

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Fecha: febrero 2024

Expediente: [ACLM/00/SE/014/18_L2 -L2.D.M.22.10.13085]



Infraestructuras
del Agua de
Castilla-La Mancha

*Una manera
de hacer Europa*

Fondo Europeo de
Desarrollo Regional



Unión Europea



LOTE 2
INGENIERÍA Y PROYECTOS
DEL AGUA DE CLM



FERNÁNDEZ-PACHECO
INGENIEROS, S.L.





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	5
2.	ÁMBITO, CONTENIDO Y METAS BÁSICAS DEL PROYECTO	7
3.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	8
3.1.	PUNTOS DE VERTIDO ACTUALES	8
3.2.	EDAR.....	11
4.	DATOS DE PARTIDA	13
4.1.	POBLACIÓN	13
4.2.	CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO	14
4.3.	CARGAS CONTAMINANTES Y CARACTERÍSTICAS DE AGUA DEPURADA.....	14
5.	DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....	15
5.1.	LOCALIZACIÓN.....	15
5.2.	CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS.....	16
5.3.	ESTUDIO DE INUNDABILIDAD	16
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.....	18
6.1.	CONDUCCIONES.....	20
6.2.	EBAR.....	22
6.3.	EDAR.....	27
6.4.	INSTALACIONES AUXILIARES	42
6.5.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA	42
6.6.	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.....	44
6.7.	ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN	45
7.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	46
8.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	46
9.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	47

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

10. GESTIÓN DE RESIDUOS	47
11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	48
11.1. EXPROPIACIONES	48
11.2. SERVICIOS AFECTADOS.....	48
12. PROPUESTAS DE CARÁCTER ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO.....	49
12.1. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	49
12.2. CÓDIGOS CPV	49
12.3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	49
12.4. REVISIÓN DE PRECIOS.	50
12.5. PLAZO DE GARANTÍA.	50
13. FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA.....	50
13.1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	50
13.2. COSTES DE EJECUCIÓN DE OBRA Y PUESTA EN MARCHA.....	51
13.3. COSTES DE EXPLOTACIÓN	52
13.4. COSTE TOTAL.....	52
14. DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.	53
DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEXOS	53
DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.....	53
DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	53
DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.....	53
15. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN.	54
15.1. OBRA COMPLETA	54
15.2. CONCLUSIÓN.....	54

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

Control de versiones:

- Versión 0: Original
- Versión 1: Aplica cambios del informe de supervisión emitido por IACLM en la fecha 10/04/2024.
- Versión 2: Aplica cambios del informe de supervisión emitido por IACLM en la fecha 17/06/2024.
- Versión 3: Aplica cambios del informe de supervisión emitido por IACLM en la fecha 15/07/2024.
- Versión 4: Aplica cambios del informe de supervisión emitido por IACLM en la fecha 09/09/2024.
- Versión 5: Aplica cambios solicitados en el correo emitido por IACLM en la fecha 19/10/2024 relativos a la instrumentación de la EDAR.

CONTROL DE VERSIONES						
DOCUMENTO VERSIÓN	ELABORADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	APROBADO POR	FECHA
0	RB, MS, FJU	18/03/2022	DA	06/03/2024	AC	06/03/2024
1	RB, MS, FJU	11/04/2024	DA	23/05/2024	AC	23/05/2024
2	RB, MS, FJU	18/06/2024	DA	03/07/2024	AC	03/07/2024
3	RB, MS, FJU	16/07/2024	DA	06/08/2024	AC	06/08/2024
4	RB, MS, FJU	10/09/2024	DA	01/10/2024	AC	01/10/2024
5	RB, MS, FJU	18/10/2024	DA	16/12/2024	AC	19/10/2024

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El municipio de Torrenueva (Ciudad Real) dispone en la actualidad de una EDAR localizada junto al polígono industrial que no funciona correctamente (autorización de vertido revocada desde 2021) y que no cumple con una distancia mínima adecuada a viviendas y edificaciones para evitar impactos negativos; por lo que es muy necesario dotar a este municipio de una nueva instalación de depuración.

