



Junta de Andalucía

Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA DE ANDALUCÍA

TIPO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLAVE:

A5.323.1141/2111

TÍTULO:

AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y E.D.A.R. DE ESCAÑUELA (JAÉN)

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:

1.900.455,08 €

TÉCNICO RESPONSABLE DEL CONTRATO:

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

AUTORES:

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

CONSULTOR:



Avda. Nicolás Salmerón nº 5, 1º A
04700 El Ejido (Almería)
Tel/Fax: 950 48 03 44 - www.grupoaima.com

FECHA DE REDACCIÓN:

JULIO 2020

EJEMPLAR:

MAQUETA 7

CAJA:

DE:

TOMO: I

DE: I

CONTENIDO:

MEMORIA, ANEJOS, PLANOS, P.P.T.P. Y PRESUPUESTO

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA

- ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO Nº 1. FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº 2. ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 3. CARTOGRAFÍA
- ANEJO Nº 4. GEOLOGÍA
- ANEJO Nº 5. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA E INUNDABILIDAD
- ANEJO Nº 6. AFOROS Y ANÁLISIS
- ANEJO Nº 7. POBLACIÓN Y DOTACIONES
- ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 9. GEOTECNIA
- ANEJO Nº 10. DISEÑO DEL PROCESO DE TRATAMIENTO
- ANEJO Nº 11. DISEÑO HIDRÁULICO
- ANEJO Nº 12. EFECTOS SÍSMICOS
- ANEJO Nº 13. CÁLCULOS MECÁNICOS DE CONDUCCIONES
- ANEJO Nº 14. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 15. CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº 16. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
- ANEJO Nº 17. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN
- ANEJO Nº 18. URBANIZACIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
- ANEJO Nº 19. SERVICIOS AFECTADOS Y CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES
- ANEJO Nº 20. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 21. REPLANTEO
- ANEJO Nº 22. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS
- ANEJO Nº 23. EXPROPIACIONES
- ANEJO Nº 24. PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO Nº 25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº 27. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 28. REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 29. CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 30. SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 31. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

2. PLANOS

- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2. SITUACIÓN ACTUAL
- 3. TOPOGRÁFICO
- 4. ACTUACIONES PROYECTADAS
- 5. ALIVIADERO
- 6. COLECTOR DE ALIVIO PLUVIALES
- 7. COLECTOR DE REUNIÓN
- 8. COLECTOR DE GRAVEDAD
- 9. E.B.A.R. DE CABECERA
- 10. IMPULSIÓN
- 11. VACIADO IMPULSIÓN
- 12. AGRUPACIÓN DE VERTIDOS. DETALLES
- 13. E.D.A.R. IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO
- 14. PLANTA DE REDES
- 15. DIAGRAMA DE FLUJO
- 16. LÍNEA PIEZOMÉTRICA
- 17. E.D.A.R. PLANTAS, ALZADOS Y DETALLES
- 18. PERFILES DE LA E.D.A.R.
- 19. URBANIZACIÓN
- 20. ELECTRICIDAD
- 21. ABASTECIMIENTO
- 22. RED BY-PASS
- 23. COLECTOR EFLUENTE
- 24. DRENAJE
- 25. SERVICIOS AFECTADOS

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

4.- PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES AUXILIARES
- 2. MEDICIONES
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 5. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

<p>1. ANTECEDENTES.....1</p> <p>1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....1</p> <p>1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS.....1</p> <p>2. OBJETO DEL PROYECTO.....1</p> <p>3. SITUACIÓN ACTUAL.....1</p> <p>4. BASES DE PARTIDA Y CONDICIONANTES.....3</p> <p>4.1 POBLACIONES Y DOTACIONES.....3</p> <p>4.2 CONTAMINACIÓN.....4</p> <p>4.2.1 PARÁMETROS DE ENTRADA Y DISEÑO.....4</p> <p>4.2.2 PARÁMETROS DE SALIDA.....5</p> <p>4.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....5</p> <p>4.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....5</p> <p>4.4.1 GEOLOGÍA.....5</p> <p>4.4.2 GEOTECNIA.....6</p> <p>4.5 CLIMATOLOGÍA.....7</p> <p>4.6 HIDROLOGÍA.....7</p> <p>4.7 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO.....7</p> <p>4.7.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO.....7</p> <p>4.7.2 ESTUDIO HIDRÁULICO E INUNDABILIDAD.....8</p> <p>4.8 EFECTOS SÍSMICOS.....9</p> <p>5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....9</p> <p>5.1 UBICACIÓN.....9</p> <p>5.1.1 ALTERNATIVA 1.....9</p> <p>5.1.2 ALTERNATIVA 2.....9</p> <p>5.1.3 ALTERNATIVA 3.....9</p> <p>5.2 SISTEMA DE TRATAMIENTO.....9</p> <p>5.2.1 CONTACTORES BIOLÓGICOS ROTATIVOS (CBR).....10</p> <p>5.2.2 HUMEDALES ARTIFICIALES.....10</p> <p>5.2.3 LECHOS BACTERIANOS.....10</p>	<p>5.2.4 AIREACIÓN PROLONGADA.....10</p> <p>5.3 CONCLUSIONES ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....10</p> <p>5.3.1 UBICACIÓN.....11</p> <p>5.3.2 SISTEMA DE DEPURACIÓN.....11</p> <p>6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....11</p> <p>6.1 CÁLCULOS HIDRÁULICOS.....12</p> <p>6.2 CÁLCULOS MECÁNICOS.....13</p> <p>7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....13</p> <p>7.1 CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES.....13</p> <p>7.1.1 ABASTECIMIENTO.....13</p> <p>7.1.2 ELECTRICIDAD.....13</p> <p>7.1.3 CAMINO ACCESO.....14</p> <p>7.2 AGRUPACIÓN DE VERTIDOS.....14</p> <p>7.2.1.1 EBAR de cabecera.....16</p> <p>7.3 EDAR.....17</p> <p>7.3.1 IMPLANTACIÓN.....17</p> <p>7.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....17</p> <p>7.3.3 DISEÑO.....17</p> <p>7.3.4 OBRA CIVIL.....20</p> <p>7.3.4.1 Edificio de control.....20</p> <p>7.3.4.2 Arquetas.....21</p> <p>7.3.4.3 Red de aguas interior.....21</p> <p>7.3.4.4 Red by-pass.....21</p> <p>7.3.5 PAVIMENTACIÓN Y URBANIZACIÓN.....21</p> <p>7.3.5.1 Viales y pavimentación.....21</p> <p>7.3.5.2 Cerramiento.....22</p> <p>7.3.5.3 Drenaje.....22</p> <p>7.3.5.4 Iluminación.....22</p> <p>7.3.6 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.....22</p> <p>7.3.6.1 Equipos.....23</p> <p>7.4 RESTITUCIÓN DEL EFLUENTE AL CAUCE.....23</p> <p>7.5 PUNTOS DE VERTIDO.....23</p> <p>8. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS Y EXPROPIACIONES.....23</p> <p>9. SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON ORGANISMOS.....24</p>
---	---

10.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	24
11.	PRESCRIPCIONES SANITARIAS	25
12.	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	25
13.	ACCESIBILIDAD.....	25
14.	SEGURIDAD Y SALUD.....	25
15.	CONTROL DE CALIDAD	25
16.	PLAZO DE EJECUCIÓN	25
17.	PLAZO DE GARANTÍA	26
18.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	26
19.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	26
20.	PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	26
21.	CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	26
22.	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	26
23.	REVISIÓN DE PRECIOS	27
24.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	27
25.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	27
26.	CONSIDERACIONES FINALES.....	28

1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

- Con fecha 24/01/2017 la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua encomendó a la Agencia de Medio Ambiente y Agua la gestión para la redacción del PROYECTO DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y EDAR DE ESCAÑUELA (JAÉN).
- Con fecha 8/04/2017 la Agencia de Medio Ambiente y Agua licitó los trabajos de redacción del proyecto, siendo la fecha límite de presentación de ofertas el día 22/04/2017
- Con fecha 22/09/2017 se preadjudicó la redacción del proyecto a la empresa AIMA INGENIERIA S.L.P.
- La orden de Inicio de los trabajos tiene fecha 02/11/2017

1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Atendiendo a La Directiva Comunitaria 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, se establece unos plazos para que las poblaciones afectadas por la misma se provean de los sistemas colectores y de tratamiento pertinentes para alcanzar los parámetros de calidad que en ella se fijan para los vertidos y los cauces receptores de los mismos, puesto que los vertidos de Escañuela actualmente se vierten al medio sin recibir ningún tipo de tratamiento.

Escañuela, se encuentra incluido en el Acuerdo de 26/10/2010 del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, por la que quedaba declarada de Interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía (EDAR y Colectores de Escañuela y Villardompardo).

Como consecuencia de esta situación, con fecha 24 de enero de 2017 la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua realizó la correspondiente encomienda a la Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Junta de Andalucía de la redacción del "PROYECTO DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y EDAR DE ESCAÑUELA (JAÉN)", cuya clave es A5.323.1141/0411, y número de expediente 64/2016.

Con fecha 8 de abril de 2017 se anuncia la licitación de los trabajos de consultoría en el Boletín Oficial del Estado. Se asignó el código de expediente NET071787/2, presupuesto base de licitación de 69.860,00 euros IVA incluido, y plazo de ejecución estimado en 10 meses.

Con fecha 22 de septiembre de 2017 se redacta la RESOLUCIÓN DEL ÓRGANO DE CONTRATACIÓN POR LA QUE SE ADJUDICA EL EXPEDIENTE NET071787 "SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DECLARADOS DE INTERÉS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA. MARZO 2017", en el cual se publican las adjudicaciones de los 5 lotes del contrato, notificándose por tanto la adjudicación del presente contrato a AIMA INGENIERIA S.L.P., por parte de la Secretaria General de Medio Ambiente y Agua, por un importe de 47.469,87 euros (I.V.A. excluido). Posteriormente, se procedió a la firma del contrato con fecha 24 de octubre de 2017, efectuándose la Orden de Inicio de los trabajos con fecha 2 de noviembre de 2017. Se paraliza el contrato desde mediados del año 2018 hasta enero de 2019 cuando se aprueba el estudio de alternativas definitivo. En marzo de 2019, nueva paralización por interferencias entre proyecto de colector de Diputación de Jaén con la actual actuación hasta finales de 2019 que se vuelven a reiniciar.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la definición, descripción y valoración de las obras que permitan la agrupación de todos los vertidos y una nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) en el municipio de Escañuela en la provincia de Jaén.

Aportará a juicio del autor del mismo, la documentación necesaria que defina y justifique la solución adoptada, conjugada con una estimación presupuestaria de dicha solución, con el fin de conseguir los resultados óptimos desde los puntos de vista técnico y económico, tanto en fase de construcción de las obras como en los de conservación y explotación.

Son por tanto objeto del presente Proyecto, la ejecución de colectores para la agrupación del vertido y las obras e instalaciones de tratamiento, desde los puntos de toma de agua bruta, hasta su entrega al cauce receptor.

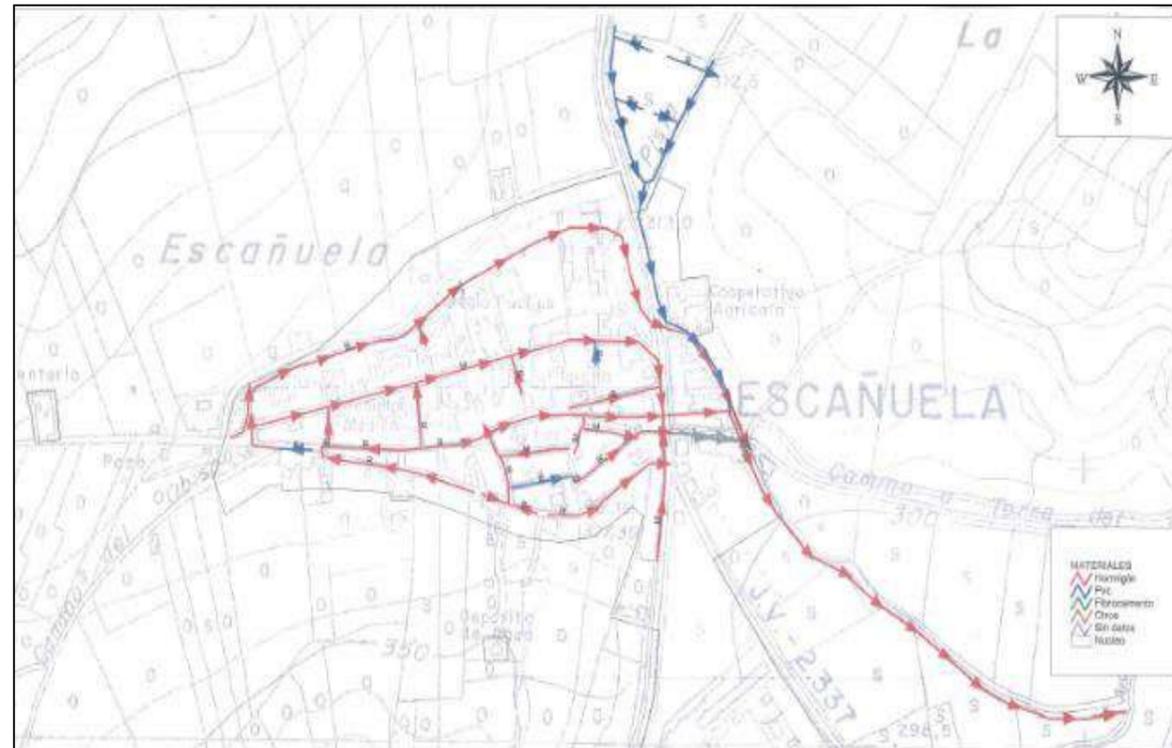
Además, servirá de base para la correcta tramitación de las correspondientes autorizaciones y licencias.

3. SITUACIÓN ACTUAL

El núcleo de Escañuela cuenta con un sistema de saneamiento formado por una red mayoritariamente unitaria, aunque se están comenzando a realizar tramos separativos en las zonas de reciente ampliación del municipio (zona sur). Como se expone en el Plan General de Ordenación Urbana (Adaptación de la norma subsidiaria a la L.O.U.A.), que expone:

<< En principio, se utilizará sistema separativo, salvo que razones (debidamente expuestas y justificadas) lo impidan. >>

A continuación, se muestra el plano con la red de saneamiento municipal de Escañuela:



RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE EN ESCAÑUELA – SEGÚN ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS

Teniendo en cuenta el mayor porcentaje de red unitaria ejecutada con respecto a la separativa, a efectos de cálculo, debemos considerar la red como unitaria para tener en cuenta las puntas de caudal que tendrán lugar en los episodios de lluvia.

Actualmente, existen dos puntos de vertido en el municipio, que se definen a continuación:

- P.V. 1. Es el único punto de vertido de entidad, puesto que se corresponde con el agua de saneamiento de todo el núcleo, excepto de las instalaciones deportivas que existen al sur del municipio. Las zonas que recoge son las denominadas zona 1 y zona 2 en la imagen que se muestra a continuación. Este vertido se sitúa al noroeste del núcleo urbano en un pequeño ramblizo afluente del Arroyo Salado, que se encuentra encauzado.
- P.V. 2. En este punto únicamente vierte el saneamiento procedente de las instalaciones deportivas (zona 3 en la imagen que se adjunta a continuación). Actualmente, según nos comenta la corporación municipal, estas instalaciones no están en uso por lo que no se prevén vertidos. En un futuro, sería posible la conexión de este PV con la red del barrio sur.

