excavación, utilización de los materiales y condiciones de cimentación de estructuras.

6. CARACTERIZACIÓN Y CONDICIONES EXIGIBLES AL VERTIDO

6.1. Caracterización del efluente

Se ha realizado la caracterización de los vertidos que van a llegar a la EDAR, mediante una muestra integrada, realizando la analítica el laboratorio SOCAMEX.

El resultado de los análisis efectuados puede verse en el Anejo nº 3 “Caracterización de vertidos”.

Atendiendo a los resultados de la analítica, podemos considerar un agua tipo con concentración media-fuerte, tomando como parámetros medios de cálculo:

PH	6-9
Sólidos en suspensión (mg/l)	350
DQO (mg/l O₂)	500
DBO₅ (mg/l O₂)	300
NKT (mg/l)	50
P_{TOTAL} (mg/l)	5

6.2. Parámetros de vertido

Teniendo en cuenta las directrices marcadas en el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto – Ley 11/1995 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables de las aguas residuales y los objetivos de calidad de las aguas fluviales tomamos los siguientes parámetro de vertido:

a) Agua depurada

PH	6-9
Sólidos en suspensión (mg/l)	≤ 35
DQO (mg/l O₂)	≤ 125
DBO₅ (mg/l O₂)	≤ 25
NKT (mg/l)	≤ 15

b) Caracterización del fangos

Estabilidad	≤40 %
Sequedad	≤ 23 %

7. POBLACIÓN DE DISEÑO. CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

7.1. Población de diseño

Para la estimación de la población futura del municipio se han seguido los siguientes pasos:

- Obtención de la población actual por medio de los datos facilitados por el Instituto Nacional de Estadística del Ministerio de Fomento.
- Análisis de la variación histórica de la población y obtención de la ecuación que define la recta de tendencia.
- Cálculo de la población para el año horizonte (2042) por medio de la ecuación definida anteriormente.
- Cálculo de la población para el año horizonte en función del modelo de la tasa de crecimiento.
- Se ha estimado el crecimiento en época estival, calculando finalmente los habitantes equivalentes.

Los habitantes equivalentes obtenidos se adjuntan en la tabla siguiente:

Población equivalente (hab-eq.)		CUEVAS DEL VALLE	VILLAREJO DEL VALLE	SAN ESTEBAN DEL VALLE	MOMBELTRÁN	SANTA CRUZ DEL VALLE	
Año 2017	HABITUAL	DOMÉSTICA	496	382	770	1.074	385
		INDUSTRIAL y SERVICIOS	123	24	105	248	28
		GANADERA	1	1	-	-	-
		TOTAL	620	407	875	1.322	413
	ESTIVAL	DOMÉSTICA	2.250	2.000	1.300	2.700	2.000
		INDUSTRIAL y SERVICIOS	123	24	105	248	28
		GANADERA	1	1	-	-	-
		TOTAL	2.374	2.025	1.405	2.948	2.028
Año 2042	HABITUAL	DOMÉSTICA	412	379	657	1.071	225
		INDUSTRIAL y SERVICIOS	123	24	105	248	28
		GANADERA	1	1	-	-	-
		TOTAL	536	404	762	1.319	253
	ESTIVAL	DOMÉSTICA	2.166	1.997	1.187	2.697	1.840
		INDUSTRIAL y SERVICIOS	123	24	105	248	28
		GANADERA	1	1	-	-	-
		TOTAL	2.290	2.022	1.007	2.945	1.868

Valores máximos	HABITUAL	620	407	875	1.322	413
	ESTIVAL	2.374	2.025	1.405	2.948	2.028

Total valores máximos	HABITUAL	3.637 hab-eq.
	ESTIVAL	10.780 hab-eq.

7.2. Consumos y dotaciones

El caudal de aguas negras que circula por las redes de saneamiento, es función de las necesidades servidas con la red de abastecimiento. Este caudal de aguas residuales es suma de los caudales de aguas domésticas, aguas industriales y ganaderas.

El caudal de aguas residuales domésticas es, aproximadamente, igual al caudal de abastecimiento para estos usos, y el caudal de aguas residuales industriales, generado por las industrias existentes, es del mismo orden que el caudal de abastecimiento a las mismas. Para el caudal generado por la ganadería se puede razonar de manera análoga.

Según los datos de consumo existentes aportados por cada uno de los Servicios Municipales de aguas, se establece un consumo medio aproximado de 200l/hab/día.

Además, se ha de tener en cuenta, que para la obtención del caudal se han seguido las directrices indicadas en el “ Libro Blanco del Agua en España”, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, en el que se recomienda una tasa de variación anual de las dotaciones de agua del 1.2%. Así pues, a la dotación real del párrafo anterior se le aplica el coeficiente de variación $1,012^{25}=1,347$.

7.3. Caudal de diseño

Partiendo de los habitantes calculados en el Anejo nº 4 “Estudio de población” y la dotación indicada para el año horizonte ($1,347 \times 200= 270$ l/hab/día), se obtienen los caudales aportados a la red.

A continuación se presentan las tablas con los caudales de proyecto obtenidos en el Anejo nº7 para cada uno de los municipios considerados en este proyecto:

Distribución de caudales de aguas pluviales (m ³ /s)	
SANTA CRUZ DEL VALLE	6,86
CUEVAS DEL VALLE	6,60
VILLAREJO DEL VALLE	4,61
MOMBELTRÁN	8,67
SAN ESTEBAN DEL VALLE	1,56

Distribución de caudales de aguas negras en vertido (m ³ /h)								
	Actual (2017)				Año horizonte (2042)			
	Habitual		Estival		Habitual		Estival	
	Q _{med}	Q _{máx}	Q _{med}	Q _{máx}	Q _{med}	Q _{máx}	Q _{med}	Q _{máx}
CUEVAS DEL VALLE	5,17	18,109	19,79	68,16	6,02	20,86	25,76	88,96
VILLAREJO DEL VALLE	3,39	13,19	16,88	60,12	4,54	17,66	22,74	81,04
SAN ESTEBAN DEL VALLE	7,29	26,24	11,71	41,74	8,57	30,79	14,53	51,99
MOMBELTRÁN	11,02	37,14	24,57	81,63	14,84	50,01	33,131	110,09
SANTA CRUZ DEL VALLE	3,44	13,30	16,90	60,13	2,85	10,95	21,02	75,30

Si se analizan el diámetro de los colectores existentes, su rugosidad y la pendiente, se obtiene que el caudal máximo capaz de transportar es menor al caudal de aguas de lluvia, por lo que el dimensionamiento de las infraestructuras que regulan la dilución se calculará para el caudal máximo que son capaces de transportar.

Durante episodios lluviosos en los que se sobrepase la capacidad máxima de los colectores de los municipios, los excedentes serán evacuados como escorrentía superficial hasta los cauces en los que se subdividen las diferentes cuencas.

Para el dimensionamiento de los aliviaderos se adopta un coeficiente de dilución de 1/10 con el fin de minimizar la contaminación de los cauces durante los vertidos directos. Dichos caudales son:

Caudal punta (dilución 1/10)

Cuevas del Valle:	0,072 m ³ /s
Villarejo del Valle:	0,063 m ³ /s
San Esteban del Valle:	0,040 m ³ /s
Mombeltrán:	0,092 m ³ /s
Santa Cruz del Valle:	0,058 m ³ /s

El caudal con la dilución indicada, llegará a la EDAR de Mombeltrán, donde en primer lugar pasará por un aliviadero de cabecera que permite eliminar los caudales excedentes, superiores al caudal de diseño de la planta.

Los aliviaderos se instalarán en los puntos indicados en los planos de trazado, ubicados junto a los cauces fluviales existentes con el objetivo de facilitar el vertido a partir de la dilución indicada anteriormente.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

8.1. Ubicación y trazado de los Colectores

La ubicación de los colectores proyectados se realizará para cada uno de los municipios desde los puntos de vertido actuales hasta su entronque con el colector principal, el cual conducirá el agua residual hasta la nueva E.D.A.R. de Mombeltrán.

El trazado de los colectores se ha realizado con el objetivo de minimizar al máximo el número estaciones de bombeo intermedias, que aumenten el coste de

ejecución y de explotación, teniendo en cuenta la escarpada orografía de la zona y las pendientes de las conducciones, con el fin de mantener velocidades recomendables en todos sus tramos.

8.1.1. Cuevas del Valle

Se instalará un colector de PVC Ø500 mm a lo largo de 132m, desde el pozo existente (PC-0) hasta el Aliviadero nº1 de Cuevas del Valle. Debido a su proximidad con la superficie, el colector quedará embebido en un prisma de hormigón de sección 0,70 x 0,70 m en los primeros 84 m.

Aguas abajo del Aliviadero nº1 se ejecutará un colector de PVC Ø315mm, excepto en el tramo adosado al tablero del puente de la carretera N-502 sobre el Río Pasaderas (entre pozos PC-4 y PC-5) que será de fundición dúctil, y en el cruce de la N-502 mediante una perforación horizontal (entre pozos PC-6 y PC-7), donde se empleará tubería de polietileno.

Por su parte se ejecutará un colector de fundición dúctil de Ø200 mm desde el punto de vertido nº2 adosado al paramento aguas abajo del puente de la N-502 hasta su entronque con el colector de PVC Ø315 mm en el pozo PC-10.

Las viviendas existentes en el municipio que no disponen de conexión a la red municipal y vierten directamente al arroyo (vertido nº4), se conectarán al nuevo colector mediante una conducción de PVC de 315 mm y 242m de longitud, en el pozo PC-17.

A continuación del pozo PC-17, tras recoger todas las aguas residuales del municipio, se ejecutará el Aliviadero nº2.

Los aliviaderos están contruidos en hormigón armado y permite obtener una dilución de 1/10, restituyendo los excedentes al río Pasaderas.

Una vez alcanzada la dilución en el Aliviadero nº2, la conexión entre este y el enlace con el colector de Villarejo del Valle (punto de enlace en el pozo PV-67) se realiza mediante conducción de PVC de 315mm de diámetro.

La longitud total de este colector es de 3.536 m. Con el objeto de permitir la inspección y limpieza periódica del mismo, así como realizar los cambios de alineación o rasante necesarios, se proyecta la construcción de 107 pozos de registro, ejecutados con anillos prefabricados de hormigón y cono asimétrico prefabricado, con solera de hormigón y tapa de fundición dúctil de 60 cm.

La conducción se instalará en zanja trapezoidal o rectangular (en función de la profundidad de excavación), presentando profundidad variable con el fin de obtener la pendiente óptima para el control de las velocidades en el sistema. La tubería se proyecta recubierta con arena, rellenando el resto de la zanja con material procedente de la excavación compactado al 95 % del proctor normal.

8.1.2. Villarejo del Valle

En este municipio existe un único punto de vertido, situado aguas abajo del pueblo, ejecutado con tubería de hormigón de 500 mm diámetro. En este punto se realizará la conexión del colector proyectado.