Además, en el municipio existen tres puntos de vertido de la red del alcantarillado municipal independientes del colector principal que vierten directamente a la Rambla de Castellar sin tratamiento.

Mediante resolución del 24 de agosto de 2016, DEQUOSOL INGENIERÍA resultó adjudicataria del contrato de “SERVICIOS PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDAR DE TORRENUEVA, DE LA EDAR DE CASTELLAR DE SANTIAGO Y DE LA EDAR DE EL ROBLEDO (CIUDAD REAL)”, Expte. ACLM/N/SE/048/16.

Como adjudicataria la UTE SIMA INGENIERÍA- FPI del Macro contrato Lote 2, destinado a proyectos de consultoría de proyectos de mejora y obras de mejora de las infraestructuras gestionadas por IACLM, ha recibido el encargo de revisar y actualizar el proyecto constructivo de la EDAR de Torrenueva.

El objeto del presente proyecto es el diseño y dimensionamiento de la EDAR del municipio de Torrenueva (Ciudad Real), así como todas las actuaciones en materia de saneamiento necesarias para un adecuado tratamiento de las aguas residuales del mismo con el fin de obtener los rendimientos en depuración que se demandan en la normativa vigente.

A continuación se exponen en líneas generales las obras que componen el presente proyecto.

- Conducciones y conexiones
 - Ejecución de colector perimetral por gravedad. Este recogerá los actuales puntos de vertido directos a la Rambla del Castellar y los conducirá a la EBAR.
 - Conducción de impulsión. Desde la EBAR al colector principal (bóveda)
 - Conexión impulsión- colector principal (bóveda). Ejecución de arqueta de rotura de carga.
 - Conducción de alivio de la EBAR a la Rambla del Castellar.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



- Colector emisario a la nueva EDAR. Este interceptará el agua residual que llega a la EDAR actual y la transportará a la nueva EDAR.
- Conexión EDAR actual- colector emisario nueva EDAR. Ejecución de arqueta.
- Emisario de salida a cauce.
- Ejecución de EBAR
 - Pozo de Gruesos, Desbaste y bombeo de agua residual a colector principal (bóveda).
- Ejecución de EDAR
 - Línea de agua EDAR
 - Obra de llegada, tanque de tormentas y alivio general by-pass
 - Pozo de gruesos y bombeo.
 - Pretratamiento: Desbaste y tamizado. Desarenado – Desengrasado.
 - Arqueta de medida de caudal pretratado.
 - Reactor Biológico tipo carrusel (2 unidades).
 - Decantación secundaria (2 unidades).
 - Medición de caudal agua tratada.
 - Obra de Salida.
 - Línea de fangos EDAR
 - Recirculación de fangos.
 - Purga de fangos en exceso.
 - Espesador.
 - Deshidratación mecánica mediante centrífuga.
 - Almacenamiento de fangos deshidratados.
 - Urbanización

Aparte de todos estos elementos también forman parte de la obra las instalaciones de energía eléctrica, agua potable y camino de acceso.



2. ÁMBITO, CONTENIDO Y METAS BÁSICAS DEL PROYECTO

En el presente Proyecto se reflejan las obras e instalaciones necesarias para solucionar el problema de los vertidos de las aguas residuales de Torrenueva.

Además del fin fundamental indicado, conseguir los resultados de depuración exigidos, se han considerado a la hora de diseñar y proyectar las obras incluidas en el presente proyecto, como metas básicas las siguientes:

- Obtener un equilibrio en sentido técnico y económico que permita el funcionamiento óptimo de la planta.
- Dar la solución idónea respecto a las líneas de proceso adoptadas, dimensionando en sentido amplio las unidades que conformen la EDAR, para que puedan absorber las pequeñas variaciones que pudieran presentarse sobre los parámetros básicos establecidos.
- Realizar una correcta distribución de los diversos elementos de la EDAR atendiendo: a la secuencia lógica del proceso, a las características topográficas y geotécnicas del terreno y a la obtención de una fácil y eficaz explotación, con unos gastos de mantenimiento reducidos.
- Dar calidad a la obra civil, equipos e instalaciones que nos permita una relación calidad-precio que se ajuste a este tipo de obras, atendiendo sobre todo al cometido que éstas van a desempeñar.
- Dotar a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.
- Proyectar las nuevas instalaciones de manera que formen un conjunto armónico, tanto en aparatos como en acabado de edificios.
- Definir un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la realización de las obras con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles.