A continuación, se ubican los dos puntos de vertido:



UBICACION DE LOS PUNTOS DE VERTIDO DE LA LOCALIDAD Y DISTRIBUCION DE ZONAS Y COLECTORES GENERALES

La definición de las zonas en que se estructura Escañuela son las siguientes:

- Zona 1: casco antiguo de Escañuela (red de saneamiento unitaria)
- Zona 2: nueva urbanización al sur del núcleo municipal (red de saneamiento separativa)
- Zona 3: instalaciones deportivas

Tras las obras ejecutadas recientemente por la Diputación de Jaén en cuanto a la agrupación de vertidos del núcleo de Escañuela, el estado es el siguiente:

- 1) Existencia de una canalización de hormigón en masa de diámetro nominal 800 mm que recoge las aguas, tanto fecales como pluviales, del núcleo principal de Escañuela. Su inicio se encuentra bajo el paso superior de la Calle D. Andrés Rodríguez Bueno en una arqueta registrable. Este colector discurre bajo la losa de dicho encauzamiento hasta una cámara situada al final del mismo. Las cotas de la rasante en el punto de inicio y el de final son 300,39 m.s.n.m. y 299,29 m.s.n.m., respectivamente.



2) Este primer tramo vierte sus aguas a una arqueta tal y como se muestra en la siguiente imagen.



3) A partir de esta arqueta, ejecutada sin registro alguno por lo que no es visitable, se ha podido saber que existe un salto en la rasante. A la salida de dicha arqueta, se han instalado dos canalizaciones en paralelo. La primera, dedicada a llevar las aguas hasta el punto de vertido, del mismo material y sección que la anterior, y la segunda materializada con Polietileno de Doble Pared y diámetro 630 mm. La rasante de la segunda, es superior a la de la primera, por lo que “ayuda” a desaguar en caso de episodios de lluvia. Ambas canalizaciones discurren en paralelo hasta el punto de vertido a lo largo de unos 130 metros. A partir de la topografía, se ha podido conocer que la pendiente media de la canalización de hormigón recientemente instalada es de aproximadamente el 1%.

4) En el punto de vertido, se ejecutó una especie de registro/arqueta registrable con un lateral abierto al cauce tal y como se puede observar en la imagen adjunta.



4. BASES DE PARTIDA Y CONDICIONANTES

4.1 POBLACIONES Y DOTACIONES

Los datos demográficos del núcleo de Escañuela se han obtenido del INE. A continuación, se adjunta un cuadro con los datos obtenidos para en Escañuela en los últimos diez años en la que se muestra un decrecimiento medio del 0,6%.

AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Población	988	995	975	960	950	953	947	952	949	950

Tras análisis de los datos extraídos de toda la información recopilada, (planeamiento en vigor, campaña de aforos y analítica realizada por el consultor y datos de consumos de agua facilitados, se han realizado los cálculos de población y su prognosis por diferentes métodos, cálculos recogidos en el Anejo nº7 de este proyecto.

Situación actual:

- Población actual núcleo urbano de Escañuela (año 2019) = 950 habitantes.
- Promedio de volumen de agua de abastecimiento al núcleo urbano de Escañuela mensual (valor medio) = 4.634,54 m³/mes
- Dotación de abastecimiento de agua (según datos de consumo de agua) = 160,26 l/hab/día
- Factor de estacionalidad del abastecimiento real de agua (temporada alta/valor medio anual) = 1,29

Prognosis:

Aplicando distintos métodos de crecimiento de la población, para un crecimiento mínimo del 0,1%, los valores de población a futuro para el año horizonte 2035 y año horizonte de diseño 2045 son los siguientes:

AÑO	ESCAÑUELA				
	MET. ARITMETICO	MET. GEOMETRICO	MET. CURVA LOGISTICA	MET. MOPU	VALOR MEDIO
2.020	951	951	960	950	953
2.035	965	965	1.002	929	966
2.045	975	975	1.084	919	989

En cuanto al factor de estacionalidad, finalmente adoptaremos el siguiente valor:

$$\text{Factor de estacionalidad} = 1,25$$

Así pues, la población de diseño para los años horizonte quedaría de la siguiente manera:

	Año 2045 (año horizonte diseño EDAR)	
	Temporada baja	Temporada alta
Población de diseño	989	1.237

En cuanto a las dotaciones, de acuerdo a las recomendaciones de la OMS, la dotación de agua potable en este tipo de núcleos es de 250 litros por habitante y día.

Según los datos proporcionados por el explotador del servicio de abastecimiento de aguas al municipio, tal y como se indica en el apartado “2.4 Datos suministrados por el explotador del servicio de aguas” se puede deducir que la dotación real, como cociente entre volumen suministrado y la población, es de:

$$\text{Dotación real} = \text{volumen agua consumida/habitantes} = 160,26 \text{ l/hab/día}$$

No obstante, en el Plan Hidrológico del Guadalquivir se indica la siguiente tabla para las dotaciones a considerar según la población:

Población abastecida por el sistema	Dotación bruta máxima en l/hab/día
< 50.000	250
50.000 – 100.000	240
100.001 – 500.000	230
> 500.000	225

Adicionalmente, de acuerdo con la campaña de aforos y analíticas realizada, la dotación de aguas negras media es de 250,1 litros/hab./día.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, finalmente se adopta la siguiente dotación de abastecimiento de agua:

$$\text{Dotación de abastecimiento de agua adoptada} = 250 \text{ l/hab/día}$$

Para quedar del lado de la seguridad, la dotación de agua residual será la misma que la de abastecimiento. A partir de estas dotaciones se obtienen los caudales mínimos, medios y punta para cada año horizonte considerado y para temporadas alta y baja.

	AAVV Y EDAR ESCAÑUELA			
	Año 2020		Año horizonte (2045)	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población				
Población (hab)	953	1.192	989	1.237
Caudales				
Dotación saneamiento (l/hab x día)	250	250	250	250
Caudal diario (m³/día)	238,25	298,00	247,25	309,25
Caudal medio (m³/hora)	9,93	12,42	10,30	12,89
(l/s)	2,76	3,45	2,86	3,58
Factor punta adoptado	2,40	2,40	2,40	2,40
Caudal punta biológico (m³/hora)	23,83	29,80	24,73	30,93
(l/s)	6,62	8,28	6,87	8,59
Coficiente caudal máximo	5	5	5	5
Caudal máximo pretratamiento (m³/hora)	49,64	62,08	51,51	64,43
(l/s)	13,79	17,25	14,31	17,91

4.2 CONTAMINACIÓN

4.2.1 PARÁMETROS DE ENTRADA Y DISEÑO

Para el diseño de la nueva EDAR se han adoptado los siguientes valores de contaminación de las aguas residuales, los cuales se han extraído del anejo nº10 a partir de la campaña de análisis realizada.

		AAVV Y EDAR ESCAÑUELA			
		Año 2020		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población (hab)		953	1.192	989	1.237
Caudales					
Dotación saneamiento (l/hab x día)		250	250	250	250
Caudal diario (m ³ /día)		238,25	298,00	247,25	309,25
Caudal medio (m ³ /hora)		9,93	12,42	10,30	12,89
	(l/s)	2,76	3,45	2,86	3,58
Factor punta adoptado		2,40	2,40	2,40	2,40
Caudal punta biológico (m ³ /hora)		23,83	29,80	24,73	30,93
	(l/s)	6,62	8,28	6,87	8,59
Coefficiente caudal máximo		5	5	5	5
Caudal máximo pretratamiento (m ³ /hora)		49,64	62,08	51,51	64,43
	(l/s)	13,79	17,25	14,31	17,91
DBO₅					
Carga unitaria (gr/hab x día)		73,75	73,75	73,75	73,75
Carga (kg/día)		70,28	87,91	72,94	91,23
Concentración (mg/l)		295	295	295	295
DQO					
Carga unitaria (gr/hab x día)		133,50	133,50	133,50	133,50
Carga (kg/día)		127,23	159,13	132,03	165,14
Concentración (mg/l)		534	534	534	534
SS					
Carga unitaria (gr/hab x día)		60	60	60	60
Carga (kg/día)		57,18	71,52	59,34	74,22
Concentración (mg/l)		240	240	240	240
Nitrógeno NTK					
Carga unitaria (gr/hab x día)		16,00	16,00	16,00	16,00
Carga (kg/día)		15,25	19,07	15,82	19,79
Concentración (mg/l)		64	64	64	64
Fósforo					
Carga unitaria (gr/hab x día)		1,65	1,65	1,65	1,65
Carga (kg/día)		1,57	1,96	1,63	2,03
Concentración (mg/l)		6,58	6,58	6,58	6,58
Temperatura °C		12	25	12	25

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (b)
DBO ₅ (c) (a 20° C sin nitrificación)	25 mg/L O ₂	70-90 %
DQO	125 mg/L O ₂	75 %
Total sólidos en suspensión	35 mg/L (d)	90 % (d)

4.3 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Los trabajos de campo se realizaron durante el mes de mayo de 2019, y fueron ejecutados por un equipo de topografía compuesto de un Ingeniero Técnico Topógrafo y dos Ayudantes. Estos trabajos fueron ampliados en la zona de agrupación, de alivio de la EBAR y de vertido de efluente en el mes de febrero de 2020.

Primeramente, se realizó un reconocimiento de la zona para localizar el ámbito del proyecto, y definir los criterios a seguir en cuanto a la situación de bases, y toma de datos. Posteriormente se realiza la toma de bases de Replanteo (Bases de V-1 a V-7) con GPS.

A continuación, se realiza la nivelación de las bases de replanteo con un nivel óptico automático, compensando errores y asignando la cota a cada una de las bases.

Finalmente, una vez obtenidas las coordenadas de las bases de replanteo, desde éstas se radian mediante estación total los puntos que conformarán el levantamiento topográfico.

4.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

4.4.1 GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio ubicada en el término municipal de Escañuela (Jaén) y corresponde a la zona Prebética con presencia de materiales Terciarios y Cuaternarios.

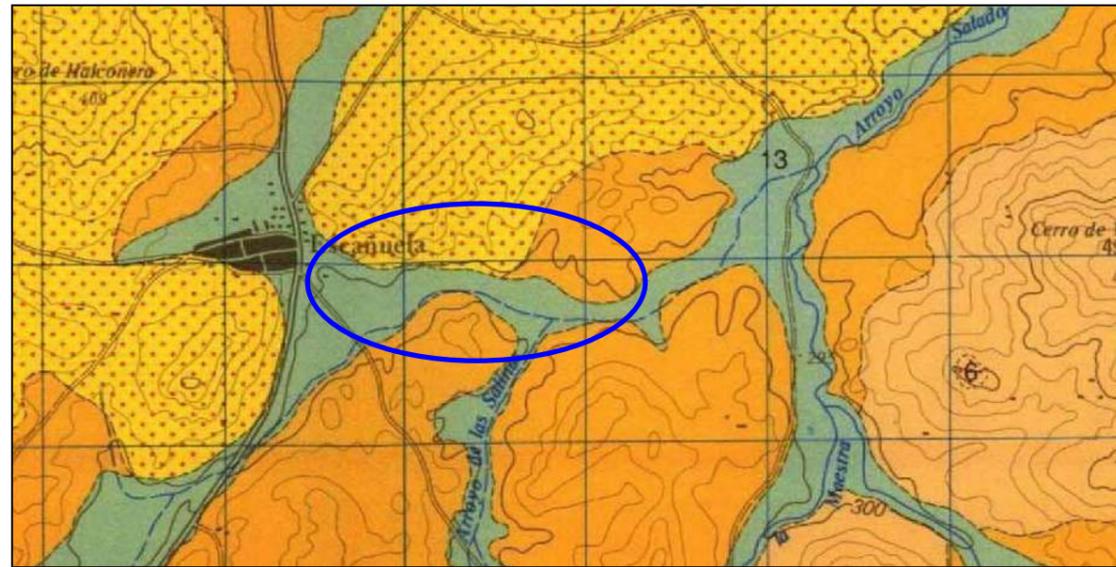
En la zona de estudio encontramos materiales recientes correspondientes básicamente al Cuaternario y al Terciario (Mioceno) siendo los niveles típicos, formados por arcillas, arenas, limos, gravas, mezcla de estos 3 suelos, arcillas margosas y margas.

4.2.2 PARÁMETROS DE SALIDA

Tras someter a las aguas residuales al proceso de depuración proyectado, los parámetros de contaminación a su salida son los siguientes:

PARÁMETRO	ENTRADA (mg/l)	SALIDA (mg/l)	Reducción
DBO ₅	295	14,75	95,00 %
DQO	534	53,40	90,00 %
SST	240	24,00	90,00 %

Los requisitos que deben cumplir los vertidos como de aguas residuales urbanas, para que sean conformes a lo dispuesto en la Directiva 91/271/CEE se indican en el siguiente cuadro:



Dentro de nuestro ámbito de estudio puede establecerse una sola zona general de estudio y asociado a ella un único tipo de relieve. El relieve es muy homogéneo, constituido esencialmente por formas suaves de lomas redondeadas. Dicho relieve se conforma a partir de materiales principalmente margosos de edad neógena. Ocasionalmente y de forma esporádica, aparecen algunos espolones o salientes rocosos de litología arenoso-calcárea, que se muestran más resistentes a la erosión.

4.4.2 GEOTECNIA

A lo largo de la zona de la traza y la EDAR se han realizado un total de **CINCO (5) calicatas** mecánicas, obteniéndose la cantidad de muestra de suelo suficiente para la realización de los ensayos de laboratorio en todas las calicatas, efectuándose la campaña geotécnica con fecha de Julio-Agosto de 2019.

Ensayo Nº	Profundidad (m)	Litología	Potencia de las capas
C-1	3,50	Nivel de Terreno Vegetal	0,40 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	3,10 m
C-2	3,50	Nivel de Terreno Vegetal	0,70 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	2,80 m
C-3	3,50	Nivel de Terreno Vegetal	0,50 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	3,00 m
C-4	3,50	Nivel de Terreno Vegetal	0,60 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	2,90 m
C-5	3,50	Nivel de Terreno Vegetal	0,50 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	3,00 m

Durante la campaña de campo se han ejecutado **DOS (2) sondeos mecánicos a rotación** con recuperación continua de testigo. En los sondeos nº 1-2 (zona de EDAR) se ha instalado tubería piezométrica hasta los 15 metros de profundidad.

Debido al carácter cohesivo de las muestras obtenidas en los primeros metros, si se realizaron ensayos de penetración estándar (SPT) y toma de muestras inalteradas (MI) en el interior de los sondeos.

Sondeo Nº	PROFUNDIDAD(m)	Geología	Espesor de las capas
SR-1	15,00	Nivel de terreno vegetal.	0,50 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	3,10 m
		Arcillas margosas marrones-grises (N-2)	6,40 m
		Margas grises sin gruesos (N-3)	5,00 m
SR-2	15,00	Nivel de terreno vegetal.	0,50 m
		Arcillas con vetas areno-limosas con gravas (N-1)	2,50 m
		Arcillas margosas marrones-grises (N-2)	7,30 m
		Margas grises sin gruesos (N-3)	4,70 m

En todos los sondeos se observa la existencia de una capa de terreno vegetal de unos 50 cm de potencia.