En el punto de vertido actual se ubicará un aliviadero diseñado para obtener una dilución 1/10, vertiendo los excedentes al arroyo de los Rincones.

La conexión entre el aliviadero y el entronque con el colector principal, se realiza mediante conducción de PVC de 315 mm de diámetro y una longitud total de 3.050 m.

La conducción se instalará en zanja trapezoidal o rectangular (en función de la profundidad de excavación), presentando profundidad variable con el fin de obtener la pendiente óptima para el control de las velocidades del sistema. La tubería se proyecta recubierta con arena, rellenando el resto de la zanja con material procedente de la excavación compactado al 95 % del Proctor normal.

Con el objeto de permitir la inspección y limpieza periódica del colector, así como para realizar en ellos los cambios de alineación o rasante necesarios, se proyecta la construcción de 86 pozos de registro, ejecutados con anillos prefabricados de hormigón y cono asimétrico prefabricado, con solera de hormigón y tapa de fundición dúctil de 60 cm.

8.1.3. Santa Cruz del Valle

La localidad de Santa Cruz del Valle cuenta con tres puntos de vertido que vierten al Arroyo Mirias.

El primero de los vertidos es un colector de 1000 mm de diámetro, que vierte aguas abajo del núcleo de población. Esta conducción se interceptará en las inmediaciones de la plaza de toros en el pozo PS-1 y se ejecutará un colector de PVC Ø1000 mm a lo largo de 25 metros hasta el Aliviadero nº1 de Santa Cruz del Valle. El caudal excedente del aliviadero se verterá al Arroyo Mirias.

Debido a que algunas viviendas unifamiliares presentan acometidas de saneamiento a una cota inferior que el colector proyectado, se precisa la ejecución de

un pozo de bombeo que eleve el agua residual hasta el aliviadero nº 1 para incorporarlo a la red de saneamiento, donde el agua residual discurre únicamente por gravedad.

Con el objetivo de eliminar los caudales de lluvia una vez alcanzada la dilución, se ha instalado el Aliviadero nº2 en el punto de vertido nº6 del municipio, restituyendo los excedentes al igual que en caso anterior, al arroyo Mirias.

La conexión de los dos aliviaderos con el colector principal se realizará mediante una conducción de PVC de 315 mm de diámetro. La longitud total del colector es de 1.325 m.

La conducción se instalará en zanja trapezoidal o rectangular (en función de la profundidad de excavación), presentando profundidad variable con el fin de obtener la pendiente óptima para el control de las velocidades del sistema. La tubería se proyecta recubierta con arena, rellenando el resto de la zanja con material procedente de la excavación compactado al 95 % del proctor normal.

Con el objeto de permitir la inspección y limpieza periódica del emisario, así como para realizar en ellos los cambios de alineación o rasante necesarios, se proyecta la construcción de 55 pozos de registro, ejecutados con anillos prefabricados de hormigón y cono asimétrico prefabricado, con solera de hormigón y tapa de fundición dúctil de 60 cm.

8.1.4. San Esteban del Valle

En el término municipal de San Esteban del Valle se proyectan un total de tres ramales de saneamiento (uno por cada punto de vertido), con conducciones de PVC Ø315mm:

- Ramal A: Parte del punto de vertido nº1 y entronca en el colector principal, en el pozo P15. Su longitud total es de 702 metros y tiene 16 pozos de registro.
- Ramal B: Comienza en el punto de vertido nº2 y entronca en el Ramal C, en el pozo P3c. Tiene 4 pozos de registro y una longitud total de 136 metros.
- Ramal C: Parte del punto de vertido nº3 y entronca con el Colector Principal en el pozo P1. Su longitud total es de 164 metros y se ejecutarán 6 pozos de registro.

En el punto donde confluyen los ramales explicados anteriormente se proyecta construir un aliviadero, cuyos excedentes viertan al Arroyo del Chorro.

Desde este aliviadero hasta el entronque con el colector que conduce las aguas residuales de Cuevas del Valle y Villarejo del Valle (Pozo PV-86), el Colector Principal será de PVC Ø315 mm. A partir de este punto el Colector Principal pasa a diámetro 400 mm.

8.1.5. Mombeltrán

Dentro del término municipal de Mombeltrán, con el objetivo de minimizar el volumen de excavación que se requeriría para ejecutar el Colector Principal entre los pozos P74 y P75, se realizará una perforación horizontal dirigida de 600 mm. de diámetro para la instalación de una tubería de polietileno de 400 mm. de diámetro y PN16. Dicha perforación tendrá una longitud de 230 m.

Entre los pozos P75 y el Aliviadero de Mombeltrán, el Colector Principal recoge todas las aguas residuales de los distintos ramales de saneamiento del núcleo urbano de Mombeltrán. Por tanto, en un tramo de 720m de colector confluyen los caudales de aguas residuales ya aliviados de los municipios ubicados aguas arriba (Cuevas del Valle, Villarejo del Valle y San Esteban del Valle) con los caudales del municipio de Mombeltrán, por lo que hace necesario instalar un colector de PVC de 1000 mm. de diámetro.

Se ejecutará un aliviadero tras la conexión del ramal de saneamiento ubicado más aguas abajo, en las inmediaciones del Río del Molinillo, efectuando al mismo río el vertido de caudal una vez alcanzada la dilución. Tras el aliviadero el colector pasa a ser de PVC de 400mm. de diámetro, hasta llegar a la EDAR.

En el pozo P88 entronca con el Colector Principal el colector procedente de Santa Cruz del Valle, que a su vez recoge las aguas residuales del Camping de Mombeltrán en el pozo PS-54.

Dentro del término municipal de Mombeltrán, prácticamente la totalidad del Colector Principal discurre bajo camino (Cañada Real), hasta llegar al pozo P98 en el que se desvía en dirección a la EDAR.

La longitud total del Colector Principal es 4246 m. y cuenta con 98 pozos de registro.

8.2. Eliminación de infiltraciones

Algunos de los municipios objeto de este proyecto presentan una serie de fuentes (manantiales) dentro del casco urbano que se encuentran conectadas a la red de saneamiento municipal.

Esta aportación continua de agua limpia a la red de saneamiento aumenta el caudal transportado por los colectores hacia la EDAR proyectada, provocando una dilución muy alta del agua residual a tratar y aumentando costes de operación de la planta depuradora.

En el presente proyecto se ejecutarán las acciones oportunas para la desconexión de estas fuentes de la red de saneamiento canalizando sus aguas hacia el curso fluvial o red de riego más cercano, las cuales se describen pormenorizadamente en el Anejo nº 20 “Eliminación de Infiltraciones”, así como la renovación de colectores para evitar la infiltración de agua en los mismos.

8.3. Descripción de la EDAR

8.3.1. Implantación general

Como puede apreciarse en los planos de Planta General, la concepción de la E.D.A.R. se ha desarrollado atendiendo a la secuencia lógica del proceso, a las características topográficas y geotécnicas del terreno, y a la obtención de una fácil y eficaz explotación con gastos de mantenimiento reducidos, en definitiva atendiendo a criterios de funcionalidad y economía.

La EDAR se proyecta a partir de una línea marcada por la secuencia lógica del agua. En esta línea se encuentran la obra de llegada y los pozos de gruesos y bombeo, el pretratamiento (tamizado, desarenado y desengrasado), el reactor biológico, la decantación secundaria y la restitución del agua depurada al arroyo Prado Latorre.

El acceso a la planta se realiza desde un camino ya existente, que se pavimentará con hormigón. Dentro de la planta se han diseñado una serie de viales que permiten el acceso a la totalidad de aparatos y edificios de la planta.

Para la implantación de las instalaciones se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Superficie disponible

- Situación de aparatos
- Nivel freático y máxima avenida
- Características del terreno
- Estética de la planta y seguridad

En base a estos puntos se han seguido los siguientes criterios:

- 1.- A la vista del área de que se dispone y de acuerdo con la distribución de los aparatos que componen la planta, se aprecia que existe terreno suficiente para su implantación.
- 2.- En base a la línea piezométrica definida, se considera necesaria una elevación inicial del agua, de tal manera que la situación de los aparatos permita la evacuación del agua tratada por gravedad.
- 3.- En cuanto al terreno, la recomendación del estudio geotécnico en lo referente a cimentaciones se sitúa en la capa constituida por arenas y gravas, que se encuentra a una profundidad de 2,20 – 2,60 m.
- 4.- En cuanto a la estética de la planta las cotas de urbanización previstas permiten una situación de los aparatos con buena visibilidad y sin necesidad de adoptar medidas de seguridad extraordinarias.

8.3.2. Línea piezométrica

A la hora de definir la línea piezométrica de la planta deben conjugarse conceptos como topografía y características del terreno, llegada de los colectores de agua bruta, restitución del agua tratada y estética de las instalaciones con el fin de obtener la más idónea tanto técnica como económicamente, es decir, que sea técnicamente viable y que los gastos de primera inversión complementados con los de explotación la definan como la más económica posible.

En el Anejo nº 9. Cálculos hidráulicos se justifica el perfil hidráulico.

Los niveles líquidos quedan reflejados en particular en los distintos planos, considerando como cotas más significativas:

- Rasante colector llegada agua bruta..... 526,04
- Cota máxima en pozo de bombeo 526,28
- Entrada equipo compacto tamizado-desarenado 529,90
- Salida equipo compacto tamizado-desarenado..... 529,24

- Reactor biológico..... 528,42
- Decantador secundario 528,01
- Arqueta de restitución..... 525,63

8.3.3. Línea de agua

8.3.3.1. *Obra de llegada*

El agua residual llega a planta a través de un colector de PVC corrugado de 400 mm de diámetro. El nivel máximo en la arqueta de llegada corresponde con la cota 526,33 m.

Dicha arqueta dispone de un aliviadero de seguridad para garantizar que entra a la planta exclusivamente el caudal máximo admisible y que además permite el by-pass de la línea de tratamiento cerrando la compuerta de aislamiento de la planta. La conducción de by-pass se ejecuta con tubería de PVC corrugado DN630.

Esta compuerta es de estanqueidad a cuatro lados y accionamiento motorizado para permitir fácilmente maniobras rápidas. La maniobra de la compuerta permite las siguientes posibilidades:

- Con la compuerta de aislamiento abierta: entra a la planta todo el caudal que se recibe, siempre que sea menor o igual que el máximo admisible. Si el afluente es superior al admisible, el excedente sale por el vertedero hasta la conducción de restitución.
- Con la compuerta de aislamiento cerrada: todo el caudal afluente es enviado directamente al colector de restitución.

8.3.3.2. *Pozo de gruesos*

La primera operación de tratamiento es un predesarenado de las aguas a fin de eliminar las gravas y arenas gruesas arrastradas por las aguas, principalmente en tiempo de lluvia.

El pozo de gruesos se considera primordial como medida de protección del bombeo de agua bruta instalado posteriormente y de los equipos de desbaste.