3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. PUNTOS DE VERTIDO ACTUALES

En la actualidad el colector principal del municipio recoge la gran mayoría de las aguas residuales generadas por la localidad, las cuales derivan en la EDAR actual, previo alivio de los caudales sobrantes y cuya agua tratada se vierte al río Jabalón en el siguiente punto de vertido:

Coordenadas ETRS89 Z30N	
X	Y
467.150,469	4.277.710,275

No obstante, existen 3 vertidos de la red del alcantarillado municipal independientes del colector principal. Todos vierten a la Rambla de Castellar sin ningún tratamiento previo en las siguientes localizaciones aproximadas:

Nº PV	Coordenadas ETRS89 Z30N	
	X	Y
1	468.996,240	4.277.107,880
2	468.599,295	4.277.518,506
3	468.264,864	4.277.697,231

Los puntos de vertido nº 1, nº 2 y nº 3 son secundarios y sólo recogen un pequeño porcentaje de los vertidos totales del municipio (6% ,0,3% y 0,1 %) respectivamente.



Imagen 1. Inmediaciones del PV Nº1



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Imagen 2. Pozo de registro previo al punto de vertido Nº 2.



Imagen 3. Inmediaciones y salida del PV Nº3.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



Imagen 4. Puntos de vertido municipales actuales.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

3.2. EDAR

En la actualidad, el municipio de Torrenueva cuenta con un sistema de depuración obsoleto que no es capaz de satisfacer los criterios de calidad del agua tratada establecidos por la normativa vigente.



Imagen 5. Obra de Llegada y pretratamiento.



Imagen 6. Decantador- digestor

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Imagen 7. Lecho bacteriano. Salida de agua biológico.



Imagen 8. Decantador secundario.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

A la actual instalación de depuración, no llegan todas las aguas residuales que se generan en el municipio de Torrenueva, ya que existen tres puntos de vertido en la Rambla del Castellar, cauce que bordea el casco urbano por su extremo oeste.

El funcionamiento de la EDAR actual es deficiente debido a la obsolescencia de los equipos e instalaciones, siendo el efluente municipal vertido al cauce del río Jabalón sin recibir el tratamiento que le otorgue los parámetros de contaminación que satisfagan la normativa vigente.

El objeto del proyecto consiste en describir las infraestructuras que recogerán el vertido de aguas residuales municipales que actualmente vierten en la Rambla de Castellar, su impulsión para conectarlas con la red general de saneamiento, su conducción hasta la nueva instalación de tratamiento de aguas residuales y posterior canalización de vertido en el cauce del Río Jabalón.

4. DATOS DE PARTIDA

Según los parámetros fijados en *Anexo Nº 6 Estudio de población, caudales y cargas* se establecen los criterios que servirán de base para dimensionar la depuradora y que se resumen en los siguientes puntos.

En base a los valores de diseño se ha realizado el dimensionamiento funcional del proceso, descrito en detalle en el *Anexo Nº 8. Dimensionamiento funcional*.

4.1. POBLACIÓN

De acuerdo con el *Anexo Nº 6 Estudio de población, caudales y cargas*, tras la realización de un estudio de evolución demográfico para el municipio de Torrenueva en el periodo 2022-2048, se obtienen los siguientes datos:

	2022	2038	2048
POBLACIÓN MEDIA	2.659	2.250	1.998
POBLACIÓN MEDIA ESTACIONAL	4.500	3.802	3.377

Tabla 1. Evolución demográfica de Torrenueva 2022-2048



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

Para el diseño de la nueva EDAR de Torrenueva se considerará la máxima población estacional en el periodo 2022-2048, siendo por tanto el valor de la **población de diseño de la EDAR de 4.500 habitantes**.