Finalmente, han sido realizados **SEIS (6) ensayos penetrométricos tipo DPSHs** sobre la implantación de la ampliación de la EDAR y en zona de colectores, donde todos los ensayos penetrométricos fueron llevados hasta "rechazo".

Las cotas de emplazamiento de los mismos se corresponderían con las de la superficie del terreno natural con anterioridad al movimiento de tierras proyectado para las obras del proyecto.

Como conclusiones del informe geotécnico se obtienen las siguientes para cada tipo de suelo detectado:

	Nivel N-1	Nivel N-2	Nivel N-3
Carct. geomecánicas	Cohesivo consist. media	Consist. media - firme	Muy cohesivo consist. muy firme
Agresividad	Baja	Baja – muy baja	Baja
Drenaje	Deficiente	Eficiente	Deficiente
Eliminación de material	100% excavable	100% excavable	100% excavable
Aptitud para relleno	Tolerable (utilizable)	No utilizable	No utilizable

4.5 CLIMATOLOGÍA

Los datos climáticos utilizados se han obtenido, por un lado, de AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) y, por otro lado, del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

Las estaciones meteorológicas consideradas son:

- La estación meteorológica de Jaén
- La estación agroclimática de La Higuera de Arjona

A continuación, se adjunta una tabla con los datos de esta estación:

Código	Denominación	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Datos (años)
5270B	Jaén	3°48'32" O	37°46'39" N	580	28
12	La Higuera de Arjona	4°00'27" O	37°56'55" N	257	19

A partir de los datos arrojados por la estación de La Higuera de Arjona, por su proximidad a la zona de estudio, se han realizado en el Anejo nº6 varias clasificaciones climáticas y se han obtenido los coeficientes de reducción para días efectivos de trabajo.

4.6 HIDROLOGÍA

Los cursos de agua presentes en el municipio desembocan en arroyos de mediana entidad que a su vez mueren en el Río Guadalquivir, hacia el norte del municipio de Escañuela. Los cauces presentes en el municipio son: Arroyo Salado, Arroyo Salinas, Arroyo Salado de Caldera, Arroyo de Berrio, Arroyo de Salinillas, Arroyo de Palomeque.

El cauce principal, y que es el que nos afecta para la ubicación de la EDAR, es el Arroyo del Salado, que nace en término municipal de Torredonjimeno, y discurre en su primer tramo hacia el norte, y en las inmediaciones del municipio de Escañuela, cambia su trazado hacia el noreste, desembocando en el Arroyo de los Villares (llamado Arroyo Salado de Arjona en su último tramo), afluente del Río Guadalquivir, al sur del núcleo de Marmolejo.

En general, son cursos de agua muy irregulares debido al régimen de lluvias de la zona, unas veces de régimen torrencial y otras en total estiaje, que se nutren principalmente de multitud de arroyos que bajan salvando grandes desniveles en cortas distancias, lo que implica una gran actividad erosiva.

4.7 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

4.7.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO

A partir de éste se determinará el caudal de referencia de la avenida del arroyo Salado en un punto aguas abajo de la situación de la nueva EDAR. Según las directrices de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, para la redacción de los estudios hidrológicos se contemplan los siguientes métodos:

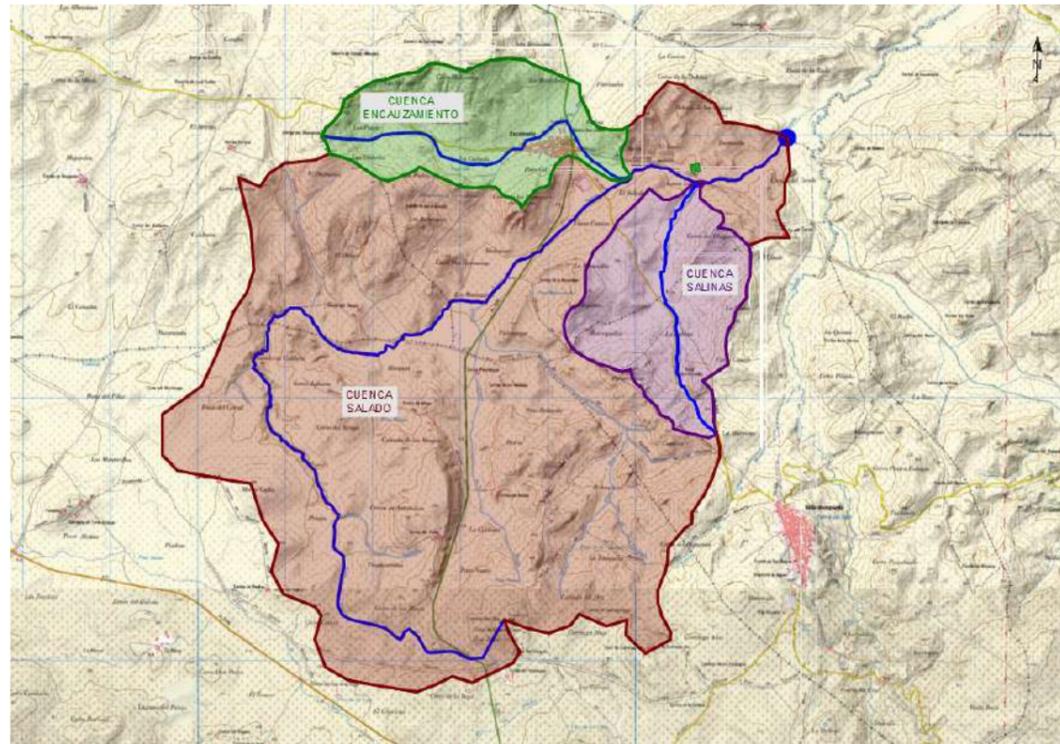
- Método Racional (cuencas inferiores a 50 km²)
- Caudal en función de la superficie de la cuenca según fórmulas propuestas dependiendo de la superficie de la cuenca (para superficies de hasta 30 Km²).
- Caudal calculado con unas fórmulas empíricas en función de la superficie de la cuenca (para superficies de cuencas mayores de 20 km²).

Se ha optado por la aplicación del método racional.

En primer lugar, se ha delimitado la cuenca de aportación del Arroyo Salado, para el punto de control considerado, el cual se ha situado aproximadamente al doble de distancia de la existente entre la zona de implantación de la EDAR y el núcleo de Escañuela de manera que el estudio de inundabilidad refleje los resultados de la manera más realista posible sin afección de las condiciones de contorno del punto de salida.

La cuenca global está constituida por 3 subcuencas:

- Cuenca Encauzamiento
- Cuenca Arroyo de las Salinas
- Cuenca Arroyo Salado: formada por la cuenca global descontado las cuencas de encauzamiento y Arroyo de las Salinas



Las características físicas de las cuencas consideradas son las siguientes:

Cuenca	Superficie (Km ²)	Longitud (Km)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Pendiente (%)
Salado	27,515	13,956	544	286	1,849
Encauzamiento	3,692	4,214	456	295	3,821
Salinas	3,755	3,350	395	291	3,104

Para dichas cuencas se han obtenido los caudales de diseño para distintos periodos de retorno aplicando el método racional anteriormente citado.

4.7.2 ESTUDIO HIDRÁULICO E INUNDABILIDAD

A partir de los caudales obtenidos, se ha realizado una modelización bidimensional con régimen variables a través del programa IBER.

El elemento más importante en el modelado bidimensional del cálculo hidráulico, es el modelo tridimensional del terreno a emplear. Para ello, IBER parte del modelo 3D generado a partir de la cartografía utilizada que para este estudio ha consistido

en la cartografía LIDAR proporcionada por el Instituto Nacional Geográfico, sobre el cual se genera un mallado que se adjunta a continuación:



Sobre dicho modelo se introducen distintas distribuciones del caudal a través de hidrogramas y aplicando sobre el modelo las siguientes condiciones de contorno

- Entradas:
 - Entrada: Caudal total
 - Régimen: Crítico/Subcrítico
 - Caudal Total: Caudal calculado para cada periodo de retorno. Estos caudales se han introducido mediante hidrograma representado por caudal de cálculo aumentando a lo largo de una duración igual al tiempo de concentración y manteniendo este caudal constante simulando la máxima crecida de los cursos fluviales objeto de este estudio.

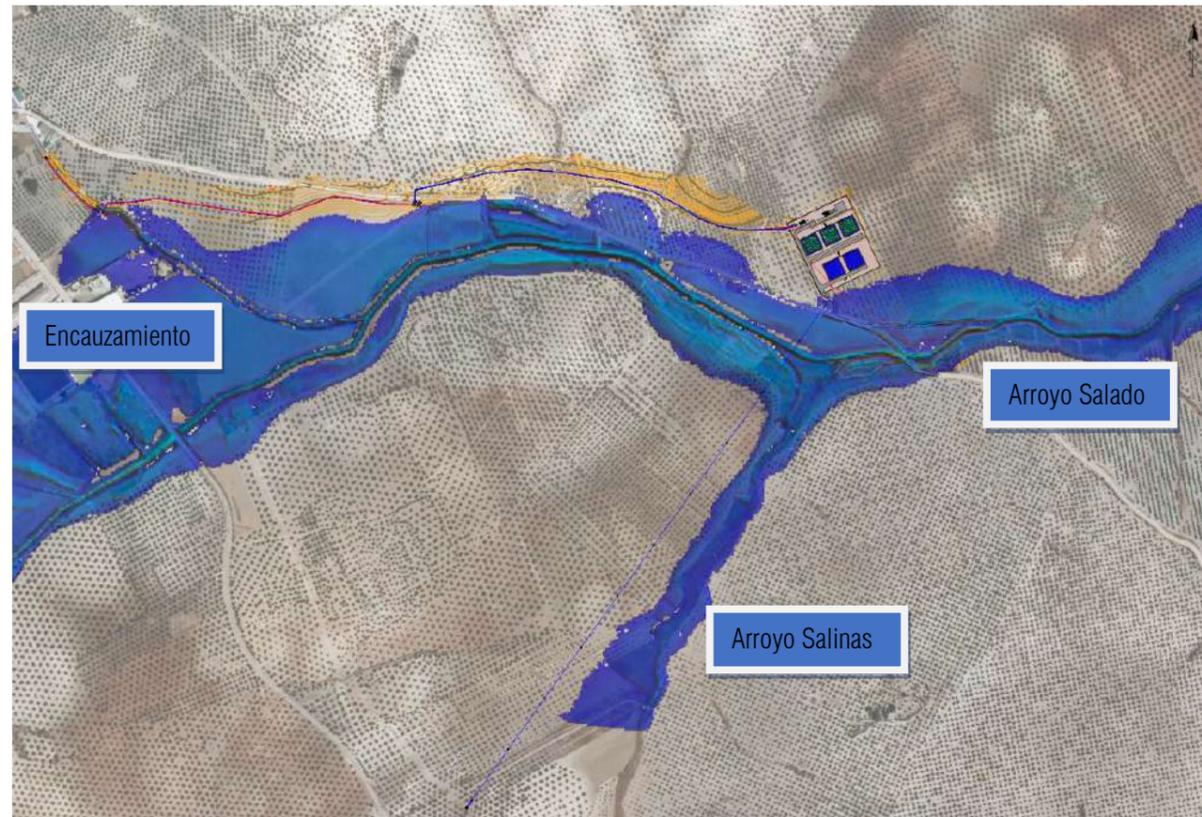
Periodo de retorno	Encauzamiento	Ar. Salado	Ar. Salinas
T (años)	Qt (m ³ /s)		
5	5,35	20,54	5,49
100	16,40	66,13	17,18
500	24,68	101,03	26,01

- Salida:
 - Condición del Flujo: Subcrítico/Crítico

A partir de la metodología indicada, IBER genera la llanura de inundación formada por la ocupación de las aguas para un periodo de retorno de 500 años. Igualmente se ha obtenido el Dominio Público Hidráulico aplicando al mismo modelo los

caudales correspondientes a un periodo de retorno de 10 años y la llanura de inundación correspondiente a un periodo de retorno de 100 años.

Se adjunta a continuación la llanura de inundación obtenida para un periodo de retorno de 500 años.



A la vista de la imagen anterior, puede confirmarse que todas las instalaciones y elementos que conforman la presente actuación de la agrupación de vertidos y EDAR de Escañuela, quedan fuera de la llanura de inundación correspondiente a un periodo de retorno de 500 años.

4.8 EFECTOS SÍSMICOS

Las construcciones proyectadas se clasifican según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) como de "normal importancia", por lo cual, y al ser la aceleración sísmica básica (a_b) superior a 0,04g, resulta de aplicación la norma citada a las edificaciones que superen la cota de rasante.

La aceleración de cálculo obtenida para la presente actuación ha sido de **0,075 g**.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este apartado se analizan las distintas alternativas que se van a estudiar tanto para la ubicación de la nueva EDAR como para el sistema de tratamiento propuesto.

5.1 UBICACIÓN

5.1.1 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 se sitúa en el margen izquierdo del arroyo Salado y paralelo a éste, fuera de la zona de dominio público del mismo. Según las zonas delimitadas en el plan de ordenación urbana, se sitúa fuera de la zona de riesgo por inundación del citado arroyo.

5.1.2 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 se sitúa en el margen derecho del arroyo Salado al otro lado del camino existente, en la zona donde se ubican actualmente las ruinas de un antiguo molino.

La superficie prevista es de aprox. 2.800 m². En principio no hay indicaciones del Ayuntamiento de Escañuela como que esta parcela pueda estar disponible.

5.1.3 ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 se sitúa en la margen izquierda del Arroyo Salado, unos 500 metros aguas abajo de la Alternativa 1.

5.2 SISTEMA DE TRATAMIENTO

En la actualidad para el tratamiento de las aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones como es el caso, se recurre tanto a la instalación de Tecnologías Convencionales como no Convencionales. La realidad constata que los dos tipos de tecnologías son válidas para depurar los vertidos generados, pero la realidad también evidencia que, en los pequeños núcleos de población, por las características anteriormente mencionadas, se debe dar prioridad a la elección de sistemas de depuración de tecnologías robustas y de bajo coste de explotación y mantenimiento. Sin embargo, a la hora de instalar este

tipo de tecnologías, se tendrá muy en cuenta que su “simplicidad” de operación y mantenimiento, no implica “simplicidad” de diseño, lo que lamentablemente y en muchas ocasiones, se ha asimilado de forma errónea.

A continuación, se describen las distintas tecnologías planteadas inicialmente.

5.2.1 CONTACTORES BIOLÓGICOS ROTATIVOS (CBR)

Los Contactores Biológicos Rotativos (CBR), son sistemas de tratamiento en los que los microorganismos responsables de la degradación de la materia orgánica se hallan adheridos a un material soporte, que gira semisumergido en el agua a depurar. Con ello se pone a la biomasa en contacto, alternativamente, con el agua residual a tratar y con el oxígeno atmosférico.

5.2.2 HUMEDALES ARTIFICIALES

Los Humedales Artificiales son sistemas de depuración constituidos por lagunas o canales poco profundos (normalmente menos de 1 m), plantados con plantas propias de zonas húmedas (macrófitos acuáticos “carrizos”) y en los que los procesos de depuración se ejecutan de forma simultánea mediante acciones físicas, químicas y biológicas. El influente que se aplica al sistema suele sufrir un Desbaste y Tratamiento Primario (generalmente en Tanques Imhoff o Fosas Sépticas).