El pozo, de sección troncopiramidal, se ha dimensionado de forma que, con las velocidades ascensionales y transversales obtenidas se facilita el depósito de los sólidos muy gruesos en la solera del mismo.

Así mismo, se han dimensionado de forma que se reduzca al máximo la posibilidad de emisión de olores originados por condiciones de septicidad debidas a largos tiempos de estancia.

El predesarenado se realiza en 1 pozo de 8,17 m³ de volumen útil, permitiendo las siguientes condiciones de operación:

Tiempo de retención a caudal máximo:	0,99 min
Tiempo de retención a caudal medio:	5,24 min
Velocidad de paso a caudal máximo:	0,031 m/s
Velocidad de paso a caudal medio:	0,006 m/s
Carga hidráulica a caudal máximo:	123,5 m ³ /m ² /h
Carga hidráulica a caudal medio:	23,4 m ³ /m ² /h

La extracción de las gravas se realiza mediante una cuchara bivalva anfibia de 100 l suspendida de un polipasto eléctrico de 1.000 kg de capacidad de carga, que permite su desplazamiento a cualquier punto del pozo.

La solera y paredes de este pozo de gruesos están protegidas contra el golpeo de la cuchara bivalva instalada, mediante carriles ferroviarios embebidos en el hormigón. La cuchara bivalva, gobernada por botonera del polipasto eléctrico, permitirá por una parte, retirar los sólidos depositados en el fondo del pozo y por otro, mediante el peine instalado en la misma, realizar la limpieza de la reja de protección instalada entre este pozo y el de bombeo.

Las gravas y gruesos recogidos son descargadas en 1 contenedor anexo.

A la salida del pozo de gruesos se instalará una reja de protección de limpieza manual, formada por barrotes verticales IPE80.

Esta reja, construida con perfiles, es más que suficiente para realizar la función que se le encomienda: proteger los equipos de bombeo y desbaste instalados posteriormente contra sólidos de tamaño superior al paso de los mismos y que podrían producir atascamientos y averías.

8.3.3.3. Elevación de agua bruta

A continuación del pozo de gruesos el agua entra en una cámara de bombeo que va a elevar el caudal adecuado hasta una cota tal que a partir de ahí el agua circule por gravedad hasta su restitución.

La estación de bombeo constará de cuatro (4) bombas centrífugas sumergibles distribuidas en dos grupos de diferente caudal. El primer grupo formado por tres (3) bombas de la misma capacidad se utilizará para el funcionamiento con caudales medios. En invierno funcionará únicamente una de las bombas mientras que en verano será necesario que dos trabajen de forma simultánea, permaneciendo de esta forma el resto de las bombas en reserva. Por su parte el segundo grupo, formado por una única bomba de mayor capacidad entrará en funcionamiento para hacer frente a caudales superiores al medio.

La capacidad de las bombas del grupo 1 es de 50,15 m³/h a 5,78 m.c.a. para la situación de caudal medio y de 46,80 m³/h a 7,20 m.c.a. para el evento de caudal máximo. Tienen una potencia unitaria de 2,2 kW.

Por su parte la bomba del grupo 2 tiene una capacidad mucho mayor, 410,40 m³/h a 7,20 m.c.a., y una potencia total de 18,5 kW. Esta bomba estará equipada con la función “tiempo seco”, es decir, arrancará durante unos segundos cada 2 o 3 días a fin de mantenerla operativa en todo momento para hacer frente a los episodios de caudal máximo.

La altura manométrica de las bombas previstas viene dada por el estudio de la línea piezométrica para cuyo cálculo se ha considerado el caudal medio y máximo admisible en cada una de las fases del tratamiento previsto.

El automatismo en condiciones normales es el de elevar a la planta el caudal entrante en cada momento, para lo cual se utiliza el concepto de nivel de agua constante en el pozo, compensado con la regulación de caudal de las máquinas. Este control se realiza mediante variadores de frecuencia.

La señal continua de nivel que comanda la operación se realiza mediante sensor del tipo ultrasónico, u otro equivalente analógico, pero teniendo en cuenta evitar posibles problemas de interferencias con flotantes en la superficie del líquido.

Se dispondrá de un variador de frecuencia electrónico por cada grupo de bombas, se instalarán por tanto dos (2) variadores de frecuencia para el bombeo de agua bruta, de forma que se pueda adaptar el caudal de bombeo al de llegada de agua bruta, evitando, por tanto, los aumentos bruscos del mismo al ponerse en marcha uno de los equipos.

Estará previsto un sistema que permita una rotación automática de las unidades de igual capacidad, a fin de conseguir que funcionen un tiempo semejante. No se admitirá el concepto de un variador de frecuencia compartido por varias máquinas.

Las unidades de elevación entrarán en servicio, se regularán, y se pararán de forma automática en función de la tendencia del nivel de agua en el pozo.

La consigna será mantener el nivel de agua en el pozo constante, pero observando el caudal introducido en la impulsión, de manera que si se alcanza el máximo admitido en el resto de la línea, se invertirá el proceso disminuyendo la velocidad de las bombas y con el medidor de caudal controlando el sistema. Para ello se instalará un medidor de caudal electromagnético en tubería en la línea de impulsión común.

De esta manera subirá el nivel de agua en el pozo de bombeo, y se provocará el alivio de los excedentes aguas arriba, en el aliviadero de entrada. El rebosadero de alivio para que en caso de averías no se produzcan posibles inundaciones es el mismo aliviadero de entrada a la planta.

El pozo de bombeo se dimensionará teniendo en cuenta el tiempo de estancia máxima de dos (2) horas a caudal mínimo. Se adaptarán las dimensiones a los ciclos arranque y a la correcta instalación de las máquinas y demás equipos.

En la configuración del pozo se evitarán las zonas muertas. Para ello, las paredes en la proximidad del fondo tendrán inclinación al menos de 45 grados. La disposición de las unidades de bombeo será la adecuada para conseguir que no haya interferencia mutua en el funcionamiento de las mismas.

La separación entre los ejes de las bombas será el adecuado al tipo, características y dimensiones de las bombas.

Para la extracción de las bombas para su reparación o mantenimiento se instalará un polipasto manual.

Las bombas irán dotadas de sistema de extracción y montaje adecuados, tubos guía y zócalo de acoplamiento automático, así como válvula de retención individual, para evitar que la carga hidráulica pueda hacer girar las bombas en sentido contrario.

Las tuberías individuales de cada equipo se dimensionarán de tal forma que no se supere velocidades superiores a 2 m/s, cuidando adecuadamente los codos y uniones a fin de evitar vibraciones.

Se instalará un medidor de caudal en la tubería de impulsión del agua hacia el pretratamiento.

8.3.3.4. *Equipo compacto tamizado-desarenado-desengrasado*

La conducción de impulsión finalizará en la brida de entrada del equipo compacto de desbaste – desarenado – desengrasado.

El equipo seleccionado para el pretratamiento realiza los procesos de:

- Tamizado fino, consistente en la separación de los sólidos contenidos en el agua.
- Lavado y prensado del residuo.
- Desarenado: Separación y clasificación de las arenas.
- Desengrasado: separación de grasas, aceites y flotantes.

La planta de pretratamiento compacta permite efectuar los procesos anteriormente mencionados en un único equipo y para un caudal de entrada de hasta 495 m³/h.

El material del depósito es acero inoxidable AISI 304 y el depósito está cubierto para minimizar y facilitar el tratamiento de olores, no obstante, para mejora del control de olores dentro de la planta, este equipo se ha ubicado dentro del edificio industrial.

Estos equipos compactos son robustos y su mantenimiento puede realizarse fácilmente sin tener que parar el equipo, por tanto, se ha previsto una sola línea con un by-pass al mismo.

Las aguas residuales se introducen al equipo a través de una conexión embridada ubicada en la zona de desbaste.

Los sólidos que contiene el líquido quedan retenidos en la criba del tamiz desde donde una hélice especialmente diseñada y dotada de cepillos los transporta a la parte superior del equipo donde se produce la compactación/deshidratación de los mismos, consiguiendo una gran reducción de volumen antes de su descarga en el contenedor. El líquido escurrido es devuelto al desarenador por medio de una manguera instalada en el equipo.

Los sólidos separados son lavados mediante un sistema especial en la zona de tamizado y en la zona de transporte con el fin de limpiarlos de elementos orgánicos y evitar los olores del residuo separado.

El líquido que atraviesa la criba entra en un depósito de desarenado donde, optimizada por la introducción de aire, se produce la sedimentación de las arenas existentes. Un sinfín horizontal, que funciona en sentido contrario al flujo y que está ubicado en el fondo del depósito, se encarga del transporte de las arenas hacia un depósito desde donde un sinfín clasificador inclinado extrae las arenas deshidratándolas y descargándolas en el contenedor solo para arenas.

Tanto para los residuos del desbaste como de la separación y clasificación de arenas, se dispondrá de sendos contenedores con ruedas, donde descargarán cada una de las tolvas.

El equipo también cuenta con un desengrasador longitudinal que montado en paralelo y a todo lo largo del desarenador se encarga de separar las grasas y flotantes. El equipo consta de un sistema de inyección de aire que ayuda a la flotación y emulsión de las grasas que son enviadas hacia un muro cortacorrientes, con entradas en forma de peine, por el cual discurre un barredor de superficie, dotado de un flotador, que se adapta en cada momento a la altura óptima de funcionamiento.

Dicho barredor superficial transporta las grasas hacia una tolva de descarga que por gravedad las descarga a una tubería sobre el nivel del suelo donde es recogida por medio de bidones o transportada con bombas a contenedores.

El agua sale del equipo a través de una trampa de grasas y es bombeado a través de una conducción hasta el concentrador de grasas instalado junto al mismo.

8.3.3.5. Regulación de caudal agua pretratada

En el paso del pretratamiento a la siguiente etapa se prevé poder realizar una selección de caudal, limitando el caudal punta al tratamiento biológico y vertiendo directamente los excedentes de agua pretratada de manera que al tratamiento biológico sólo pase un caudal de 205,9 m³/h.

Para ello se ejecutará una arqueta metálica en la cual se instala un vertedero liso, de manera que vierta fuera de la línea de tratamiento el agua en exceso respecto al máximo previsto en el Tratamiento secundario.

Para el control del mecanismo de regulación se utilizará la medición del caudal bombeado y que corresponde al agua pretratada, y la medición en la conducción hacia el biológico, realizada por sendos caudalímetros electromagnéticos, dimensionados para tener velocidades razonables y óptimas en cuanto a la fiabilidad de medida.

El excedente aliviado es conducido al by-pass general de la planta mediante una tubería de 400 mm de PVC corrugado.

Por su parte el caudal hacia el reactor biológico es conducido mediante tubería de 250 mm de diámetro.

8.3.3.6. Tratamiento biológico

El sistema de tratamiento biológico se diseña como reactor con fangos activados en régimen de aireación prolongada con zonas anóxicas y óxicas a nivel de proceso, para que se produzca nitrificación y desnitrificación. En el diseño también se prevé el volumen necesario para conseguir la edad de fango necesaria para la estabilización adecuada de los lodos, con la reducción de volátiles requerida.