Tipos de procesos:

- Humedal Artificial de Flujo Libre (FL). Se suele emplear como Tratamiento Avanzado de las aguas residuales. Consta de un conjunto de balsas o canales paralelos, con vegetación emergente y niveles de agua poco profundos (0,1-0,6 m). Generalmente la alimentación se realiza de forma continua.
- Humedal Artificial de Flujo Subsuperficial Horizontal (FSH). Puede emplearse como Tratamiento Secundario o Avanzado. El agua residual desbastada y con Tratamiento Primario, fluye horizontalmente a través de un medio poroso (gravilla, grava), confinado en un canal impermeable, en el que se implanta vegetación emergente, preferentemente carrizo. La alimentación se realiza de forma continua.
- Humedal Artificial de Flujo Subsuperficial Vertical (FSV). Puede emplearse como Tratamiento Secundario o Avanzado. El agua residual desbastada y Tratamiento Primario, fluye verticalmente a través de un medio poroso (arena, gravilla), y se recogen en una red de drenaje situada en el fondo del Humedal, que conecta con chimeneas de aireación.

5.2.3 LECHOS BACTERIANOS

Los Lechos Bacterianos, conocidos también como Filtros Percoladores, constan de una cuba o depósito donde se ubica un relleno de gran superficie específica, sobre el que se desarrolla una película biológica. El agua residual se distribuye homogéneamente por la parte superior del relleno y por goteo atraviesa el lecho filtrante. La ventilación del Lecho (aporte de oxígeno para la oxidación de la materia orgánica), se produce a través de unas ventanas inferiores en el depósito. Esta ventilación se produce de forma natural, por el efecto de diferencia de temperatura entre el interior y el exterior del Lecho. Por la parte inferior del sistema se recoge el agua tratada junto con flóculos bacterianos desprendidos del soporte, enviándose a un Decantador Secundario, donde se separan los efluentes depurados de los lodos generados en el proceso. Como relleno, en la actualidad se va imponiendo el empleo de materiales plásticos, sobre los que se desarrolla la película bacteriana.

5.2.4 AIREACIÓN PROLONGADA

La Aireación Prolongada es una modificación del proceso de Lodos Activos para el tratamiento biológico de las aguas residuales en condiciones aeróbicas, encuadrándose dentro de las llamadas Tecnologías Convencionales.

Las plantas más comunes son las de tipo prefabricada en las que el agua residual tras una etapa de Pretratamiento, se introduce en una Cuba de Aireación o Reactor Biológico, en el que se mantiene un cultivo bacteriano en suspensión, formado por un gran número de microorganismos agrupados en flóculos (Lodos Activos) al que se denomina “licor mezcla”.

Las condiciones aerobias en el Reactor se logran mediante el empleo de aireadores mecánicos o difusores, que además de oxigenar permiten la homogeneización del licor mezcla, evitando la sedimentación de los flóculos en el Reactor.

Tras un cierto tiempo de permanencia en el Reactor, el licor mezcla se pasa a un Decantador o Clarificador, que puede estar anexo a la cuba o estar incluido dentro de la misma, y cuya función es separar el efluente depurado de los lodos (nuevas células). Parte de los lodos se recirculan de nuevo al Reactor, con objeto de mantener en éste una concentración determinada de microorganismos, y el resto se purgan periódicamente.

5.3 CONCLUSIONES ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se han realizados análisis multicriterio tanto para la obtención de la mejor ubicación como para el proceso de depuración que mejor se adapta a la presente actuación. El proceso a seguir será la realización de un análisis multicriterio sobre una matriz de evaluación en el que se analizan para cada alternativa los indicadores considerados y se le adjudica un peso a cada uno de ellos en función de la importancia considerada.

5.3.1 UBICACIÓN

Para la ubicación se han estudiado parámetros correspondientes a Criterios Económicos, Criterios Técnicos y Criterios Ambientales.

MATRIZ MULTICRITERIO (Implantación)							
INDICADOR	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS					
		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3	
		Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación	Puntuación ponderada
01.- CRITERIOS ECONÓMICOS	28,00						
Adecuación terreno (excavaciones/rellenos)	10,00	1,00	10,00	0,60	6,00	0,10	1,00
Necesidad de bombeo para elevar agua resid. a implantación	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02.- CRITERIOS TÉCNICOS	38,00						
Proximidad a redes existentes (saneam., electr. abast...)	8,00	0,80	6,40	1,00	8,00	0,50	4,00
Necesidad de bombeo para elevar agua resid. a implantación	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Acceso	5,00	1,00	5,00	0,50	2,50	0,70	3,50
Facilidad para disponibilidad de los terrenos	10,00	1,00	10,00	0,50	5,00	1,00	10,00
Idoneidad geotécnica y topográfica	5,00	0,75	3,75	0,85	4,25	0,35	1,75
03.- CRITERIOS AMBIENTALES	34,00						
Situación con respecto a D.P.H.	6,00	0,50	3,00	0,50	3,00	1,00	6,00
Afección a especies vegetales	6,00	0,70	4,20	0,50	3,00	0,70	4,20
Volumen de residuos generado	5,00	0,75	3,75	1,00	5,00	0,55	2,75
Integración paisajística	6,00	1,00	6,00	1,00	6,00	0,00	0,00
Proximidad a zonas residenciales	6,00	0,50	3,00	0,40	2,40	1,00	6,00
Proximidad a caminos existentes (olores / ruidos)	5,00	0,50	2,50	0,50	2,50	1,00	5,00
TOTAL PUNTUACIÓN OBTENIDA	100,00		57,60		47,65		44,20

A partir de la matriz multicriterio anterior, se ha obtenido que la ubicación más adecuada para la presente actuación es la **Alternativa 1**.

5.3.2 SISTEMA DE DEPURACIÓN

Para el sistema de depuración se han estudiado parámetros correspondientes a Costes de implantación, Costes de explotación y mantenimiento, Criterios técnicos, Niveles de tratamiento alcanzado, Versatilidad del tratamiento, Producción de fangos, Complejidad en la explotación y mantenimiento, y Criterios ambientales.

MATRIZ MULTICRITERIO (Sistema de Depuración)									
INDICADOR	PONDERACIÓN	ALTERNATIVAS							
		ALTERNATIVA 1 CONTACTORES BIOLÓGICOS ROTATIVOS		ALTERNATIVA 2 HUMEDALES ARTIFICIALES		ALTERNATIVA 3 LECHOS BACTERIANOS		ALTERNATIVA 4 AIREACIÓN PROLONGADA	
		Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación	Puntuación ponderada
01.- CRITERIOS ECONÓMICOS	45,00								
Costes de Implantación	20,00	1,00	20,00	0,95	19,00	0,88	17,60	0,80	16,00
Costes de explotación y mantenimiento	25,00	0,78	19,50	1,00	25,00	0,68	17,00	0,52	13,00
02.- CRITERIOS TÉCNICOS	30,00								
Superficie necesaria para implantación	8,00	0,80	6,40	0,30	2,40	0,80	6,40	1,00	8,00
Niveles de tratamiento alcanzado	4,00	0,50	2,00	1,00	4,00	0,50	2,00	0,75	3,00
Versatilidad (adapt. a variaciones caudal y carga contam.)	4,00	0,40	1,60	0,80	3,20	0,40	1,60	0,20	0,80
Producción de fangos generados	4,00	0,60	2,40	0,80	3,20	0,60	2,40	0,20	0,80
Complejidad en la explotación y mantenimiento	10,00	0,57	5,70	1,00	10,00	0,28	2,80	0,14	1,40
03.- CRITERIOS AMBIENTALES	25,00								
Producción de malos olores	13,00	0,80	10,40	0,40	5,20	0,80	10,40	1,00	13,00
Generación de ruidos	7,00	0,66	4,62	1,00	7,00	0,66	4,62	0,33	2,31
Integración paisajística	5,00	0,50	2,50	1,00	5,00	0,25	1,25	0,50	2,50
TOTAL PUNTUACIÓN OBTENIDA	100,00		75,12		84,00		66,07		60,81

A partir de la matriz multicriterio anterior, se obtuvo que la **Alternativa 2** correspondiente a **Humedales Artificiales** es la más adecuada para el presente caso.

6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A partir del estudio de alternativas (Anejo nº8), se toma como mejor solución (a través de la aplicación de un análisis multicriterio) la alternativa nº1 la cual sitúa la parcela para la implantación de la EDAR a poco más de 1 km del núcleo principal de Escañuela en la margen izquierda del Arroyo Salado.

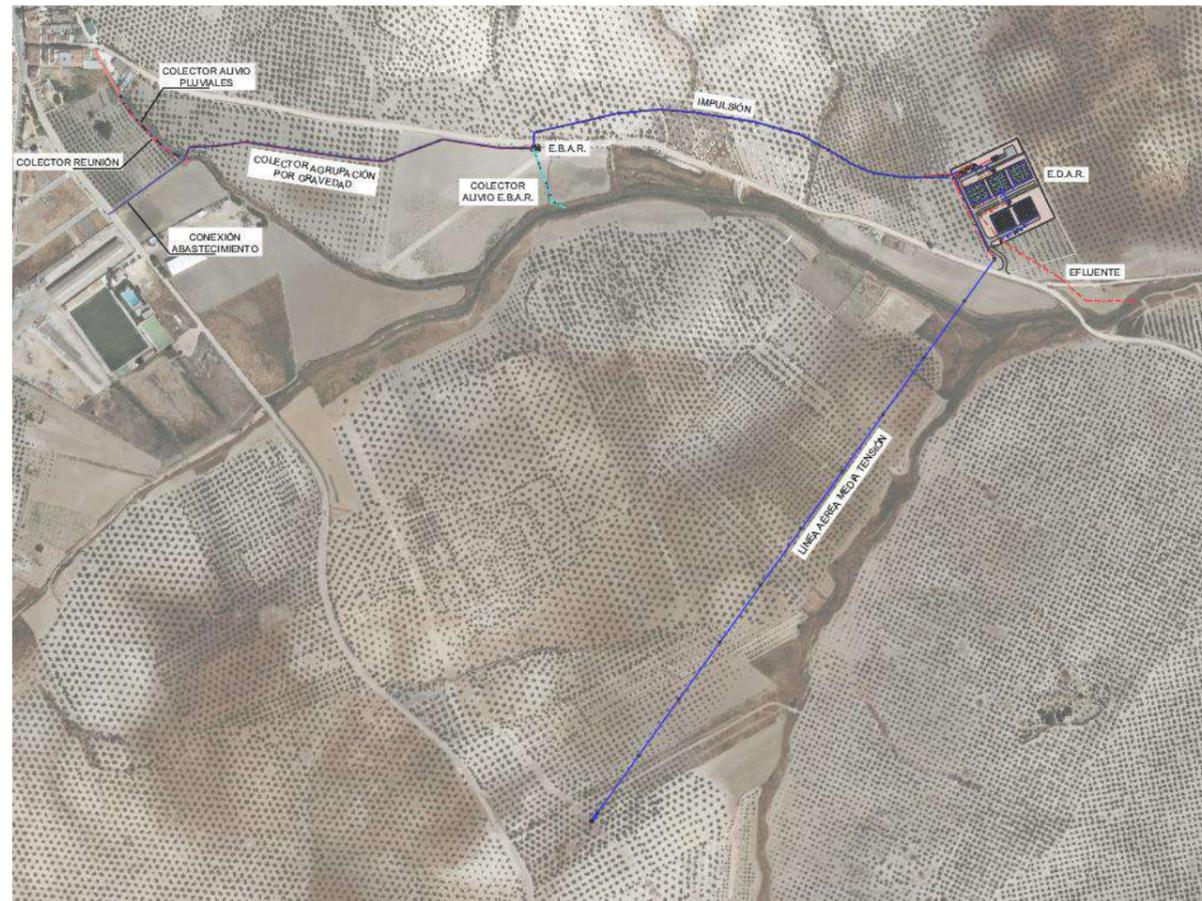
En cuanto a la tipología de depuración, en el mismo estudio se analizan distintos tipos como los CBR, los humedales artificiales, los lechos bacterianos y la aireación prolongada a partir de su comparación con respecto a los siguientes parámetros:

- Estudio de costes (de primera instalación y de explotación y mantenimiento)
- Criterios técnicos (superficie para implantación, nivel de depuración alcanzado y versatilidad)
- Criterios ambientales (malos olores, ruidos e integración paisajística)

Aplicando una matriz de evaluación, se obtiene que la alternativa más adecuada para la presente actuación es la consistente en **humedales artificiales** adecuado para este tipo de pequeña población.

Finalmente, se estudian dos posibles alternativas para la canalización de agrupación de vertidos optándose finalmente por la alternativa que nace en las inmediaciones del punto de vertido actual puesto que de esta manera pueden ser recogidas las aguas fecales del PV1 y evitar afección a la vía pecuaria Cordel de Escañuela.

Se adjunta a continuación una imagen final de la solución propuesta.



6.1 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Para el diseño de la nueva red de saneamiento se han considerado los criterios de los distintos organismos que intervienen tanto en la ejecución de la obra como en la conservación, explotación y mantenimiento de la misma. Al respecto, se transcriben a continuación los criterios principales:

1. Respecto a materiales y normalización de redes

- Las conducciones por gravedad de aguas residuales tienen un diámetro mínimo de 200 mm para la red interior de la EDAR, 250 para conexiones con red by-pass y 315 mm para el resto de canalizaciones. Se adoptan tubos de PVC-U SN4.

- Las conducciones en impulsión se ejecutan con tuberías de PVC-O, según los criterios de resistencia mecánica y deformaciones del terreno. Se adopta una serie de diámetros comerciales; 140 para impulsión de cabecera, 160 para alimentación a 1ª etapa de HAFSsV y 110 para alimentación a 2ª etapa HAFSsV.
- En tramos aéreos se emplea acero galvanizado.

2. Respecto al diseño hidráulico de redes:

- La capacidad máxima de las conducciones por gravedad de aguas residuales se limita al 75% de su calado, no llegando a este límite en ningún caso.
- Las secciones y pendientes de los conductos de aguas residuales son tales que la velocidad del flujo a caudal máximo no supere los 3 m/s en el caso de conducción por impulsión y los 5 m/s en conducciones por gravedad, y a caudal mínimo superen los 0,5 m/s. En caso de imposibilidad de subir de los 0,3 m/s se indica la recomendación de su limpieza periódica. La velocidad mínima detectada es de 0,41 m/s.

3. Respecto al aliviadero:

- Se define la conducción de evacuación de pluviales en exceso hasta el cauce próximo.
- Se diseña una reja de gruesos (recomendable 30 mm de luz) para evitar su salida al medio, así como un deflector para evitar la salida de flotantes.
- Se procura proyectar la descarga de las pluviales en exceso por encima de la línea correspondiente a la crecida de 100 años o, en caso de no ser posible, se dispondrán dispositivos antirretorno.

4. Respecto a las Estaciones de bombeo:

- La EBAR se ubica fuera de las zonas de inundación (500 años de período de retorno).

5. Respecto a las impulsiones

- En todos los puntos altos relativos y absolutos de la conducción se dispondrán ventosas del tipo trifuncional que permiten la admisión o expulsión de grandes caudales durante el llenado o vaciado de la conducción.
- Los desagües van situados en los puntos bajos de la conducción y permiten el vaciado de la misma en caso necesario (labores de mantenimiento, averías, etc.).

A modo de resumen, se recogen a continuación las características de diseño hidráulico realizadas:

Tramo	DN (mm)	Q _{máx} (m³/s)	Q _{mín} (m³/s)	V _{máx} (m/s)	V _{mín} (m/s)
Col. Alivio	1.000	1.358,33	-	2,56	-
Col. Agrupación	315	0,01842	0,00115	0,93	0,41
Impulsión	140	0,020	-	1,40	-
Impulsión 1ª etapa HAFSsV	160	0,02777	-	1,531	-
Impulsión 2ª etapa HAFSsV	110	0,01389	-	1,62	-

Se han analizado únicamente las anteriores canalizaciones puesto que el resto de las que forman la actuación presentan los mismos condicionantes por lo que su comprobación hidráulica sería análoga.

Tramo	Longitud (m)	DN (mm)	Pendiente mínima
Col. Alivio	129,71	1.000	0,5 %
Col. Reunión	129,65	315	0,5 %
Col. Agrupación	520	315	0,5 %
Col. Alivio EBAR	99,20	315	0,5 %
Impulsión	650	140	-
Colector efluente	221,15	315	0,5 %

6.2 CÁLCULOS MECÁNICOS

Se han realizado los cálculos mecánicos de las conducciones que pueden verse principalmente afectadas teniendo en cuenta el diámetro y las profundidades mínimas de cada tramo, así como el tipo de terreno que determina el ángulo de excavación de la zanja, los rellenos previstos y la carga a soportar por cada uno de los tramos de los colectores proyectados.

El terreno encontrado según los resultados del estudio geotécnico se presenta en el Anejo 4 Estudio Geológico y Geotécnico.

Los rellenos de la zanja se han determinado según las condiciones de los Pliegos de referencia en este tipo de instalación, con las siguientes características:

- El tubo va tendido en la zanja sobre una cama de material granular, así como recubierto por encima de su clave con el mismo material unos 30 cm., según los planos de detalles de las zanjas tipo.

- Desde la cota de relleno anterior, se define la capa de relleno superior, de altura variable, a realizar con suelo seleccionado procedente de la excavación o de préstamo, según las condiciones del PG-3. La compactación se realizará hasta la densidad máxima y la humedad óptima obtenidas del ensayo Proctor de referencia.

Tras analizar los resultados de los diferentes cálculos realizados resultan los TUBOS VÁLIDOS, tanto para los diferentes diámetros de proyecto como los distintos materiales, como se recoge en el Anejo nº11.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

7.1 CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES

7.1.1 ABASTECIMIENTO

Se ha previsto dotar de abastecimiento de agua la nueva EDAR y EBAR de cabecera mediante acometida a red existente mediante tubería PEAD Ø32mm PN10. Esta acometida se realiza a una tubería general de abastecimiento que discurre por la Carretera JA-3403.

A partir de dicha acometida, la canalización discurre hasta el punto de reunión de las aguas fecales a partir del cual se instalará en la misma zanja de la agrupación de vertidos hasta su llegada a la EBAR y a la EDAR.



7.1.2 ELECTRICIDAD

Para dotar a las instalaciones de la EBAR y la EDAR de energía eléctrica ha sido solicitado un punto de entronque a Endesa SLU. Ésta ha proporcionado un poste de una línea de media tensión al cual realizar dicho entronque.

A partir de este punto, se ha proyectado una línea de media tensión (25kV) hasta la parcela de la EDAR. La acometida en media tensión constará de una derivación aérea de la red de media tensión existente en la zona, a la tensión de 25kV y frecuencia de 50Hz, y longitud total de 987 m. Se entroncará en el apoyo existente A751029 en vano flojo de la línea VILLPARDO perteneciente a la SET VALDIVIE, y a partir de ahí la LAMT proyectada constará de diez vanos de 100 m. de longitud cada uno. En el primer apoyo instalado se colocarán seccionadores unipolares de tipo intemperie para la maniobra. El conductor será LA-56.

Al llegar a ésta, en el último poste, se ha dispuesto de un centro de transformación tipo intemperie de 50 kVA a baja tensión. Desde éste, se han proyectado canalizaciones de Ø160 mm que dan servicio eléctrico tanto a la EBAR como a la EDAR. En el caso de la EBAR, estas canalizaciones serán instaladas en la misma zanja que la tubería de impulsión.

EDAR:

Se instalará una red subterránea de baja tensión XLPE RV0.6/1 KV 4x25 mm² Al, bajo canalización formada por tubo de PE160, dejando un tubo de reserva para posibles ampliaciones, e intercalando arquetas normalizadas por la Compañía Endesa en cada cambio de sentido y cada 40 m.

La red de baja tensión terminará en la caja general de protección y medida dispuesta en el muro de la parcela de la EDAR junto a la puerta de entrada.

EBAR:

Se instalará una red subterránea de baja tensión XLPE RV0.6/1 KV 4x50 mm² Al, bajo canalización formada por tubo de PE160, dejando un tubo de reserva para posibles ampliaciones, e intercalando arquetas normalizadas por la Compañía Endesa en cada cambio de sentido y cada 40 m. La red de baja tensión terminará en la caja general de protección y medida dispuesta en el muro de la EBAR.

Finalmente, se han diseñado las instalaciones interiores tanto en la EDAR como en la EBAR según se muestra en el Documento nº2 de Planos.

Se han dispuesto grupos electrógenos para ambas instalaciones para mantener en funcionamiento en todo momento la depuración de las aguas del municipio y evitar vertidos a cauce durante tiempo seco.



7.1.3 CAMINO ACCESO

El acceso tanto a las instalaciones de la EBAR y la EDAR se realizarán por la Calle D. Andrés Rodríguez Bueno. A partir del mismo, se accederá a cada una de las instalaciones a través de su propio acceso diseñado para tal fin.

En el caso de la EBAR, su acceso está materializado en zahorra artificial y cuenta con la anchura suficiente para las posibles maniobras de acceso a la misma.

Por su parte, la EDAR ha sido dotada de un acceso con firme rígido de hormigón tipo HF-3,5 sobre base de zahorra artificial y explanada con suelo seleccionado.

7.2 AGRUPACIÓN DE VERTIDOS

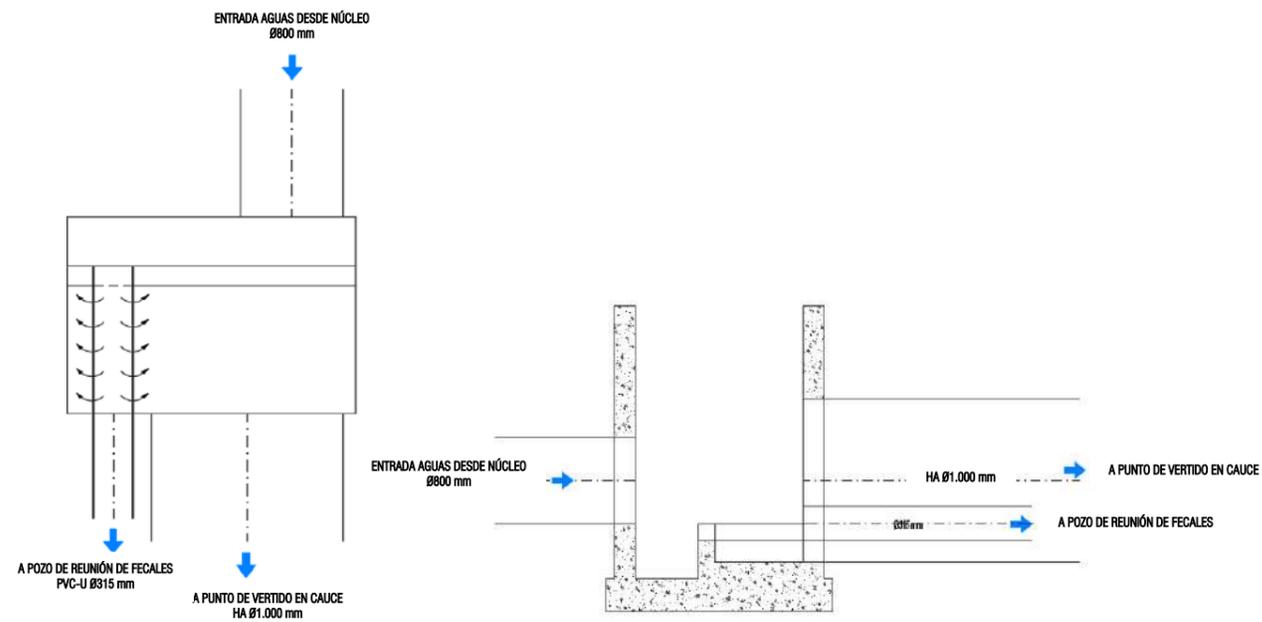
Conocida la situación actual de las canalizaciones de vertido según el apartado 3 de este documento, se procede a continuación a la descripción de la solución adoptada para la agrupación de las aguas fecales del municipio.

Dado que la red del núcleo es unitaria, se ha proyectado un aliviadero junto a la arqueta no registrable (donde la rasante de la nueva canalización de hormigón instalada por Diputación de Jaén es de 299,29 m.s.n.m.). Este aliviadero permitirá eliminar

las aguas pluviales en periodos de lluvia y estará diseñado de manera que sólo permita el paso a la agrupación de vertidos a un caudal correspondiente a $5Q_m$ (17,91 l/s para el año horizonte correspondiente).

Este aliviadero contará con una entrada de la canalización que proviene del núcleo de Escañuela y dos salidas correspondientes a la canalización de PVC-U de $\varnothing 315$ mm de agrupación de vertidos y a la canalización de hormigón armado $\varnothing 1.000$ mm encargada de verter las pluviales en el punto de vertido actual. A partir de este aliviadero la red ya se considera separativa.

El diseño que se ha previsto para el aliviadero es el de dotarlo de dos cámaras, tal y como se refleja en croquis adjunto.



Las aguas procedentes del núcleo acceden al aliviadero cayendo a la primera cámara de profundidad 50 cm la cual permite disminuir su velocidad de llegada.

Los caudales inferiores al $5Q_m$ irán pasando por la media caña dispuesta hasta la canalización $\varnothing 315$ mm que las dirigirá hasta el pozo de reunión de aguas residuales núcleo principal-barrio sur.

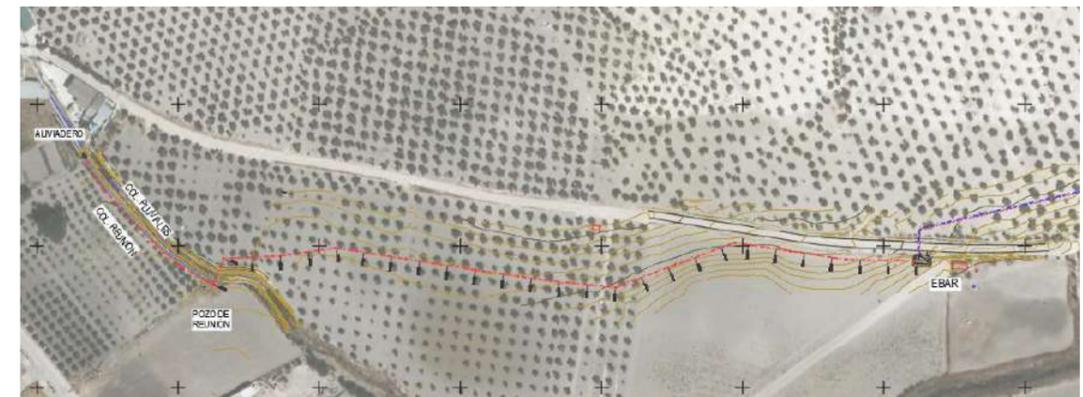
Cuando el caudal de llegada sea superior a $5Q_m$, saltará por el labio de la media caña o por encima del murete previsto, pasando al nuevo colector de alivio de $\varnothing 1.000$ mm.

A través de esta solución, es posible agrupar las aguas fecales con las que provienen del barrio sur y tras cruzar el cauce continuar hacia la EDAR para el tratamiento de dichas aguas residuales, (Q_{max} : 5 Q_m); y asimismo evacuar las pluviales en exceso al punto de vertido en el cauce.

El dimensionamiento del aliviadero propuesto se realiza en el Anejo nº11. Contará con chapa deflectora para las grasas durante periodos de lluvia y de una reja de gruesos en el interior del mismo. Estará materializado con hormigón armado.

Con la llegada de las aguas fecales del núcleo de Escañuela hasta el pozo de reunión donde se unen a las procedentes del barrio sur (red separativa), nace el denominado colector de agrupación por gravedad que será el encargado de llevar las aguas fecales (como máximo 5 veces el caudal medio) hasta la EBAR. Se ha previsto una canalización de PVC-U de 315 mm de diámetro nominal por gravedad cuyo trazado queda reflejado en el Documento nº2 de Planos, que parte desde el pozo de reunión de fecales hasta el pozo de bombeo.

Como se ha comentado, este colector comienza en el pozo de resalto, coincidente con el pozo de reunión de fecales, que permite la instalación de la canalización a una profundidad de 1,5 metros respecto al lecho del cauce anexo, tal y como recomienda la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. A partir de ahí, se ha diseñado con una pendiente constante de 0,5% en toda su longitud (520 m).





7.2.1.1 EBAR de cabecera

Las aguas residuales llegan a las instalaciones de esta estación de bombeo la cual impulsará las aguas a tratar hasta la obra de llegada de la EDAR.

La EBAR estará formada por un pozo de bombeo donde se alojan las electrobombas sumergibles, una arqueta de válvulas anexa y un armario de control que gestione el funcionamiento adecuado de todo lo anterior.

El pozo de bombeo estará materializado en fibra de vidrio reforzada con polímero (GRP), será circular de 1,2 metros de diámetro y contará con 5 metros de profundidad. Se ha previsto la instalación de dos bombas (1+1 de reserva) con potencias de 4kW cada una capaces de elevar el caudal 5Qm (17,91 l/s) a una altura manométrica de 11,26 m.c.a. La tubería de impulsión estará materializada por PVC-O de 140 mm de diámetro nominal hasta su llegada a la arqueta de entrada de la EDAR a una cota de vertido de 296 m.s.n.m.



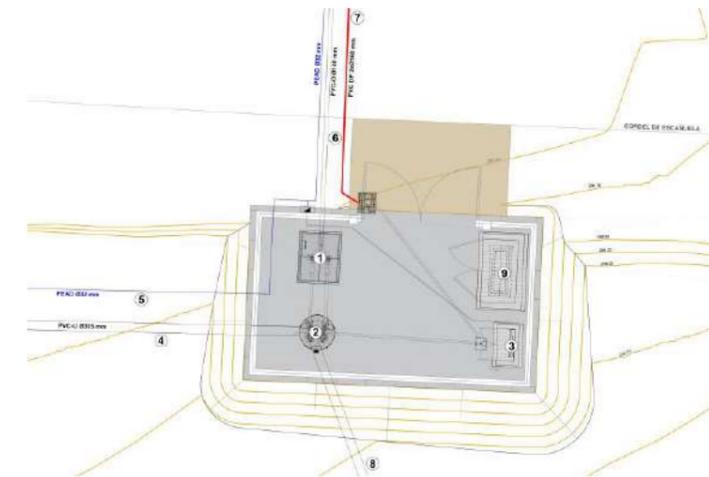
Para la ejecución de la EBAR en primer lugar, se procederá al desbroce, destoconado y eliminación de la capa de tierra vegetal de la zona ocupada por el recinto de la EBAR.