Con el tratamiento biológico se consigue, además, la reducción por vía biológica de parte del nitrógeno contenido en las aguas.

El diseño se ha realizado teniendo en cuenta la siguiente contaminación en el agua de entrada al tratamiento biológico:

Concentraciones de entrada:

- Concentración media DBO_5 : 309,52 ppm
- Concentración media de SS: 357,14 ppm

Rendimiento de eliminación:

- Rendimiento eliminación de DBO_5 : 91,92 %
- Rendimiento eliminación de SS: 90,20 %

Se diseña un sistema formado por dos líneas de tratamiento. La geometría de los reactores es de tipo carrusel con un ancho de canal de 6,00 m, una longitud recta de 18 m, una longitud total de 27,80 m y una altura útil de canal de 5 m.

Con estas dimensiones se obtiene un volumen unitario de 1.674,11 m³. El volumen correspondiente a la zona anóxica por reactor es de 284,60 m³.

Los reactores funcionarán con una carga másica de 0,07 kg DBO_5 /día/kg MLSS con una concentración de sólidos de 3,00 kg/m³. El tiempo de retención hidráulico será de 35,78 horas a caudal medio y la edad del fango 16,97 días.

La temperatura del agua que se ha tenido en cuenta en el diseño de la planta ha sido de 13 °C en invierno y 25°C en verano.

La entrada del agua a las balsas se realiza a través de una arqueta de reparto donde también se incorpora el caudal de recirculación y la salida hacia los reactores se realiza mediante vertedero a una arqueta de recogida desde donde se alimenta a la

decantación. Los reactores biológicos van equipados con una compuerta para aislamiento de los mismos.

Los fangos activos tienen necesidad de oxígeno para el metabolismo aeróbico, proyectándose la transferencia de oxígeno a la masa líquida insuflando aire mediante soplantes de émbolos rotativos.

Las soplantes que aportan el aire a las balsas de actuación, se ubican en el edificio de usos industriales. Se proyectan 3 soplantes, una de ellas en reserva (dos en invierno), con un caudal unitario de 1.000 Nm³/h y 6,0 m.c.a.

El caudal de aire a suministrar a las balsas se regula en función de la señal procedente del medidor de O₂ instalado en las mismas.

La difusión se producirá mediante difusores de burbuja fina de membrana, soportados en parrillas con bastidor, de manera que sean extraíbles sin la necesidad de vaciar la balsa.

El sistema consiste simplemente en un difusor circular con membrana porosa (elemento esencial del sistema de aireación) que se fija a una tubería distribuidora de aire. Esta tubería sirve a la vez como sujeción y como elemento suministrador de aire dentro de la cámara del difusor por medio de un orificio que tiene en su parte superior. El orificio mantiene los caudales de aire para cada difusor en unos valores adecuado y en caso de rotura, protege al sistema de caídas locales de presión con el fin de que el sistema siga funcionando sin una repentina reducción de su rendimiento.

Se ha proyectado una parrilla de distribución de aire con un total de 144 difusores por balsa.

Con el fin de mantener un flujo constante dentro del reactor biológico que evite la sedimentación en las zonas fuera del radio de aireación directa y favorezca la recirculación y la mezcla de biomasa, se instala un acelerador de corriente en cada reactor con hélice de 1,80 m.

Como se ha indicado anteriormente, se ha previsto la instalación de medidor de oxígeno disuelto en el reactor, que envíe la señal necesaria para la regulación de la aireación. También se prevé la instalación de un medidor de potencial Redox y un medidor de sólidos en suspensión en la balsa de aireación de tal manera que, el primero indique las condiciones adecuadas para la desnitrificación y el segundo gobierne los volúmenes de recirculación de fangos en función de valores predeterminados de concentración del licor mezcla.

8.3.3.7. Decantación secundaria

Su principal objeto es la separación de las materias decantables del agua con anterioridad a su vertido, además de permitir la recogida de parte de microorganismos arrastrados por la corriente de las aguas a la salida de la aireación y que han de ser introducidos de nuevo en ella para mantener constante su alta concentración.

Se proyectan dos decantadores de gravedad circulares de 12,50 m de diámetro, una altura recta de 3,50 m y una altura de la parte cómica de 0,5 m.

Con estas dimensiones se consiguen las siguientes condiciones de operación:

- Carga hidráulica a caudal máximo: 0,84 m³/h/m²
- Carga hidráulica a caudal medio: 0,38 m³/h/m²
- Tiempo retención a caudal máximo: 4,37 h
- Tiempo retención a caudal medio: 9,62 h
- Carga en vertedero a caudal máximo: 2,98 m³/h/m
- Carga en vertedero a caudal medio: 1,35 m³/h/m

Los decantadores van provistos de un elemento de retirada de flotantes, consistente en una rasqueta que barre la superficie del decantador descargando en una caja sumergida la cual por medio de una válvula de manguito de accionamiento automático descarga por gravedad a la arqueta de bombeo de flotantes y vaciados. Esta arqueta se ubica junto a la de bombeo de fangos recirculados. En dicha arqueta se instala una bomba sumergible de caudal 68,8 m³/h a 4,83 m.c.a. El funcionamiento del bombeo se realiza mediante sondas de nivel. Los flotantes se bombean a cabecera de planta.

Además, el mecanismo del decantador va dotado de unas rasquetas de fondo, quedando asegurada de esta forma la conducción de los fangos a la zona central del fondo del decantador.

El agua procedente del tratamiento biológico llega a través de una tubería de 250 mm de diámetro y descarga en el interior de una campana deflectora colocada en el centro del depósito, la cual mejora notablemente el rendimiento de la decantación.

El agua clarificada escapa por la parte superior a través de un vertedero tipo Thompson de entallas triangulares, protegido con pantalla de detención de flotantes, y vierte sobre un canal interior, construido a lo largo de todo el perímetro. De esta

manera se asegura la repartición equitativa del flujo sin crear corrientes preferenciales de salida.

8.3.3.8. Arqueta de captación de agua industrial

Una vez efectuada la depuración biológica del efluente, se inserta en el sistema general una arqueta para el bombeo del agua industrial hasta el depósito de almacenamiento.

La arqueta con unas medidas 2,35 x 2,0 m en planta y 2,80 m de altura útil, aloja en su interior dos bombas (una en reserva) de caudal 20 m³/h cada una.

El funcionamiento del bombeo se activa mediante las sondas de nivel existentes en el depósito de agua industrial.

En dicho depósito se dosificará hipoclorito sódico para la desinfección del agua industrial mediante dos bombas dosificadoras (una de ellas en reserva) de caudal unitario máximo de 6 l/h. El hipoclorito sódico se almacena en un depósito de 1 m³ de capacidad y para su llenado se utilizará una bomba de trasvase.

8.3.3.9. Medida de caudal de agua tratada

Desde la arqueta de bombeo de agua industrial y mediante vertedero sale el agua depurada hacia la arqueta de restitución. En la tubería de salida se instala una medida de caudal mediante medidor electromagnético.

8.3.3.10. Arqueta de restitución

Se proyecta una arqueta anterior al vertido final del efluente con el fin de permitir la toma de muestras y los análisis correspondientes del agua tratada. Dicha arqueta se ubica en un cerramiento independiente con acceso desde el exterior.

El vertido se efectúa mediante un vertedero con cota superior a la máxima avenida previsible, con lo cual la línea de tratamiento se encuentra protegida en todo momento.

Finalmente, tras el entronque de la conducción de agua tratada con la línea de by-pass, se ejecuta el emisario de restitución con tubería de PVC corrugado DN400.

8.3.4. Línea de fangos

Las plantas de tratamiento de aguas residuales tienen por objeto transformar las materias contaminantes disueltas en el efluente en materias sedimentables que permitan su separación, así como las originalmente decantables, consiguiendo de esta forma la estabilización de la materia orgánica.

Estas materias, llamadas habitualmente fangos, pueden seguir dos caminos distintos. Parte se envía a la balsa de aireación, para así mantener en ella una alta concentración de microorganismos (fangos en recirculación) y otra parte (fangos en exceso) ha de ser extraída del sistema.

El almacenamiento de estos fangos sin tratamiento ocuparía una gran superficie y serían origen de malos olores por lo que el tratamiento de fangos tiene, así pues, una doble finalidad:

- Reducir el volumen de almacenamiento por medio de una operación de espesamiento y deshidratación.
- Poner en el almacenamiento un producto estabilizado, es decir, poco propenso a generar malos olores.

El proceso de tratamiento utilizado para el diseño de la EDAR de Mombeltrán no requiere de un tratamiento de estabilización ya que está se alcanza en el reactor biológico al funcionar éste como una aireación prolongada.

8.3.4.1. *Recirculación de fangos y bombeo de fangos en exceso*

Los lodos extraídos de la decantación secundaria deben ser recirculados en parte a las cubas de aireación manteniendo así la concentración deseada en lodos activados en la cuba de aireación. Otra parte de los lodos producidos son enviados a la línea de fangos para su espesamiento.

El caudal de recirculación de fangos es función del caudal medio sobre 24 h, de la concentración de MLSS a mantener en las cubas de aireación y del índice volumétrico de fangos.

Los lodos a recircular, purgados del decantador son conducidos por gravedad hasta la arqueta de recirculación de fangos. Para controlar y automatizar la purga de fangos y por tanto, controlar el manto de fangos dentro de los decantadores y la edad del mismo, se ha previsto válvula de purga – de accionamiento neumático - de fangos. Con este sistema, aseguramos una purga adecuada que juega con los tiempos de

extracción y el nivel en el pozo de bombeo de recirculación, de manera que se puede aprovechar la presión hidrostática y los tiempos de retención, optimizando la concentración de los lodos.

La recirculación de fangos se realiza con dos bombas sumergibles (una en reserva) de 141 m³/h de caudal unitario. El caudal de recirculación está gobernado por los siguientes elementos: un caudalímetro electromagnético, sensor de nivel en el pozo de bombeo y sensor de sólidos en suspensión instalado en las balsas. Se dispondrá de variador de frecuencia para la regulación del caudal recirculado.

El bombeo de fangos en exceso se realiza temporizado con dos bombas (una en reserva) de caudal unitario 17,80 m³/h que envían el fango al espesador.

8.3.4.2. *Espesamiento de fangos*

Los fangos producidos en la estación depuradora son extraídos de la línea de agua y sometidos a un proceso de espesamiento, con finalidad de reducir su volumen mediante su concentración o eliminación parcial del agua de arrastre o constitución.

Esta operación comporta las siguientes ventajas:

- Reducción de los productos químicos requeridos para acondicionamiento de los fangos.
- Reducción y mejora de los equipos y funcionamiento de la deshidratación.