El terreno subyacente se nivelará y compactará sobre el cual se dispondrá el siguiente firme compuesto por:

- 20 cm de hormigón HF-3,5
- 20 cm de zahorra artificial
- 45 cm de suelo seleccionado

El acceso se realizará igualmente desde el camino Calle Don Andrés Bueno Rodríguez y conectará dicho camino con la zona de la EBAR. El acceso contará con una anchura de 5 metros que permita la entrada del vehículo tipo considerado, que en este caso es el camión ligero para la instalación de las bombas. Este acceso será materializado con zahorra artificial.

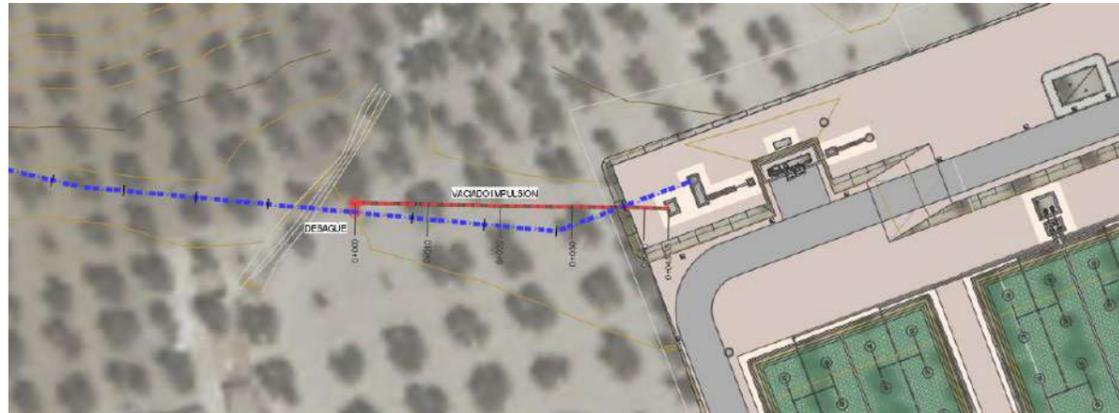
Se accederá en vehículo a la EBAR por una puerta de cuatro metros de luz dispuesta en 2 hojas abatibles de 2 metros cada una, realizada en acero galvanizado en su color. Esta puerta estará anclada a dos pilastras de sección 40 x 40 cm y altura de 2,5 metros.



Todo el perímetro de la parcela estará provisto de cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión de altura de 2,80 metros cimentada mediante zapata corrida de hormigón armado de 40 x 40 cm de sección.

En cuanto a la iluminación, el armario de control de la instalación dispondrá de un punto de luz interior que proporcione una iluminación adecuada para el uso de los cuadros de control alojados en su interior. Además, se ha previsto una luminaria exterior en el recinto para la iluminación del mismo en caso de ser necesario. Las características de este punto de luz son análogas a los proyectados en la EDAR.

En cuanto a la impulsión, ésta cuenta con una ventosa en su punto alto y un desagüe en su punto bajo situado en las inmediaciones de la EDAR. Por ello, se ha proyectado un colector de vaciado por gravedad de la tubería de impulsión que conecta con la red de by-pass de la EDAR.



Todos los colectores que forman parte de la agrupación de vertidos irán instalados en zanja según detalles contemplados en el Documento nº2 de Planos.

Al pozo de bombeo se le ha dotado de un alivio en caso de fallo del funcionamiento de los equipos de bombeo o falta de alimentación eléctrica. Este alivio estará materializado por una canalización de PVC-U Ø315 mm enterrada que conecta el pozo de bombeo con el cauce del Arroyo Salado.

La pendiente de esta canalización es del 0,5% presentando zonas de poco recubrimiento por lo que se procederá al hormigonado de la zanja donde se alojará. Dado que la cota de salida de dicha canalización se encuentra bajo la cota de DPH, se dispondrá en el último pozo de registro una válvula antirretorno para evitar la entrada de agua del cauce hasta la instalación de impulsión.



7.3 EDAR

7.3.1 IMPLANTACIÓN

La nueva EDAR se sitúa en la margen izquierda del Arroyo Salado ocupando las parcelas 105 y 106 del polígono 3 del término municipal de Escañuela, situadas aproximadamente a 1,2 km del núcleo.

Se ha propuesto dotar la explanación donde irá ubicada la EDAR de tres plataformas a distinta cota y con el 1% de pendiente en dirección al cauce.

La superficie útil de la explanación donde irá ubicada la EDAR es de 13.125 m².

7.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las mediciones de las unidades principales del movimiento de tierras necesario para adaptar la plataforma donde va ubicada la EDAR se indican a continuación:

- Desbroce: 13.838,75 m²
- Excav. tierra vegetal: 6.919,38 m³
- Desmote: 2.764,27 m³
- Terraplén: 4.300,12 m³

Los taludes de desmote y terraplén adaptados, teniendo en cuenta las características de los materiales existentes, de acuerdo con el estudio geotécnico realizado son los siguientes:

- Desmote: 3H/2V
- Terraplén: 3H/2V

7.3.3 DISEÑO

La línea de tratamiento propuesta estará formada por la línea de agua y la línea de by-pass.

La línea de agua estará formada principalmente por:

- Arqueta de llegada
- Pretratamiento

- Aliviadero previo a 1ª etapa HAFSsV
- Impulsión a 1ª etapa HAFSsV
- 1ª etapa HAFSsV
- Impulsión a 2ª etapa HAFSsV
- 2ª etapa HAFSsV
- Arqueta de toma de muestras

Adicionalmente, se ha dispuesto de una arqueta de toma de muestras al inicio del colector de efluente, tras la unión de la línea de agua y de by-pass.

PRETRATAMIENTO

Para el Pretratamiento en este caso se ha optado por una unidad/planta compacta (fabricada en acero inoxidable) tipo Huber Rotamat Ro5 20 Ro9 400/3 3452 o similar, la cual es capaz de soportar un caudal máximo unitario de 20 l/s y una concentración máxima de sólidos filtrables de 350 mg/l. Consta de una línea principal de trabajo, con capacidad para 5 veces el caudal medio en el año horizonte. Esta línea principal cuenta con un tamiz automático de 3 mm, el cual hace las funciones de compactador, arrojando unos detritus con bajo contenido de humedad. La primera misión del pretratamiento es la eliminación de sólidos de tamaño mediano-grueso, mediante su interceptación en rejillas y/o tamices. Es lo que se denomina como desbaste. A continuación, cuenta con un desarenador-desengrasador aireado. Las grasas generadas serán acumuladas en un compartimento estanco que deberán ser retiradas periódicamente junto con los contenedores de desbaste y arenas.

Adicionalmente, se ha dotado a la EDAR de una red de by-pass del pretratamiento pasando por un conjunto prefabricado de rejillas de finos y gruesos.

Previo y posteriormente al pretratamiento, se dispondrán dos caudalímetros que contabilicen el caudal de entrada al pretratamiento y el de paso a las etapas de HAFSsV.

HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO SUBSUPERFICIAL VERTICAL (HAFSsV)

Se ha optado por la implantación de la combinación de Humedales Artificiales de Flujo Subsuperficial en dos etapas consecutivas, solución conocida como sistema francés.

Como norma general, para dimensionar estos sistemas se recomienda (CEDEX, García et al, 2008, P. MOLLE et al. 2005) una superficie unitaria necesaria de 2,0 m²/hab-eq, de los cuales:

- HAFSsV con 2 m²/hab-eq en dos etapas:
 - 1ª Etapa: 1,2 m²/hab-eq.
 - 2ª Etapa: 0,8 m²/hab-eq.

A partir de lo anterior, se opta por dimensionar la superficie de los humedales según la población equivalente para el año horizonte en temporada alta por ser esto lo más restrictivo. Por todo ello, para una población equivalente de 1.520 habitantes equivalentes en el año 2034 durante época estival los ratios previstos anteriormente arrojan una superficie total de humedales de 3.040 m², dividiéndose 1.824 m² para la primera etapa y 1.216 m² para la segunda. Sin embargo, se propone adoptar unas superficies de 1.875 m² para la primera etapa y de 1.250 m² para la segunda.

La primera etapa se divide en seis celdas (lechos de percolación) que se agrupan por parejas creando así seis líneas de tratamiento. Para la segunda etapa se han previsto cuatro celdas agrupadas por pajareras igualmente. Con esta organización ambas etapas presentan la misma geometría, siendo las **celdas de ambas etapas de 312,5 m² (25 x 12,5 m²) y agrupadamente cuentan con una superficie de 625 m²**, todas concernientes a la superficie del nivel superior del primer sustrato de árido.

La primera etapa contará, por tanto, con 3 humedales mientras que la segunda etapa contará con 2 para así obtener una misma configuración en planta para todos los humedales de ambas fases.

Dadas las características orográficas de la parcela de implantación de la EDAR es necesario recurrir a equipos de impulsión para proporcionar la presión y caudal necesarios para alimentar a los humedales. Cada filtro se irriga durante 3,5 días y se mantiene en reposo durante 7 días para mineralización de los fangos.

Cada celda contará con alimentación propia compartiendo el sistema de bombeo de manera que, para la primera etapa se dispondrán dos bombas (una para cada 3 celdas) pero que están preparadas para poder alimentar a todas las celdas de dicha etapa. Igualmente ocurre con la segunda etapa.

Las etapas de filtro plantado es un lecho de infiltración vertical que debe ser alimentado de una manera secuencial, con un caudal importante, para asegurar una repartición correcta del efluente sobre toda la superficie del filtro en activo.

El ratio de aplicación para el dimensionamiento del caudal de bombeo de la primera etapa es de 0,3 m³/m²_{humedal} h mientras que para la segunda etapa se toma un caudal de 0,15 m³/m²_{humedal} h. Dado que las celdas cuentan, en este caso, con una superficie de 312,5 m², los caudales de bombeo serán de aproximadamente:

- 1ª etapa: 100 m³/h
- 2ª etapa: 50 m³/h

Por otro lado, el volumen necesario a bombear será el que permita inundar el filtro o celda con una lámina de 2 cm lo que supone tener que bombear 6,25 m³ para cada celda, tanto en la primera como en la segunda etapa.

Impulsión y alimentación de la 1ª etapa de HAFSsV

Tal y como se ha comentado, la impulsión a esta primera etapa se dimensiona para un caudal de 100 m³/h. La cota de la losa de la arqueta de impulsión es la correspondiente a 291,70 m.s.n.m, la cota mínima de la lámina de agua corresponde a 291,95 m.s.n.m. y la cota de impulsión corresponde a 294,2 m.s.n.m. Por tanto, el desnivel geométrico de la impulsión es de 2,25 metros a los que hay que sumar la altura generada por las pérdidas de carga en las conducciones y en la propia estación de bombeo. Con todo ello, para esta impulsión la altura manométrica es de 4,41 m.c.a.

Para el caudal de diseño y dicha altura manométrica, las bombas deben contar con una potencia de 2 kW.

Desde el citado equipo de impulsión, la alimentación a esta primera etapa se realiza mediante canalizaciones principales (PVC-O Ø160 mm) las cuales se ramifican para generar la distribución de los puntos de alimentación (PVC-O Ø110 mm) en el interior de cada celda o humedal.



Impulsión y alimentación de la 2ª etapa de HAFSsV

De manera análoga al bombeo de la primera etapa, esta impulsión debe dimensionarse para un caudal de bombeo de 50 m³/h.

En este caso la cota de la losa de la arqueta de impulsión es la correspondiente a 290,50 m.s.n.m, la cota mínima de la lámina de agua corresponde a 290,75 m.s.n.m. y la cota de impulsión corresponde a 292,50 m.s.n.m. Por tanto, el desnivel geométrico de la impulsión es de 2 metros a los que hay que sumar la altura generada por las pérdidas de carga en las conducciones, en la propia estación de bombeo y la presión de servicio de 0,3 m.c.a. de la que hay que dotar esta impulsión. Con todo ello, para esta impulsión la altura manométrica es de aproximadamente 4,19 m.c.a.

Para el caudal de diseño y dicha altura manométrica, las bombas deben contar con una potencia de 1 kW.

Por otro lado, la distribución de las aguas a tratar se efectuará mediante una tubería perforada en ambos lados y colocada sobre la superficie del estrato superior del humedal. Estas canalizaciones estarán materializadas con PEAD y se dimensionan para tener una presión de servicio mínima de 0,3 m.c.a.



En el Anejo nº10 queda recogido todo lo relativo al diseño de proceso de la EDAR.

Características de los humedales

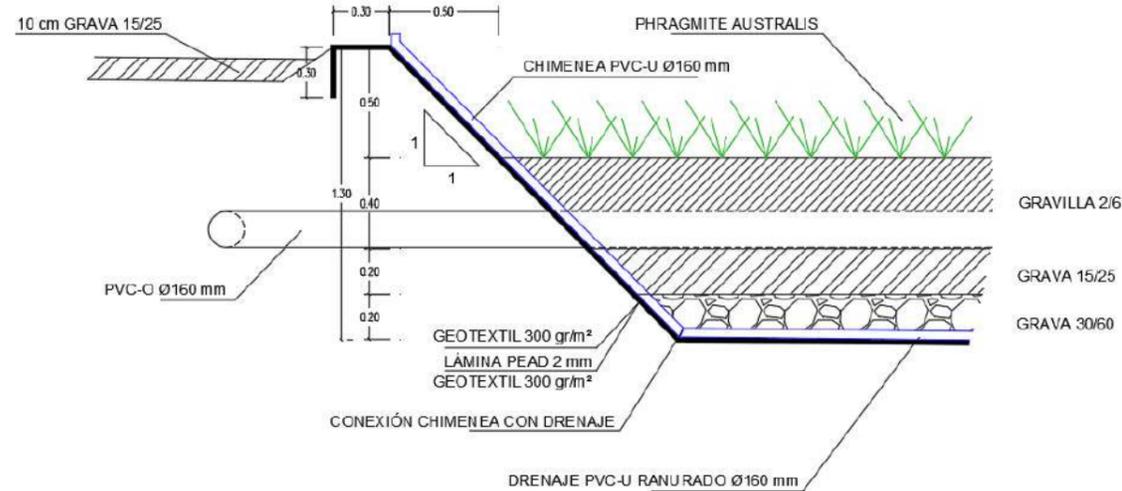
Las celdas se han previsto de 25x12,5 m² guardando una relación 2/1 y de 1/1 para cada humedal independientemente.

Se adoptan unos taludes con pendiente 1/1 tomando como la superficie de diseño la medida en la cara superior del primer estrato. Para favorecer la circulación de las aguas, el fondo presenta una pendiente del 1% hacia el punto de salida.

Tras la excavación, el confinamiento del humedal se realizará mediante la impermeabilización que evite infiltraciones que puedan contaminar las aguas subterráneas. Esta impermeabilización se materializará con una lámina de PEAD de 2 mm de espesor y se extenderá tanto por debajo como por arriba láminas de geotextil de 300 g/m².

Tras el confinamiento, se procederá al relleno del filtro. Los humedales de la primera etapa estarán compuestos (desde superficie hasta fondo) por los siguientes estratos:

- Capa filtrante: 40 cm de grava filtrante (2/6)
- Capa de transición: 20 cm de grava intermedia (15/25)
- Capa de drenaje: 20 cm de grava de drenaje (30/60) en fondo del filtro, donde se sitúa el drenaje

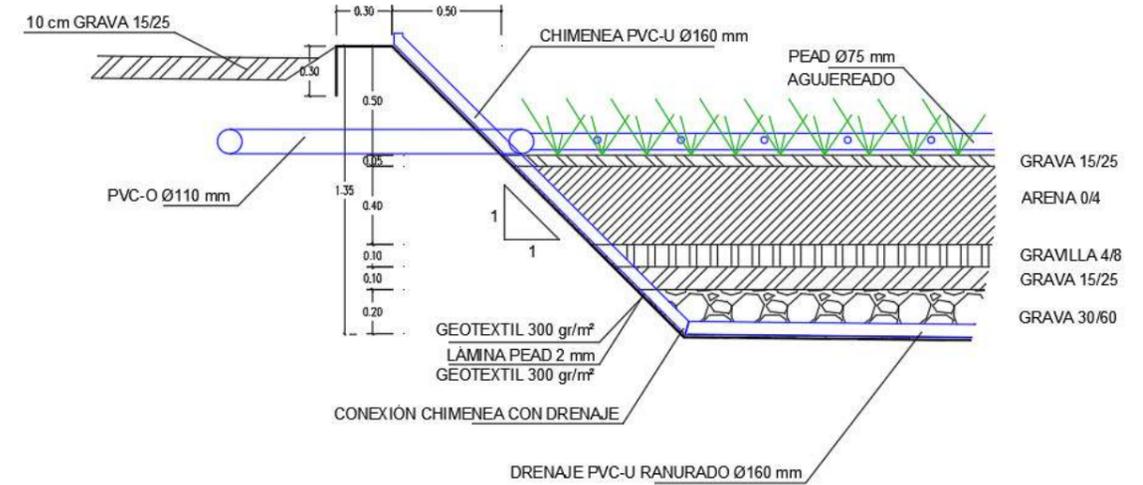


Por tanto, el espesor de los filtros para los humedales de la primera etapa será de 0,8 metros a lo que se suman 0,5 metros de resguardo proporciona una profundidad total de 1,3 metros.

Mientras, en la segunda etapa los filtros estarán constituidos por:

- Capa protección: 5 cm de grava intermedia (15/25) para evitar la erosión de la arena
- Capa de arena: 40 cm de grava fina (0/4)
- Capa filtrante: 10 cm de grava intermedia (4/8)
- Capa intermedia: 10 cm de grava intermedia (15/25)
- Capa de drenaje: 20 cm de grava de drenaje (30/60) en fondo del filtro, donde se sitúa el drenaje

El espesor, para esta segunda etapa, de los filtros es de 85 cm por lo que la profundidad total de los humedales será de 1,35 metros.



En el fondo de los lechos se dispondrá un conjunto de tuberías de drenaje de 160 mm de PVC ranurado que descargan en el punto más cercano a la separación de las celdas que conforman un humedal y que las conducirán hasta la arqueta de salida.

7.3.4 OBRA CIVIL

7.3.4.1 Edificio de control

Se proyecta un único edificio, polivalente, para dar servicio a las diversas necesidades de la planta.

Tiene unas dimensiones exteriores en planta aproximadas de 6,5 x 4 m y una altura interior de 3,00 m. Consta de las siguientes dependencias:

- Distribuidor/pasillo: 2,42 m²
- Sala de Control: 3,90 m²
- Aseo: 3,96 m²
- Despacho: 7,20 m²
- Almacén / Cuarto para grupo electrógeno: 3,30 m²

La cimentación, siguiendo las recomendaciones del Estudio Geotécnico, está formada por losa de cimentación.

La estructura está configurada por pilares de hormigón armado de 0,30 x 0,30 m, y forjado de losa de hormigón armado de 25 cm de espesor.

Los muros exteriores están compuestos de bloques de fábrica de hormigón mientras que los tabiques interiores están materializados con ladrillo hueco doble. Tanto el exterior como el interior de los mismos estarán revestidos con un enfoscado maestreado y fratasado de mortero de cemento.

Se prevé su pintado con pintura plástica en interiores, salvo la zona de aseos en que se alicatará mediante baldosa blanca de 20 x 20 cm hasta los 3,00 m. de altura de suelo a techo.

Las ventanas serán de 2 hojas abatibles todas ellas conformadas con perfiles de aleación de aluminio y capa de anodizado de 20 micras de dimensiones 1,30 x 1,20 m.

Las puertas exteriores serán metálicas de hojas abatible con perfiles conformados en frío y revestidas con chapa de acero galvanizado.

La cubierta será tipo fría, inclinada de taja prefabricada de hormigón, a cuatro aguas.

7.3.4.2 Arquetas

El resto de elementos que conforman la EDAR son arquetas de diferentes tamaños todas ellas materializadas con hormigón armado HA-30/P/20/IV+Qb con acero B500S revestidas interiormente para evitar la abrasión de las aguas residuales. En su base, todas ellas contarán con 10 cm de hormigón de limpieza HL-150.

Las arquetas previstas son la arqueta de entrada/llegada, canales para caudalímetros tipo Parshall, arquetas by-pass, aliviadero previo a 1ª etapa HAFSSV, arquetas de bombeo y de válvulas de ambas etapas de HAFSSV así como las arquetas de salida de la 1ª etapa de HAFSSV y tomas de muestras.

7.3.4.3 Red de aguas interior

La red de aguas interior es aquella formada por el conjunto de tuberías que conectan los distintos elementos que conforman la línea de agua. Esta red se ha proyectado con canalizaciones de PVC-U Ø200 mm salvo en las conexiones aéreas de entrada y salida del pretratamiento en las que se dispondrán de acero galvanizado del mismo diámetro.

Estas canalizaciones irán alojadas en zanja sobre cama de arena de 10 cm y con protección de 10 cm con arena sobre la misma. La zanja se rellenará con el material seleccionado que forma la explanación de la EDAR.

7.3.4.4 Red by-pass

Esta red comienza en la arqueta de inicio de la red by-pass a la que vierten las aguas del vaciado de la impulsión, del alivio de la arqueta de entrada y el alivio previo a la 1ª etapa de HAFSSV.

Desde esta arqueta se ha dispuesto de una conducción de PVC-U Ø315mm hasta la salida de la EDAR y su conexión con el colector del efluente. La pendiente mínima de este colector es superior al 1%.

Esta red también está conformada por los diferentes alivios desde los pozos de impulsión a las etapas de HAFSSV materializados con PVC-U Ø250 mm y el by-pass de la fase de pretratamiento.

7.3.5 PAVIMENTACIÓN Y URBANIZACIÓN

7.3.5.1 Viales y pavimentación

Engloba tanto el camino de acceso como los viales interiores. El acceso, comentado en apartados anteriores, es perpendicular y su conexión se ha dotado de radios de enlace de 7,5 metros en ambas márgenes. Este camino de acceso, de 138 metros de longitud, toma un ancho constante de 5 metros y una pendiente longitudinal coincidente con la cota de explanación de la parcela.

Desde el camino de acceso, parten tres caminos para circulación interior perpendiculares al anterior a los que se les ha dotado de 5 metros de anchura y dan acceso a todos los elementos e instalaciones de la EDAR.

Todos estos caminos se han diseñado con firme rígido según la Norma 6.1-IC, formando por:

- 18 cm hormigón HF-3,5
- 20 cm de zahorra artificial
- 45 cm suelo seleccionado (mínimo)

Los elementos que se ha considerado necesario dotarlos con acerado perimetral serán:

- Edificio de control
- Conexión aparcamiento con edificio de control

Las mencionadas aceras están delimitadas por un bordillo de hormigón prefabricado bicapa, color gris de sección 22x20x4 cm, rebasables (bordillo isletas), colocados sobre cimiento de hormigón HM-20. El paquete de firme del acerado estará

compuesto por una capa de suelo seleccionado, debidamente compactado, una solera de hormigón en masa HM-20 de 12 cm de espesor y una terminación de baldosa hidráulica 40x40x3,50 cm, bicapa en color gris, colocándose tres hiladas de dicha baldosa, lo que hace un ancho de 1,20 metros sin contar la parte transitable del bordillo.

Para la separación de las zonas de tránsito rodado y peatonal se empleará el mismo tipo de bordillo que en el acerado. El resto de espacios que quedan entre los acerados perimetrales y los bordillos de delimitación de tránsito rodado se rellenarán con grava de tamaño 15/25, de 10 cm de espesor medio, colocada sobre el terreno existente una vez compactado éste. Bajo la grava se dispondrá de geotextil de gramaje de al menos 150 g/m². De igual manera se procederá con el perímetro de los humedales, en los cuales se ha dispuesto junto a la berma de coronación una franja transitable de 1,25 metros de anchura.

En cuanto al resto de la superficie de la parcela urbanizada de la EDAR, se procederá a la eliminación de la capa de tierra vegetal y a la nivelación y compactación del suelo subyacente sobre el cual se extenderá y compactará por capas sucesivas suelo seleccionado hasta la cota de explanación.

7.3.5.2 Cerramiento

Se accederá en vehículo a la EDAR por una puerta de seis metros de luz dispuesta en 2 hojas abatibles de 3 metros cada una, realizada en acero galvanizado en su color. Esta puerta estará anclada a dos pilastras de sección 40 x 40 cm y altura de 2,5 metros. Junto a la puerta de acceso de vehículos, se dispondrá de una puerta de anchura de 1,5 metros ejecutada con cerramiento tipo fax y altura de 2 metros.

Todo el perímetro de la parcela, salvo la alineación de fachada, estará provisto de cerramiento realizado con postes cada 3 m de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro interior y malla galvanizada de simple torsión de altura de 2,80 metros cimentada mediante zapata corrida de hormigón armado de 40 x 40 cm de sección.

En la alineación de fachada, se dispondrá sobre la zapata corrida un murete materializado por bloque de hormigón de fábrica con una altura de 80 cm y remate superior mediante colocación de albardilla. Sobre el murete el cerramiento estará materializado por valla tipo fax o en enrejado de altura de 2 metros. Este cerramiento contará con una altura total de 2,80 metros por lo que quedará alineado con el cerramiento del resto de la parcela.

7.3.5.3 Drenaje

Se ha previsto la instalación de una serie de canalizaciones de drenaje instaladas en zanja rellana con grava de manera que las aguas de escorrentía se filtren. Estas canalizaciones están conectadas con la red de by-pass general de la EDAR.

Adicionalmente, se dispondrá de una cuneta triangular revestida con hormigón en la zona noreste del recinto de la EDAR.

7.3.5.4 Iluminación

Se dotará de iluminación interior a la parcela mediante la instalación de 35 puntos de luz distribuidos de manera que se iluminen los viales interiores y de acceso y constituidos por columnas cilíndricas (tipo CIL de Simon o similar) de 100mm de diámetro, de 4 m de altura y 3 mm de espesor con portezuela y cerradura y dotadas de luminaria con tecnología LED.

El fuste estará materializado con chapa de acero al carbono con acabado galvanizado por inmersión en caliente mientras que la placa de asiento será una chapa de acero embutida. La fijación de la luminaria se realizará en punta con manguito de 60 mm de diámetro.

La luminaria LED prevista (tipo Altair IXF Istanium GTF SA de Simon o similar) está constituida por 16 leds con una potencia total de 24W con óptica SA (simétrica).

Todos los cálculos electrotécnicos están incluidos en el Anejo nº15.

7.3.6 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Las instalaciones dispondrán de tres niveles de control: un primer nivel constará de los automatismos de seguridad básica y de funcionamiento manual, un segundo nivel, de automatismo general integrado, y el tercer nivel, de supervisión.

El primer nivel comprenderá las paradas comandadas por limitadores de par, sondas de nivel de seguridad, enclavamientos (en caso de existir), arranques estrella-triángulo o estáticos, paradas comandadas por relés magnetotérmicos, y cualquier otro automatismo que el proyectista considere conveniente y justifique detenidamente. Estos automatismos se resolverán con los elementos eléctricos clásicos: relés, contactores, elementos de protección (como fusibles, magnetotérmicos, etc.), colocados en el cuadro correspondiente.

El segundo nivel comprenderá el control automático local a través de autómatas programable. Si hay varios autómatas, irán integrados en una red para que puedan intercambiarse los datos que necesiten. El cable de red será apantallado y discurrirá por conducción metálica puesta a tierra. Para zonas de tormenta y sobre todo para instalaciones exteriores de larga distancia, se dispondrá de un equipo de descarga y protección contra sobretensión a cada extremo de la línea.

El tercer nivel será el del sistema de supervisión. En uno de los autómatas, o conectado a la red, se dispondrá un sistema informático que sirva de interfase para la Entrada/Salida de datos, para su tratamiento estadístico, y para la supervisión automática de los procesos.

La comunicación se realizará mediante protocolo TCP/IP sobre Ethernet. El soporte físico será por fibra óptica cuando el cableado sea exterior, y UTP categoría 5 e cuando el cableado sea interior a un mismo edificio.

La programación se hará pensando en criterios de seguridad y funcionamiento, de forma que si falla el tercer nivel puedan funcionar los autómatas locales correspondientes al segundo nivel de control.

En cuanto a la instrumentación, se ha propuesto la instalación en la arqueta de entrada de medidores de:

- pH
- Temperatura
- Conductividad
- Turbidez

Todos ellos se gestionarán a través de un controlador. En el anejo correspondiente se amplía la descripción del sistema diseñado.

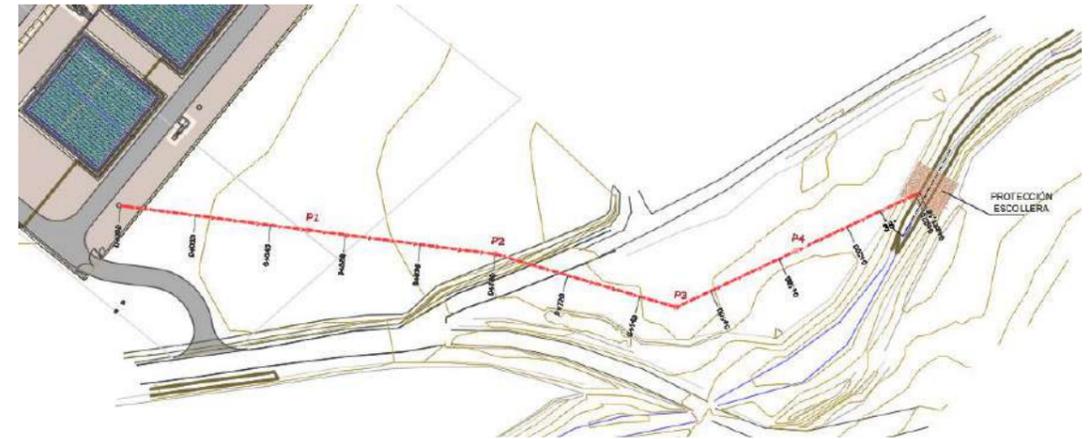
7.3.6.1 Equipos

Para la EBAR, se dispondrá un armario de control en el que se alojarán todos los equipos de control y comunicación de estas instalaciones con la EDAR. Según empresa especializada, el equipo de impulsión contará con un cuadro/sistema de control con pantalla HMI táctil.