Para el espesamiento de los fangos se ha proyectado un espesador de gravedad de 5,50 m de diámetro, altura cilíndrica útil de 2,96 m y altura cónica de 0,29 m que constituye un volumen total de 72,62 m³.

La acometida de fangos al espesador se realiza en la parte central siendo equirrepartido y dirigido por un cilindro metálico central.

El barrido de los fangos se realiza mediante brazos radiales con concentradores de fondo. El sistema barredor es accionado por una cabeza de mando central con motorreductor soportado sobre una pasarela de hormigón diametral.

Los fangos espesados son purgados desde el fondo del aparato por medio de dos bombas de tornillo helicoidal (una de ellas en reserva) con un caudal unitario de 4 m³/h, enviando el fango a la deshidratación.

El espesador posee una cubierta de P.R.F.V. que impide la difusión de olores.

8.3.4.3. Deshidratación de fangos

Una vez realizado el espesamiento de los fangos, éstos se someten a un proceso de deshidratación, de tal forma, que permite su reducción de volumen y facilidad de su manejo.

Se proyecta realizar la deshidratación de los lodos mediante una centrífuga, dimensionada para la carga de lodos que se producen en la estación depuradora, con capacidad para su tratamiento en un periodo de operación de cinco días a la semana y siete horas de funcionamiento día.

Como se ha comentado anteriormente los fangos espesados son retirados por medio de bombas de tornillo helicoidal, que los envían a deshidratación, previo acondicionamiento con polielectrolito.

El almacenamiento del reactivo se realiza en forma de sacos, previéndose en el edificio de deshidratación de fangos suficiente espacio para su almacenamiento.

El reactivo se descarga en una tolva que alimenta a un dosificador volumétrico. La preparación del reactivo se realiza automáticamente en un depósito de tres compartimentos (preparación, maduración y trasiego) de capacidad total 400 l. El grupo está equipado con dos agitadores, rotámetro, regulador de nivel y cuadro eléctrico.

Para la impulsión de esta solución se instalan dos bombas dosificadoras (una en reserva) de caudal unitario de hasta 220 l/h, inyectándose en la conducción de impulsión agua con una dilución del 0,2%.

El fango acondicionado se introduce en la centrífuga, comenzando la sedimentación. La duración prolongada del proceso de sedimentación sin turbulencias, da lugar a que incluso las partículas más finas se sedimenten y produzcan una mayor concentración de sólidos, valores de humedad final más bajos y un efluente mejor aclarado.

El fango deshidratado mediante bomba helicoidal se descarga en la tolva de almacenamiento. El caudal de transporte es de 1 m³/h.

Para el almacenamiento de fangos deshidratados se ha previsto una tolva de 15 m³ de capacidad, cubierta y que dispondrá de un sistema automático de extracción de fango que facilita y asegura la salida del fango del silo.

8.3.5. Instalaciones auxiliares

La nueva EDAR estará dotada de todos aquellos servicios y equipos necesarios para su correcta explotación y mejor rendimiento.

Red de agua industrial

Se dispone de un grupo de presión de agua de servicios, que aspira el agua del depósito de almacenamiento de agua industrial y está formado por 2 electrobombas verticales multicelulares, una de ellas de reserva, de 20 m³/h de caudal unitario de donde parte la red de agua para servicio de riego y agua industrial de la planta.

Red de servicios

Para limpieza de edificios industriales se instala, partiendo de la red general de distribución una red de agua de servicios en polietileno con puntos de toma dotados de válvula y conexión para manguera en aquellos puntos en los que prevé una atención más cuidada.

Igualmente y para inyección de agua a presión a las conducciones de fangos, grasas y reactivos, se dispone de unas conexiones con la red de agua a presión, dotadas de válvula de aislamiento y racord de conexión rápida.

Acometida y red de agua potable

Actualmente existe una red de agua potable hasta una parcela cercana a la ubicación de la depuradora, realizándose desde esa red la acometida de agua potable a la EDAR.

La distribución de la red de agua potable se efectuará con tubería de fundición desde la acometida hasta el interior de la EDAR y con tubería de polietileno de alta densidad en las zonas enterradas y con acero de carbono en zonas aéreas.

Red de vaciado y reboses de tanques

Se ha dispuesto una red general de vaciados de tanques, de manera que todos los aparatos puedan vaciarse a través de una red de tuberías hasta el by-pass general o a cabeza de instalación. Para elevación de vaciados y reboses a cabecera se disponen 2 bombas centrífugas sumergibles ubicadas en una cámara en la arqueta de recirculación de fangos.

Los reboses de los distintos aparatos también se recogen en esta red.

Taller, laboratorio, mobiliario y elementos de seguridad.

Se ha presupuestado el taller, laboratorio, mobiliario y elementos de seguridad que una planta con estas características requiere.

8.3.6. Edificio

Se ha proyectado un edificio para la explotación de la EDAR de una única planta, atendiendo a su integración ambiental.

Este edificio presenta una doble función. Por un lado albergar la sala de control, el laboratorio, los aseos y vestuarios y el taller, y por otro lado albergar los equipos necesarios para el funcionamiento de la planta.

La estructura presenta dos alturas diferentes, siendo la altura útil de la salas de los equipos de 5 metros y de 3 metros en las dependencias del personal.

La estructura proyectada es prefabricada, con cimentación directa mediante zapatas, con sistema de atornillado. La fachada se resuelve mediante panel de cerramiento de hormigón armado de 16 cm de espesor, con acabado en textura de árido lavado. La cubierta se proyecta de panel sándwich color teja a dos aguas, sobre vigas delta y correas tubulares, provista de lucernarios.

La solera será de hormigón de 20 cm de espesor, que permitirá realizar el solado. En el taller-almacén y en la sala de los equipos, la solera irá acabada con un pavimento continuo acabado con pintura antideslizante.

Las divisiones interiores principales serán de tabique de ladrillo hueco doble. Los revestimientos interiores serán en general de pintura plástica, excepto en la zona de soplantes que se sustituye por ladrillo perforado y revestimiento interno para insonorización.

El aseo y laboratorio tendrá las paredes acabadas con revoco maestrado de cemento y alicatado de azulejo de 15 x 15 cm. Las demás dependencias irán enyesadas a buena vista y pintadas mediante pintura plástica lisa.

En las dependencias de personal se dispondrá de un falso techo de planchas de escayola.

Las instalaciones de fontanería de agua fría y caliente serán de tubo de cobre. Los desagües de aparatos sanitarios serán de P.V.C., disponiendo de una arqueta sifónica antes de conectar a la red general.

Se ha previsto una red de tuberías en zanja, de 200 mm de diámetro, separando las aguas fecales y conectándolas a la red interior de la planta.

Las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión, serán de conductores de cobre protegidos con tubo de P.V.C. corrugado y empotrado, cajas de derivación y empalme de P.V.C. y mecanismos de buena calidad.

La iluminación se efectuará por medio de luminarias fluorescentes. Donde exista falso techo estas estarán encastradas en el mismo, el resto estarán adosadas al techo.

Las ventanas serán de carpintería de aluminio y acristalamiento aislante y las puertas industriales serán de chapa de acero.

La parte del edificio destinada a albergar las instalaciones asociadas al pretratamiento, a la dosificación de reactivos, deshidratación de fangos, cuadros eléctricos y de control y las soplantes de producción de aire, presenta unas dimensiones de 32,80 m de largo y 9,00 m de ancho.

Esta parte del edificio queda distribuido en cuatro zonas en las que se instala el siguiente equipamiento:

- Sala de Pretratamiento
 - Equipo compacto de pretratamiento
 - Arqueta de regulación de caudal al reactor biológico
 - Concentrador de grasas

- Sala de Deshidratación
 - Equipo automático de preparación y dosificación de polielectrolito para deshidratación.
 - Centrífuga de deshidratación
 - Bombas de alimentación a centrifugas
 - Transporte de fangos deshidratados
 - Grupo de presión
 - Sistema de dosificación de hipoclorito sódico

- Sala de Cuadros
 - Zona de cuadros eléctricos

- Sala de Soplantes

- Soplantes de producción de aire
- Soplante de desarenado

8.3.7. Urbanización y jardinería

Para acceder a todas las instalaciones necesarias así como a las áreas de recogida de residuos y descarga de reactivos, se dispone de una red viaria de 5 m de ancho.

La sección tipo de estos viales está constituida por 20 cm de HM-20 sobre una capa base de 20 cm de zahorra artificial. A ambos lados de los viales se disponen bordillos de hormigón prefabricado.

El perímetro de los edificios se acondiciona con una acera de un metro de anchura, formada por loseta hidráulica de 20 x 20 cm² y una solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor

Alrededor de los diferentes apartados que forman la planta y en las conexiones entre ellos se disponen paseos peatonales formados por gravilla con un espesor de 10 cm.

Los taludes en terraplén y desmonte producto de la explanación de la parcela de la EDAR se hidrosebrarán, previo recubrimiento con tierra vegetal.

Toda la parcela se cerca mediante un cerramiento formado por malla metálica galvanizada de 2 m de altura sobre un murete de bloque de hormigón de 40 cm de altura. La zona donde se sitúan la arqueta de medición de caudal de agua tratada se vallará de forma independiente y dispondrá de acceso peatonal desde la planta y desde el exterior. En el perímetro de la planta, por el interior del cerramiento, serán plantados madroños.

En el cerramiento de la parcela se instalará una puerta motorizada de acceso para vehículos con luz de paso 6,60 m y dos puertas para acceso de peatones.

Para asegurar la perfecta evacuación de las aguas superficiales se ha previsto una red de pluviales a base de sumideros y pozos de registro que nos permiten recoger esta agua y enviarlas al cauce receptor.

Para ello se perfilarán los terrenos una vez finalizadas las obras de fábrica y antes de disponer la jardinería, de forma que junto con la urbanización queden

claramente definidas en el terreno las líneas de vaguada que desembocarán en los sumideros.

Los tubos de drenaje se han previsto a base de tubería de P.V.C. de 200 mm y 315 mm de diámetro.

9. DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Las obras del presente proyecto comprenden tanto la ejecución de colectores como de la construcción de una EDAR. Ambas actuaciones pueden coincidir en el tiempo ya que una no interfiere sobre la otra.

9.1. Colectores

Previo al comienzo de los trabajos, se recopilará información acerca de la situación de los diferentes servicios urbanos de las diferentes compañías suministradoras (telefonía, electricidad, gas natural, abastecimiento...) con el fin de evitar roturas de conducciones enterradas y situaciones de inseguridad.

Una vez realizado el replanteo en planta, se procederá a la ejecución del colector, comenzando por la zona baja y avanzando hacia la conexión con los puntos de vertido de los diferentes municipios.

Se prestará especial atención al recubrimiento de la conducción, al material de relleno de la zanja y al grado de compactación. Igualmente, la pendiente de cada tramo se ajustará a lo indicado en el perfil longitudinal.

La profundidad de la conducción varía en función de la orografía del terreno y la pendiente de las conducciones con el fin de obtener las velocidades recomendables para este tipo de instalaciones. Las zanjas serán de sección trapezoidal o rectangular con entibación en función de la profundidad media de cada tramo, con el fin de evitar desprendimientos durante las labores de instalación de las conducciones.

Todas las conducciones irán asentadas sobre cama de arena de 20 cm. y apoyadas a 120º con el fin de evitar daños. Igualmente serán recubiertas con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior.

El relleno de las zanjas se realizara con material procedente de la excavación exento de gruesos compactado al 95% del proctor normal.

Una vez finalizada la instalación de las conducciones se procederá a la restitución de los servicios afectados y a la regeneración de la superficie de la zanja.

9.2. Movimientos de tierras

Se realizará el despeje y desbroce de la parcela, con la retirada de la tierra vegetal para su posterior utilización.

La excavación de cada edificio o aparato hasta su cota de cimentación, o hasta la cota necesario para realizar el saneo del material inadecuado, tal como se indica en el estudio geológico-geotécnico. Se realizará una sobreexcavación de 1 m respecto al perímetro exterior, para facilitar la colocación de armaduras y encofrados.

Una vez conseguida la cota de cimentación se ejecutará la cimentación del mismo o se realizará el relleno estructural con material seleccionado hasta la cota de cimentación.

Una vez ejecutada cada obra en particular se rellenarán y compactarán las zanjas situadas en el trasdós de los muros hasta el terreno definitivo con productos de la propia excavación.

Por último, en la zona que así lo requiera se efectuará un relleno a base de terraplén compactado con productos procedentes de la excavación hasta la cota de urbanización considerada, para finalmente nivelar las distintas zonas de la parcela a las que se complementará con la jardinería, viales y cerramiento.

9.3. Estructuras de hormigón y estructuras metálicas.

En la ejecución de los edificios, así como para la construcción de las distintas instalaciones de la planta se han previsto estructuras de hormigón armado.

La cimentación estará formada por zapatas y losas de cimentación. Las estructuras se realizan mediante pilares, vigas y forjados.

Los pequeños elementos de las instalaciones se solucionan con estructura metálica.

9.4. Trabajos de edificación

En la ejecución de los edificios, así como para la construcción de las distintas instalaciones se prevén las siguientes fases constructivas:

Montaje:	Ejecución de estructura principal mediante elementos prefabricados. Cerramientos exteriores Cubierta
Albañilería:	Particiones interiores
Instalaciones:	Eléctrica Fontanería
Acabados:	Revestimientos Pavimentos Pinturas Carpintería

9.5. Colocación de tuberías, válvulas y conducciones

Para la ejecución de los distintos edificios, se llevará a cabo la instalación de los equipos necesarios, así como las tuberías y válvulas de las numerosas conducciones que integran el entramado de funcionamiento de la EDAR.

9.6. Urbanización

El perímetro de los edificios se acondicionará con aceras formadas por loseta hidráulica, sobre solera de hormigón.

Alrededor de los diferentes aparatos y las conexiones entre ellos se acondicionarán mediante la extensión de gravilla seleccionada, de forma que se forme una explanada accesible para mantenimiento de los edificios.

Todas las zonas ajardinadas estarán provistas de sistema de riego, para lo que se diseña una red de tubería de polietileno con sus correspondientes bocas de riego.

El cerramiento de la parcela se realizará mediante un enrejado de acero galvanizado de simple torsión plastificado sobre zócalo de cimentación de hormigón armado, en todo el perímetro de la parcela.

Para asegurar la perfecta evacuación de las aguas superficiales de la parcela, se ejecutará una red de pluviales a base de sumideros y pozos de registro prefabricados que permitan recoger las aguas y enviarlas al cauce receptor situado en las inmediaciones del punto de conexión del agua bruta a depurar.

9.7. Firmes

El firme de los viales estará formado por una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor y una capa de 20 cm de HM-20. A ambos lados de los viales se disponen bordillos de hormigón prefabricado.

En la entrada de la planta se dispondrá una zona de aparcamiento con el mismo paquete de firmes que los viales.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS, AUTOMATIZACIÓN, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

10.1. Instalación en media tensión

10.1.1. Características del suministro

El suministro en alta tensión será a la tensión de 15 kV y se realizará con una derivación de un tendido aéreo cuyo trazado discurre cercano al emplazamiento previsto para la EDAR.

La frecuencia será de 50 Hz, y la potencia de cortocircuito previsible será de 350 MVA.

10.1.2. Descripción de las instalaciones eléctricas de MT

Desde la derivación hasta la EDAR se tenderá una línea aérea de Media Tensión formada por un apoyo metálico de celosía y conductor LA-56.

Dada la cercanía del punto de entronque a la EDAR, el citado apoyo metálico hará las veces de apoyo de entronque y apoyo de paso aéreo a subterráneo, en el cual se instalarán protecciones a base de pararrayos autovalvulares y seccionadores unipolares, además de las protecciones reglamentarias exigidas por la compañía suministradora de electricidad.

10.1.3. Acometida en media tensión

La acometida al centro de transformación desde el apoyo de paso aéreo a subterráneo, será con cable tipo HEPRZ1 12/20 kV unipolares de 240 mm² de sección.

Se instalará en el interior de una tubería de PVC rígido de 225 mm de diámetro, colocada a su vez sobre un lecho de arena de río para que haga un buen asentamiento, a una profundidad mínima de 1,20 metros.

Aproximadamente 50 centímetros por encima de dicha conducción se instalará una banda de aviso y señalización de PVC de 30 centímetros de ancho, con la inscripción “Alta Tensión”.

Por otra parte, a lo largo del trazado, se incluirán las arquetas de registro que resulten necesarias.

10.1.4. Centro de transformación

El centro de transformación se colocará en una zona definida en los planos y será de 250 kVA, de superficie.

El aparellaje se prevé instalado en cabinas prefabricadas, cuyo número y contenido será el siguiente:

- 1 celda de línea conteniendo un interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA
- 1 celda de protección con interruptor-fusibles combinados conteniendo un Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA, tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica tipo MESA CF, de 24kV, y calibre 25 A, seccionador de puesta a tierra superior (aguas arriba de los fusibles), Enclavamiento por cerradura tipo C4 impidiendo el paso a la posición de tierra del interruptor y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado.
- 1 celda de medida con 3 transformadores de intensidad y 3 de tensión.

El transformador de potencia serán en baño de aceite, del tipo de llenado pleno y pérdidas reducidas, con las siguientes características:

Potencia nominal:	250 kVA
Tensión primaria	15 kV
Regulación en el primario	+/-2,5%, +/-5%, +/-7,5%, +/-10%
Tensión secundaria	420 V
Tensión de cortocircuito	4 %

Conexión

Dyn11

Nivel de aislamiento:

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 95kV

Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV

El armario de contadores que será de tipo normalizado por la compañía distribuidora de energía, consta de los siguientes elementos:

- Contador electrónico de energía eléctrica clase 1 con medida.
- Activa: monodireccional.
- Reactiva: dos cuadrantes.
- Registrador local de medidas con capacidad de lectura directa de la memoria del contado. Registro de curvas de carga horaria y cuartohoraria.
- Regleta de comprobación homologada.
- Elementos de conexión.
- Equipos de protección necesarios.

En cuanto a la puesta a tierra, se prevén dos sistemas independientes entre sí, a saber:

- Un sistema de protección, para puesta a tierra de los chasis de las cabinas prefabricadas, los transformadores de potencia y los secundarios de los transformadores de medida.
- Un sistema de protección, para puesta a tierra de los neutros de los transformadores de potencia.

Los electrodos para ambos sistemas serán picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 18,4 mm de diámetro. El cable para el sistema de protección será de cobre desnudo de 50 mm² de sección y para la puesta a tierra de los neutros, del tipo RV 0,6/1 kV de 50 mm² de sección.

10.2. Instalación de baja tensión

10.2.1. Acometida al cuadro general de distribución

La acometida al cuadro general de distribución desde los transformadores de potencia se realizará con cables tipo RV 0,6/1 kV, unipolares y con cuerda conductora de cobre.

Su sección, será la adecuada para que cumpla en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión en la misma no supere el 0,5 % de la nominal.

10.2.2. Cuadro general de distribución

Estará construido en chapa de acero, su grado de protección será IP55 y será registrable mediante puertas con cerradura.

Contendrá el siguiente material:

- Para la entrada al transformador de potencia, un interruptor automático magnetotérmico III+N, dos transformadores de intensidad y un voltímetro con conmutador.
- Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos omnipolares como circuitos de salida.
- Los circuitos de salida del cuadro serán los siguientes:
 - Al CCM de la planta
 - A los cuadros de alumbrado.
 - Al cuadro de mejora del factor de potencia.

10.2.3. Circuitos desde el cuadro general de distribución

Los circuitos desde el cuadro general de distribución, se realizarán con cables tipo RV 0,6/1 KV con cuerdas conductoras de cobre.

Su sección, será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión en los mismos no supere los siguientes valores:

- A los cuadros: 1,75 %
- Al cuadro de distribución de alumbrado: 0,25 %

Las canalizaciones para los cables de alimentación a los cuadros situados en la misma sala del cuadro general, serán por bandeja.

Por su parte, las canalizaciones para los cables hacia los cuadros situados en edificios distintos al del cuadro general, serán tuberías subterráneas de PVC rígido de 50 a 200 mm de diámetro, según corresponda colocadas a su vez sobre un lecho de arena de río, a una profundidad mínima de 70 centímetros. En los cruces de calzadas, las tuberías irán hormigonadas.

Los dispositivos diferenciales serán de 30 mA de sensibilidad y acción instantánea.

10.2.4. Instalaciones de fuerza

A) Fuerza de proceso

A1) Alcance de la instalación

La fuerza de proceso contempla la alimentación a todos los motores de máquinas, válvulas, compuertas, electroválvulas, etc, de la instalación.

A2) Cuadro de protección

El cuadro para la maniobra y protección de los receptores de la fuerza de proceso serán metálicos, contruidos con chapa de acero de 2 mm de espesor.

Las salidas para cada motor de máquina o compuerta, contendrá los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnético III, excepto en los casos de las salidas con arrancador estático o variador de frecuencia.
- Un contactor, arrancador estrella-triángulo o arrancador progresivo según los casos. Las salidas con contactor o arrancador estrella triángulo, incorporarán relés térmicos diferenciales, relés térmicos electrónicos o relés electrónicos de protección integral de motor, según la potencia.
- El material auxiliar de mando y señalización tal como selectores "Manual-0-Automático", relés auxiliares, pilotos de señalización, etc. necesarios.

A3) Distribución a receptores

En cuanto a la alimentación a receptores, las canalizaciones subterráneas serán tuberías rígidas de PVC de 50 mm de diámetro, y las superficiales, bandejas y tubos rígidos blindados de acero y PVC.

Las cajas de registro serán de aluminio para instalación superficial, con taladros dotados de conos de presión.

Los cables serán tipo RV 0,6/1 KV multipolares con cuerdas conductoras de cobre.