En el caso de la EDAR, se ha previsto la instalación de un equipo central y un autómata de control (PLC).

7.4 RESTITUCIÓN DEL EFLUENTE AL CAUCE

Para restituir el agua depurada al cauce se dispone en la estación depuradora de un efluente mediante tubería por gravedad en PVC-U de diámetro nominal 315 mm hormigonada a lo largo de toda su longitud debido a la poca profundidad que presenta respecto del terreno. Esta tubería conduce las aguas tratadas hasta el cauce del Arroyo del Salado. Tiene una longitud total de 221,15 metros con una pendiente constante del 0,5%. El vertido se realiza prácticamente a ras del lecho del cauce por lo que en el último pozo se ha diseñado la instalación de una válvula antirretorno para evitar que el fluido retroceda por la conducción y llegue hasta la E.D.A.R. en caso de inundación.



7.5 PUNTOS DE VERTIDO

Tras la descripción completa de la obra realizada en apartados anteriores, se adjunta tabla con las coordenadas UTM en la proyección ETRS89 de todos los puntos de vertido que genera la actuación, a saber:

- Vertido del colector de alivio de pluviales (coincidente con el punto de vertido actual)
- Vertido del colector de alivio de la EBAR
- Vertido del colector del efluente

PUNTO DE VERTIDO	COORD. X	COORD. Y
Alivio pluviales	409.528,645	4.192.676,622
Alivio EBAR	410.068,660	4.192.604,869
Efluente	410.885,034	4.192.472,459

Adicionalmente, estos puntos de vertidos y sus coordenadas quedan reflejados en el Documento nº2 de Planos.

8. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS Y EXPROPIACIONES

No existe disponibilidad de terrenos para la ejecución de la presente actuación, por lo que se ha procedido a estimar las expropiaciones necesarias. En el Anejo nº 23, del presente proyecto, se realiza el estudio de las expropiaciones necesarias para la realización del proyecto, indicándose los datos necesarios de identificación de las mismas (número de finca, m² totales de ocupación temporal, m² totales de expropiación definitiva, m² totales de servidumbre de acueducto y vuelo...).

A modo de resumen se adjunta la presente tabla, remitiéndonos a dicho anejo para conocer toda la información relativa a la expropiación:

EXPROP. DEFINITIVA (m ²)	SERVIDUMBRE (m ²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²)	OLIVOS (ud)
20.948,12	24.254,47	36.541,60	777

Asciende el presupuesto general de expropiaciones a la cantidad de **DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS (224.359,06 €)**.

9. SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Se han consultado los siguientes Organismos y Empresas suministradoras que pueden verse afectadas por las obras:

- Ayuntamiento de Escañuela
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Delegación Territorial
- Consejería de Cultura. Delegación Territorial
- Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico
- Diputación Provincial de Jaén
- Endesa
- Telefónica
- Gas Natural
- Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico
- Agencia de Medio Ambiente y Agua

A cada uno de estos Organismos se le ha solicitado información por escrito de las posibles afecciones que pudieran afectarles. Dichos escritos enviados, así como las respuestas obtenidas se recogen detalladamente en el Anejo nº22: Coordinación Con Otros Organismos.

En el Anejo nº19 de servicios afectados se ha definido cada Servicio Afectado y su Reposición, reflejando uno por uno su localización, identificación de afección, respecto al elemento proyectado al que corresponde la afección, descripción de la afección y reposición, reportaje fotográfico, medición y valoración económica, resultando un presupuesto total para todo el capítulo de servicios afectados por las obras.

10. ESTUDIO AMBIENTAL

La actuación objeto de este proyecto está incluida en el *epígrafe 8.5. Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea inferior a 10.000 habitantes equivalentes* del Anexo III de la Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas que modifica el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que fue modificado por el Anexo I Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten Calificación Ambiental.

Las obras que se proyectan no sólo contemplan las instalaciones necesarias para llevar a cabo tanto la agrupación de vertidos, (colectores, pozos, arquetas, estaciones de bombeo y aliviaderos) como el tratamiento de las aguas residuales (EDAR), sino que también se incluyen actuaciones complementarias como la ejecución de las líneas eléctricas necesarias para dotar de suministro eléctrico tanto a la EDAR como a las Estaciones de Bombeo y la ejecución de los caminos de servicio necesarios para acceder a las distintas instalaciones.

Por tanto, se someten a **Calificación Ambiental** la agrupación de vertidos y EDAR.

La calificación ambiental es el procedimiento mediante el cual se analizan las consecuencias ambientales de la implantación, ampliación, modificación o traslado de las actividades que así recoja el anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión integrada de la Calidad ambiental, al objeto de comprobar su adecuación a la normativa ambiental vigente y determinar las medidas correctoras o precautorias necesarias para prevenir o compensar sus posibles efectos negativos sobre el medio ambiente, siéndole aplicable el Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental, y el Decreto-Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad ambiental..

En el anejo correspondiente se han descrito las peculiaridades medioambientales y culturales del entorno, las afecciones que suponen las obras incluidas en este proyecto, así como las acciones preventivas y correctoras consideradas para minimizar las afecciones.

11. PRESCRIPCIONES SANITARIAS

Respecto a la evaluación de impacto en la salud y según se indica en la *Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía*, revisión vigente desde 13 de Marzo de 2020, (Anexo I: Actuaciones del Anexo I de la Ley GICA que deben ser sometidas a Evaluación de Impacto en la Salud), según el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, Anexo I derogado por la disposición derogatoria única del Decreto Ley 2/2020, de 9 de marzo, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía («B.O.J.A.» 12 marzo). Vigencia: 13 marzo 2020, en su Anexo I: Actuaciones sometidas a Evaluación de Impacto en la Salud; la actuación objeto del proyecto no está sometida al no encontrarse en la categoría 8.4. Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea superior a 10.000 habitantes equivalentes.

12. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Para dar cumplimiento a lo establecido en el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, en el Anejo nº31 se incluye el correspondiente “Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición”, en el que se realiza una estimación de los residuos generados y de las medidas de gestión a aplicar. Este estudio servirá de base para la redacción por parte del Contratista del correspondiente Plan de Gestión de Residuos, en el que se desarrollarán y complementarán las previsiones realizadas en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

13. ACCESIBILIDAD

Se incluye este apartado en cumplimiento del Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Dada la naturaleza de las obras proyectadas NO procede realizar ninguna consideración sobre accesibilidad, añadir que según el art. 2 de dicho Decreto en el cual se establece el ámbito de aplicación en la Comunidad Autónoma de Andalucía, NO es necesario establecer en este proyecto ninguna medida de atención a las personas con discapacidad.

14. SEGURIDAD Y SALUD

Al encontrarse la actuación prevista dentro los supuestos incluidos en artículo 4, apartado 1, del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se ha

redactado un Estudio de Seguridad y Salud (incluido como Anejo nº 30), que servirá como base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en función de los sistemas de ejecución a emplear y la normativa legal vigente.

15. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad de Producción le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001. El coste de este control será asumido íntegramente por el Contratista.

El control de calidad de recepción le corresponde a la dirección de obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) redactado e implantado según la Norma UNE –EN ISO 9001. El Contratista asumirá en parte el coste de este control, hasta los límites establecidos en los Pliegos de la licitación.

En el Anejo nº 29 se definen los distintos conceptos relativos a lo que se entiende por la Agencia de Medio Ambiente y Agua que debe constituir el Control de Calidad.

Los presupuestos del Plan de Control de Calidad, desglosados en dicho anejo, son de:

- Plan de control de Calidad de Producción o Autocontrol: 20.801,28 euros (IVA incluido).
- Plan de control de Calidad de Recepción: 15.380,25 euros (IVA incluido).

16. PLAZO DE EJECUCIÓN

Para estimación del plazo total de las obras se ha estimado las actividades de mayor duración en el tiempo, correspondiente a la ejecución de la obra civil de los principales elementos de las obras (colectores y EDAR), en aquellos capítulos que se deben ejecutar en fases consecutivas y predecesoras unas de otras, (movimiento de tierras, colocación de conducciones, rellenos, ejecución de pozos y arquetas), por un lado en la agrupación de vertidos, mientras que en la construcción de la depuradora, (movimiento de tierras, cimentación, estructura, cierre y acabados), así como las tareas que condicionan a su vez las tareas finales de puesta en marcha y pruebas (conexiones con sistemas generales de agua potable, electricidad, automatismos y telecontrol).

El final de la obra se verá condicionado por la finalización de urbanización y pruebas de la puesta en marcha de los equipos instalados.

Dadas las características del Proyecto y el importe del Presupuesto, se propone un plazo para la total ejecución de las Obras de **DOCE MESES (12) MESES**.

Finalmente, se estima que la puesta en marcha de las instalaciones de la E.D.A.R. puede conllevar un plazo de SEIS (6) meses.

Por tanto, se propone un plazo total para la ejecución y puesta en marcha de las Obras de **DIECIOCHO (18) MESES**, de acuerdo con el programa que se adjunta como Anejo nº 24 a esta Memoria.

17. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras será de DOS años a partir de la Recepción de la obra.

18. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	CONEXION A SISTEMAS GENERALES.....	186.135,06	14,10
2	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS.....	264.913,42	20,07
3	EDAR.....	752.764,41	57,03
4	COLECTOR EFLUENTE.....	32.421,45	2,46
5	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS.....	4.454,04	0,34
6	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	15.535,11	1,18
7	MEDIDAS AMBIENTALES.....	41.260,43	3,13
8	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	22.368,20	1,69
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.319.852,12	
	13,00% Gastos generales.....	171.580,78	
	6,00% Beneficio industrial.....	79.191,13	
SUMA DE G.G. y B.I.		250.771,91	
VALOR ESTIMADO DE PROYECTO		1.570.624,03	
	21,00% I.V.A.	329.831,05	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		1.900.455,08	

Por lo tanto, aplicando al Presupuesto de Ejecución Material los coeficientes de Gastos Generales y Beneficio Industrial (19%) y e I.V.A. (21 %), el Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de **UN MILLÓN NOVECIENTOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS (1.900.455,08 €)**.

19. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtendrá como suma de los siguientes importes:

• Presupuesto Base de Licitación.....	1.900.455,08 €
• Presupuesto estimativo para Expropiaciones.....	224.359,06 €
• Presupuesto para trabajos de Conservación del Patrimonio.....	13.198,52 €
• Exceso del Plan de C.C.R. sobre el 1 % del PEM.	0,00 €
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	
	2.138.012,66 €

Asciende por tanto el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **DOS MILLONES CIENTO TREINTA Y OCHO MIL DOCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (2.138.012,66 €)**.

20. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de adjudicación propuesto es Abierto, mediante licitación de Obra.

21. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de lo dispuesto en el Artículo 232. Clasificación de las obras de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se indica que las obras descritas en este proyecto se clasifican en los grupos siguientes:

Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación.	X
Obras de reparación simple, restauración o rehabilitación	
Obras de conservación y mantenimiento	
Obras de demolición	

22. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con lo establecido en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y teniendo en cuenta que el importe de la obra supera los 500.000,00 €, el Artículo 11 del Reglamento General de la Ley de

Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, establece la obligatoriedad de exigir la clasificación a los empresarios que concurren a la licitación.

Según se detalla en el Anejo nº 27, se propone que la clasificación mínima que deban poseer los licitadores de la obra sea la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E. Hidráulicas	1. Abastecimientos y saneamientos	4
K. Especiales	8. Estaciones de tratamiento de aguas	4

23. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía española y el Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de desindexación de la economía española, no sería preceptiva la inclusión de la fórmula de revisión de precios en el presente proyecto puesto que tal y como establece la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de Desindexación de la Economía Española, la revisión de periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar cuando:

“el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización.”

En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.”

En principio, al **no superar los dos años el plazo previsto de ejecución de las obras, no será de aplicación la revisión de precios**, según al articulado anterior.

24. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento con artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE,

de 26 de febrero de 2014 (RCL 2017, 1303), (Art. 99 Objeto del contrato) y R.D. 1098/2001 de 12 octubre (Artículo 125. Proyectos de obras. En su punto 1 y Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2). se manifiesta que el presente proyecto define una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente y capaz de cumplir el fin para el que se proyecta, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que pueda ser objeto.

25. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto está integrado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO Nº 1 (FICHA TÉCNICA)

ANEJO Nº 2 (ANTECEDENTES)

ANEJO Nº 3 (CARTOGRAFÍA)

ANEJO Nº 4 (GEOLOGÍA)

ANEJO Nº 5 (CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA E INUNDABILIDAD)

ANEJO Nº 6 (AFOROS Y ANÁLISIS)

ANEJO Nº 7 (POBLACIÓN, CAUDALES Y CONTAMINACIÓN)

ANEJO Nº 8 (ESTUDIO DE ALTERNATIVAS)

ANEJO Nº 9 (GEOTECNIA)

ANEJO Nº 10 (DISEÑO DE PROCESO DE TRATAMIENTO)

ANEJO Nº 11 (DISEÑO HIDRÁULICO)

ANEJO Nº 12 (EFECTOS SÍSMICOS)

ANEJO Nº 13 (CÁLCULOS MECÁNICOS DE CONDUCCIONES)

ANEJO Nº 14 (CÁLCULOS ESTRUCTURALES)

ANEJO Nº 15 (CÁLCULOS ELECTROTÉCNICOS)

ANEJO Nº 16 (INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL)

ANEJO Nº 17 (ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN)

ANEJO Nº 18 (URBANIZACIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS)

ANEJO Nº 19 (SERVICIOS AFECTADOS Y REPOSICIONES)

ANEJO Nº 20 (ESTUDIO AMBIENTAL)

ANEJO Nº 21 (REPLANTEO)

ANEJO Nº 22 (COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS)

ANEJO Nº 23 (EXPROPIACIONES)

- ANEJO Nº 24 (PROGRAMA DE TRABAJOS)
- ANEJO Nº 25 (JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS)
- ANEJO Nº 26 (PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN)
- ANEJO Nº 27 (CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA)
- ANEJO Nº 28 (REVISIÓN DE PRECIOS)
- ANEJO Nº 29 (CONTROL DE CALIDAD)
- ANEJO Nº 30 (SEGURIDAD Y SALUD)
- ANEJO Nº 31 (GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN)

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

26. CONSIDERACIONES FINALES

Con todo lo expuesto, creemos haber desarrollado suficientemente el presente Proyecto y de acuerdo con la legislación vigente, por lo que se somete a la consideración y juicio de la superioridad para su aprobación.

El Ejido, julio de 2020
Los Autores del Proyecto:

Constan las firmas


Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

La firma del responsable técnico del contrato de la Agencia implica, exclusivamente y de acuerdo con la encomienda, que limita la intervención de la Agencia a tareas de gestión, la aceptación condicionada del Proyecto, cuya autoría corresponde únicamente al contratista, sin perjuicio de las potestades, funciones o facultades sujetas a derecho administrativo, propias de la Administración Hidrológica.