La sección de los cables será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión no supere el valor límite establecido.

En cualquier caso, la sección mínima será de 2,5 mm² para circuitos de potencia y de 1,5 mm² para circuitos de mando.

Junto a cada máquina se instalará una botonera estanca que contendrá lo siguiente:

- Un pulsador de marcha para motores de un sentido de giro
- Un pulsador de parada con retención.
- Dos pulsadores de marcha, para motores con doble sentido de giro.

10.2.5. Cuadros de alumbrado

Estarán contruidos en chapa metálica de 2 mm de espesor, su grado de protección será IP55 y serán registrables mediante puerta con cerradura.

Contendrán el siguiente material:

- Un interruptor automático magnetotérmico general III+N.
- Por cada circuito de salida, un interruptor automático magnetotérmico III+N.

Todos los interruptores automáticos destinados a la protección de circuitos de alimentación a puntos de luz con lámparas de descarga, serán de calibre adecuado a una potencia en VA equivalente a 1,8 veces la nominal de las lámparas en vatios.

Los dispositivos diferenciales serán de 30 mA de sensibilidad y acción instantánea.

Los circuitos desde los cuadros de alumbrado, se realizarán con cables tipo RV 0,6/1 kV con cuerdas conductoras de cobre.

Su sección, será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión en los mismos no supere los siguientes valores:

A cuadros secundarios de alumbrado:	1 %
A puntos de luz de alumbrado exterior:	2,5 %

Las canalizaciones subterráneas serán tuberías rígidas de PVC, y las superficiales, tubos rígidos blindados de PVC.

10.2.6. Instalaciones de alumbrado

A) Alumbrado interior

A1) Alcance de la instalación

Para el alumbrado interior, se prevén una instalación de alumbrado normal y otra de alumbrado de señalización y emergencia.

La instalación de alumbrado normal prevista, contempla la obtención de las siguientes iluminancias medias:

En salas industriales: 150 lux

En la sala de control: 300 lux

Los tipos de luminarias previstos son los siguientes:

En salas industriales, pantallas fluorescentes estancas equipadas para 2x36 W,

Por su parte, la instalación de alumbrado de señalización y emergencia prevista, contempla que queden instalados en puertas y en salidas, mediante la utilización de aparatos autónomos de las siguientes características:

En la sala de control, pantallas fluorescentes estancas equipadas para 2x36 W, 2x18 W y downlights de 2x9W.

A2) Distribución a receptores

La distribución desde el cuadro de alumbrado interior a los puntos de luz, será del modo siguiente:

En los edificios industriales, tubos rígidos blindados de PVC en instalación superficial; cajas de registro de PVC para instalación superficial, y cables tipo V750 unipolares con cuerda conductora de cobre.

La sección de los cables será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere y para que la caída de tensión no supere los valores límite establecidos. La sección mínima será de 1,5 mm² en alumbrado normal y en señalización y emergencia.

Los mecanismos de encendido (interruptores y conmutadores) serán en todos los casos de 10 A-250 V.

B) Alumbrado exterior

B1) Alcance de la instalación

La instalación de alumbrado exterior prevista, contempla la iluminación de los viales de circulación de la planta.

Los tipos de puntos de luz previstos para dicho fin, son columnas simples y dobles de 6 m de altura, con luminaria cerrada, equipada en alto factor de potencia para lámpara de vapor de sodio alta presión de 250 W.

B2) Cuadro de protección

El aparellaje de protección de esta instalación, irá conforme se dijo anteriormente, en el cuadro general de alumbrado y fuerza usos varios de la planta y consistirá en tantos interruptores automáticos magnetotérmicos con dispositivo adicional de protección diferencial de 30 mA, contactor IV selector "Manual-0-Automático".

Puesto que todos los puntos de luz serán con lámparas de descarga, todos los interruptores automáticos serán de calibre adecuado a la potencia del circuito.

B3) Distribución a receptores

La distribución a los puntos de luz, será con tubos rígidos de PVC de 90 mm de diámetro, en instalación subterránea y cables tipo RV 0,6/1 KV multipolares.

La sección de los cables será la adecuada para que cumplan en cuanto a densidad de corriente se refiere, considerando una potencia en VA equivalente a 1,8

veces la nominal de las lámparas en vatios y para que la caída de tensión no supere el valor límite establecido. La sección mínima será de 6 mm².

El encendido y apagado de la instalación será automático, siendo controlados por un interruptor horario.

10.3. Puesta a tierra

Además de las tierras propias del Centro de Transformación, que estará constituida por red de malla independiente, se ha previsto una red general de tierra para cada uno de los edificios y otra para el exterior de la planta.

Estará formada por pozos equipados de una pica de acero-cobre de 2 m de longitud, y 18 mm de diámetro colocándose una en las inmediaciones de cada armario.

Las tomas de tierra estarán formadas a base de picas con cable en cobre desnudo de 50 mm² para la red de tierra general y desde esta red se deriva a las masas metálicas con cable de 35 mm².

10.4. Corrección del factor de potencia

Se instalará una batería automática de condensadores de 120 kVAr, con lo que se pretende mejorar el factor de potencia de la planta, haciendo que sea lo más cercano a uno posible.

10.5. Instalación de automatización y control.

10.5.1. Componentes del sistema

La instalación de automatización y control prevista contempla la instalación de los siguientes elementos:

- Un PLC para controlar el proceso de la planta.
- Un PLC en la sala de control.
- Un sinóptico de proceso.
- Un equipo de supervisión.

10.5.2. Controlador lógico programable (PLC)

El PLC incorporará las tarjetas de entradas y salidas tanto digitales como analógicas precisas para la tarea a realizar. El PLC de proceso realizarán los siguientes trabajos.

- Recepción de información del estado (funcionando, parada sin incidencia, parada por disparo de las protecciones) y modo de funcionamiento (manual o automático) de cada máquina.
- Arranque y parada automáticos de máquinas, de acuerdo con las lógicas programadas.
- Control del cuadro.

El PLC irá instalado en un cuadro independiente, construido en chapa de acero, con grado de protección IP55 y registrable mediante puertas con cerradura. Las puertas serán de policarbonato transparente para que puedan verse los led's del PLC.

Este cuadro, incorporará los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico IV con dispositivo adicional de protección diferencial.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos del transformador de aislamiento, la resistencia de caldeo, la iluminación interior del cuadro, la toma de corriente, etc.
- Un transformador de aislamiento monofásico, con relación 400/230 V.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos de las fuentes de alimentación.
- Una fuente de alimentación estabilizada, de 220 Vca/24 Vcc.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares a la salida de la anterior, para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- Tantos relés auxiliares con bobina a 24 V. como salidas digitales destinadas a la maniobra de contactores, interruptores motorizados, etc.

10.5.3. Panel sinóptico

Dentro de la sala de control se instalará un panel sinóptico en plasma de 63" para indicación de marcha o salto térmico de los distintos motores de la planta.

Todas las máquinas, válvulas, depósitos, etc. de la instalación quedarán representados en el sinóptico, así como las redes de tuberías de unión entre unos y otros.

10.5.4. Equipo de supervisión

El equipo de supervisión estará compuesto por un ordenador PC con el programa Scada adecuado y una impresora, para la impresión de incidencias, gráficos e informes históricos y para alarmas.

10.5.5. Modos de funcionamiento previstos

Según las máquinas de que se trate, se prevé para ellas solo el modo de funcionamiento manual, o el manual y automático, siendo las particularidades de cada modo las que se describen a continuación.

La característica esencial del funcionamiento manual será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc) será tomada a su voluntad por el operador, ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (botoneras, potenciómetros, etc), y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc).

En cuanto al funcionamiento automático, su característica esencial será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc) será tomada por el PLC, transmitida al sistema por medio de salidas digitales y analógicas, y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc) sin intervención del operador.

Puesto que se contempla la instalación de un sistema supervisor, comunicado con el PLC de proceso, cabrá también la posibilidad del modo de funcionamiento manual a través del PLC. En este modo, la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc) será tomada a su voluntad por el operador, siendo ordenada al sistema mediante el teclado del PC, transmitida a la instalación de automatización a través del PLC conectado al anterior y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc).

Cualquiera que sea el modo de funcionamiento, las maniobras estarán siempre limitadas por los enclavamientos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

La elección del modo de funcionamiento de una máquina cuando admita diversas posibilidades, se hará mediante el selector adecuado.

10.5.6. Programa de supervisión

El programa de supervisión será un paquete de software standard, particularizado para este caso concreto.

Esencialmente, constará de las siguientes pantallas:

- Una pantalla de anagramas.
- Una pantalla de menú.
- Las pantallas de proceso que resulten necesarias.
- Una pantalla de alarmas.
- Una pantalla de horas de funcionamiento de máquinas.
- Una pantalla de gráficos.

En la parte superior de todas las pantallas excepto la de anagramas, existirá una carátula de funciones, que será de una línea completa e irá remarcada de modo que se destaque perfectamente sobre el resto de la pantalla. Esta carátula, estará destinada a lo siguiente:

- Indicación de la fecha y la hora.
- El desplazamiento entre pantallas sucesivas, mediante pulsación con el ratón.
- El salto hacia la pantalla "MENU" mediante pulsación con el ratón.
- El salto hacia la pantalla "ALARMAS" mediante pulsación con el ratón.
- La recepción de mensajes de alarma.

El programa permitirá lo siguiente:

- Conocer en cada momento el modo de funcionamiento de cada máquina (manual, automático, etc).
- Conocer en cada momento el estado de cada máquina (marcha, parada sin incidencia, parada por disparo de las protecciones, compuerta o válvula abierta o cerrada, etc).
- Valor instantáneo de las variables analógicas del proceso.
- Gestión de alarmas.

- Confección de gráficos e informes históricos.
- Control de horas de funcionamiento de cada máquina.
- Maniobra de las máquinas y modificación de las consignas que se estimen oportunas.

10.6. Instrumentación

A) Instrumentos previstos

POZO DE BOMBEO

- Medida de nivel pozo bombeo agua bruta
- Alarma de nivel pozo bombeo agua bruta
- Medidor de conductividad pozo bombeo agua bruta
- Medida de PH pozo bombeo agua bruta
- Medida de temperatura pozo bombeo agua bruta
- Medida caudal en colector de impulsión

BIOLOGICO

- Medida caudal en conducción de agua pretratada a biológico
- Alarma de nivel arqueta regulación caudal
- Medida O₂ disuelto balsa biológico
- Medida de sólidos en suspensión balsa biológico

DECANTADOR SECUNDARIO

- Medida de sólidos en suspensión decantador

CONDUCCIONES

- Medida caudal en conducción de recirculación de fangos
- Medida caudal en conducción de fangos en exceso
- Medida caudal en conducción de fangos a deshidratación
- Medida caudal en conducción de agua tratada

ARQUETAS VARIAS

- Alarma de nivel bombas flotantes decantador
- Alarma de nivel bombas fangos decantador
- Alarma de nivel bombas recirculación externa
- Alarma de nivel bombas vaciados
- Equipo portátil tomamuestras.
- Media de potencia y energía (activa y reactiva) consumida
- Medidores analizadores de red en cuadro general
- Indicadores digitales y totalizadores

B) Distribución a instrumentos

Todos estos instrumentos requerirán una alimentación a 220 Vca desde sus cuadros de fuerza de proceso respectivos, reenviando a su vez a los mismos una señal de 4-20 mA, proporcional al valor del parámetro medido.

Las canalizaciones para el cableado entre los cuadros de fuerza de proceso y los instrumentos, serán tuberías rígidas de PVC de 50 mm de diámetro en los tramos subterráneos y tubos rígidos blindados de PVC en instalación superficial dentro de los edificios.

Las cajas de registro serán de PVC, para instalación superficial, con taladros dotados de conos de presión.

Los cables de alimentación a los instrumentos serán tipo RV 0,6/1 kV de 3x1,5 mm² de sección (F+N+TT) con cuerdas conductoras de cobre, y los de transmisión de señal, serán tipo RCHV apantallados, de 2 x1,5 mm² de sección.

11. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Normativa aplicable sobre Evaluación de Impacto Ambiental de carácter autonómico en Castilla y León es la siguiente:

Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

La Normativa aplicable sobre Evaluación de Impacto Ambiental de carácter nacional en Castilla y León es la siguiente:

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el presente proyecto no deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley, por tratarse de un proyecto público, no incluido en el anexo I.

Según el artículo 49 del Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el presente proyecto no deberá someterse a una evaluación de impacto ambiental.

La zona de proyecto se sitúa al sur de la provincia de Ávila, entre las localidades de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, San Esteban del Valle, Mombeltrán y Santa Cruz del Valle.

Teniendo en cuenta el estado en que se encuentra actualmente la zona de estudio y que el diseño de las actuaciones proyectadas van encaminadas a corregir y minimizar tal estado, puede decirse que la obra no supone un deterioro irreversible sobre el medio ambiente, pudiendo contribuir a mejorar la calidad del mismo.

Para minimizar los impactos tanto durante la fase de obras como durante el posterior proceso de explotación de las instalaciones de la EDAR se prevén una serie de medidas preventivas y correctoras que se desarrollan en el Anejo nº 17 “Estudio de Impacto Ambiental” y que se basan en los siguientes criterios:

- Mantenimiento de la calidad del aire.
- Gestión de tierras vegetales
- Protección del sistema hidrológico
- Incidencia sobre la fauna
- Previsión de los niveles sonoros y medidas de corrección
- Emisión de olores. Medidas de corrección
- Recuperación ambiental y paisajística
- Reposición de arbolado

AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

Se ha consultado la Red Natura 2000 con objeto de identificar la posible existencia de algún hábitat de interés comunitario.

En lo referente a los espacios protegidos, la zona se sitúa entre dos lugares sobre los que existen diferentes figuras de protección: la “Sierra de Gredos” (L.I.C. / Z.E.P.A. ES4110002) al oeste y el “Valle del Tiétar” (L.I.C. ES4110115 / Z.E.P.A. ES0000184) al este, cuyas características se recogen en el Anejo nº 17 “Estudio de Impacto Ambiental”. Las actuaciones no se encuentran dentro de los límites fijados para ninguno de estos dos lugares pero se encuentran muy próximas a ambos.

Se ha solicitado información al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Ávila respecto a la afección a la Red Natura con el objeto de incluir en el proyecto los condicionantes ambientales necesarios.

Aún no se ha recibido respuesta.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente proyecto incluye un Estudio de Seguridad y Salud que pretende dar cumplimiento al Real Decreto 1.627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

13. GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

En la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta las disposiciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, indicando las obligaciones tanto del productor como del poseedor de este tipo de residuos.

Se trata por tanto de prevenir en la medida de lo posible, reutilizar lo que se pueda y reciclar lo que no se pueda reutilizar.

14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Según se recoge en el Documento nº 4 del presente Proyecto, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (4.592.719,63 €)**.

Considerando un 16% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, se obtiene un Valor Estimado de **CINCO MILLONES SEISCIENTOS TRES MIL CIENTO DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (5.603.117,95 €)**.

Incluyendo el 21 % de I.V.A., asciende el Presupuesto Base de Licitación a la cantidad de **SEIS MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (6.779.772,72 €)**.

Añadiendo al Presupuesto Base de Licitación los costes estimados de expropiaciones y de reposición de servicios ajenos al presupuesto de las obras y con cargo a la administración, se obtiene el presupuesto para conocimiento de ésta.

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración y del Beneficiario de las Obras asciende a la cantidad de **SEIS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CIENTO SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (6.866.160,56 €)**.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se ha considerado un plazo de ejecución de las obras de TREINTA Y SEIS MESES (24 meses + 12 meses de explotación) contando dicho plazo a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo. De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 235 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Contratos del Sector Público, el período de garantía de las obras comenzará a partir de la firma del Acta de Recepción de las obras. Durante dicho período correrá a cargo del Contratista la conservación de todas las obras construidas.

En el Anejo Nº12 de esta Memoria se incluye un plan de obra valorado de ejecución de los trabajos, planteado como diagrama de barras con periodicidad mensual.

El Plan de trabajo incluye un periodo de 12 meses de explotación incluidos en el contrato a cargo de la empresa encargada de la ejecución de las obras.

16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento de la disposición final tercera de la ley 25/2013 de 27 de diciembre de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el sector público que modifica el Artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas.

La clasificación exigible al contratista que opte a la adjudicación de las obras de este proyecto será:

Grupo	Subgrupo	Categoría
K	8	5

Grupo K: Especiales

Subgrupo 8: Estaciones de Tratamiento de aguas

Categoría 5: anualidad media entre 2.400.000 y 5 millones de euros.

La categoría de los contratos de obras se determina por la anualidad media (art. 26).

$$A = ((P.B.L. - I.V.A.) / D) \times 12$$

Donde:

A: Anualidad media (Euros)

P.B.L: Presupuesto Base de Licitación de las Obras (Euros)

D: Plazo de ejecución de la obra (meses)

$$A = ((6.660.396,44 - 1.155.936,57) / 24) \times 12 = 2.752.229,94 \text{ €}$$

La anualidad media excede los 2.400.000 € y no sobrepasa los cinco millones de euros, por lo que la categoría en la que se encuentra el presente proyecto es la "5".

17. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

El expediente de expropiación que es obligado tramitar para la ocupación de los terrenos que son necesarios para la ejecución de las obras, implica la toma de datos, relación e inventario de bienes afectados, con especificación de propietarios, a fin de lograr un plano de expropiaciones lo más completo posible, que sirva de base para tramitar el citado expediente.

Tal proceso supone una serie de etapas que van desde conocer la superficie física y real de los terrenos y propiedades, hasta la ocupación de los mismos, pasando por su definición geométrica, así como cuanta documentación sea precisa para el expediente de expropiación.

Las primeras etapas de este proceso, información de propietarios y definición de las parcelas a ocupar, son las que se describen en el Anejo nº 13. Expropiaciones y Servicios Afectados para determinar la valoración aproximada de los terrenos y bienes afectados.

Por otra parte, se realizarán las reposiciones necesarias de los servicios que puedan verse afectados por la ejecución de las obras descritas en este proyecto.

18. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

El anejo de Expropiaciones y servicios afectados incluye la relación de parcelas a expropiar (expropiación de dominio, acueducto y temporal) durante el desarrollo de las obras, así como la valoración económica de las mismas y los gastos de publicación.

19. INFORMES PREVIOS

En el anejo nº 21 “Autorizaciones” se incluye el conjunto de documentos remitidos a los diferentes organismos que son afectados por el desarrollo del proyecto, así como las condiciones indicadas por los mismos para la realización de las obras, con el fin de garantizar la viabilidad de las obras propuestas.

Igualmente, figurara una instancia de los Ayuntamientos de cada municipio dirigida al Sr. Presidente de la Confederación Hidrográfica del Tago, en la Avenida de Portugal, 81.- 28071 MADRID, solicitando realización de obras en las zonas de policía y dominio público de los cauces correspondientes.

20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El índice de documentos que integran el presente Proyecto y su contenido es:

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2. ANEJOS DE LA MEMORIA

Anejo Nº0. Ficha técnica del proyecto

Anejo Nº1. Situación actual

Anejo Nº2. Estudios anteriores al proyecto

Anejo Nº3. Caracterización de Vertidos

Anejo Nº4. Estudio de población

Anejo Nº5. Topografía

Anejo Nº6. Estudio geológico y geotécnico

Anejo Nº7. Estudio hidráulico de caudales

Anejo Nº8. Cálculos funcionales

Anejo Nº9. Cálculos hidráulicos

Anejo Nº10. Cálculos estructurales

Anejo Nº11. Cálculos eléctricos

Anejo Nº12. Plan de obra valorado

Anejo Nº13. Expropiaciones y servicios afectados

Anejo Nº14. Estudio de puesta a punto de la instalación

Anejo Nº15. Justificación de precios

Anejo Nº16. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo Nº17. Estudio de Impacto Ambiental

Anejo Nº18. Residuos producidos

Anejo Nº19. Control o automatización

Anejo Nº20. Eliminación de infiltraciones

Anejo Nº21. Autorizaciones

Anejo Nº22. Protocolo de pruebas. Programa de puntos de inspección

Anejo Nº23. Clasificación del contratista

Anejo Nº24. Programa de Control de Calidad

Anejo Nº25. Cartel de obras

Anejo Nº26. Resumen del presupuesto

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTOS

4.1. Mediciones

4.1.1. Mediciones auxiliares

4.1.2. Mediciones generales

4.2. Cuadro de precios nº 1

4.3. Cuadro de precios nº 2

4.4. Presupuesto

4.4.1. Presupuestos parciales

4.4.2. Presupuestos generales

21. CONCLUSIÓN Y ELEVACIÓN A APROVACIÓN POR LA ADMINISTRACIÓN

El presente proyecto tiene por objeto definir y valorar las obras correspondientes al título “**Colectores y EDAR de Cuevas del Valle, Villarejo del Valle, San Esteban del Valle, Santa Cruz del Valle y Mombeltrán**”, de modo que sirva de apoyo técnico a la realización de las mismas, obteniendo como resultado la depuración de las aguas residuales generadas en todos los núcleos que pertenecen a la mancomunidad “Barranco de las Cinco Villas”.

Haciendo referencia al cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción, ha sido preciso desarrollar el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud.

En la redacción del proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación a este proyecto.

Habiéndose cumplido los requisitos previos y la Normativa vigente en la redacción del presente Proyecto, y considerando que las obras definidas en el mismo tienen carácter de Obra Completa, se eleva a la Superioridad para su aprobación si procede.

Ávila, diciembre de 2017

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo.: Julián Navas Herranz
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 29.150