4.2. CAUDALES DE DIMENSIONAMIENTO

Nº Hab. Equivalentes	Q medio (m³/h)	Q punta (m³/h)	Q máximo pretratamiento (m³/h)
5.000	47	94	234

Tabla 2. Caudales de diseño

4.3. CARGAS CONTAMINANTES Y CARACTERÍSTICAS DE AGUA DEPURADA

DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	SS (mg/l)	NT (mg/l)	P (mg/l)
250	400	190	53	12

Tabla 3. Cargas contaminantes agua residual

De acuerdo con la Directiva del Consejo de la Comunidad Europea de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas (91/271/CEE) y con el informe relativo a la consulta de “Viabilidad y consultas previas en la fase de redacción del proyecto constructivo de la EDAR de Torrenueva” realizada a Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha el 22/11/2023, se establecen los siguientes requisitos de las aguas depuradas, entendiéndose que los valores aportados son los mínimos exigibles:

DBO5 menor o igual que	25	mg/l
DQO menor o igual que	125	mg/l
S.S. menor o igual que	35	mg/l
NT menor o igual que	15	mg/l
Amonio	4	mg/l
P menor o igual que	2	mg/l
pH	entre 5,5 y 9	

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

Estabilización de fangos	> 40%	ml
Sequedad de fangos	>20%	ml

Tabla 4. Características agua depurada

5. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

5.1. LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica dentro del término municipal de Torrenueva, municipio situado al sur de la provincia de Ciudad Real, a unos 716 m sobre el nivel de mar. Esta localidad dista de Ciudad Real 78 km, siendo el núcleo de población de mayor importancia más próximo Valdepeñas, que dista de Torrenueva 19 km.



Imagen 9. Ubicación de Torrenueva dentro de la provincia de Ciudad Real

Se dispone para la construcción de la EBAR de unos terrenos situados al norte del casco urbano, correspondiente al polígono 9 parcela 262.

Se dispone para la construcción de la EDAR de unos terrenos situados al oeste del municipio, correspondiente al polígono 40 parcela 223. Dichos terrenos tienen una superficie aproximada de 19.548 m², son de propiedad privada y están dedicados a cultivos de secano.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

La parcela donde se implantará la EDAR tiene una morfología regular, con una ligera pendiente hacia la zona norte que va desde la cota 719,00 m en su punto más alto hasta la cota 715,00 m en su punto más bajo, la cual permite ciertas ventajas a la hora de proyectar las instalaciones, entre ellas una compensación de los terrenos definitivos sobre los que se asentará la planta.

En el caso de la parcela donde se ubicará la EBAR, encontramos una parcela prácticamente llana a la cota 717,50 m.

El vertido del agua tratada se realizará en el río Jabalón, próximo a la linde norte de la parcela donde se ubicará la EDAR.

A la parcela donde se instalará la EBAR, se accederá directamente desde el casco urbano de Torrenueva a través del camino que conduce al Santuario de la Virgen de la Cabeza, teniendo su origen en la confluencia de este camino con la travesía de la carretera CR-612 en el interior de la población. El acceso a la parcela donde se implantará la EDAR, se realizará a través de un camino rural que parte desde el nuevo polígono industrial construido al oeste del municipio, en las proximidades de la carretera CR-613 que comunica Torrenueva con Santa Cruz de Mudela.

5.2. CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

En el proyecto realizado en 2017 por DEQUOSOL se han realizado calicatas y sondeos para realizar la caracterización del terreno en las trazas de los colectores y en la parcela de la EDAR.

Dicho estudio se ha completado con el ensayo y estudio geotécnico realizado por la UTE en 2024 para la redacción de este proyecto. Las conclusiones de dicho estudio se reflejan en el Anexo nº4.

5.3. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

Se ha llevado a cabo un estudio hidrológico e hidráulico del emplazamiento y de los cursos de agua que afectan a todas las obras proyectadas (Rambla de Castellar, arroyo de la Fontana y río Jabalón) con el objetivo de determinar las zonas inundables para T500 y T100 y la zona de flujo preferente (ZFP) y comprobar que las ubicaciones propuestas de la EDAR y EBAR se encuentran en zona no inundable.

Dicho estudio se refleja en el Anexo nº 5.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

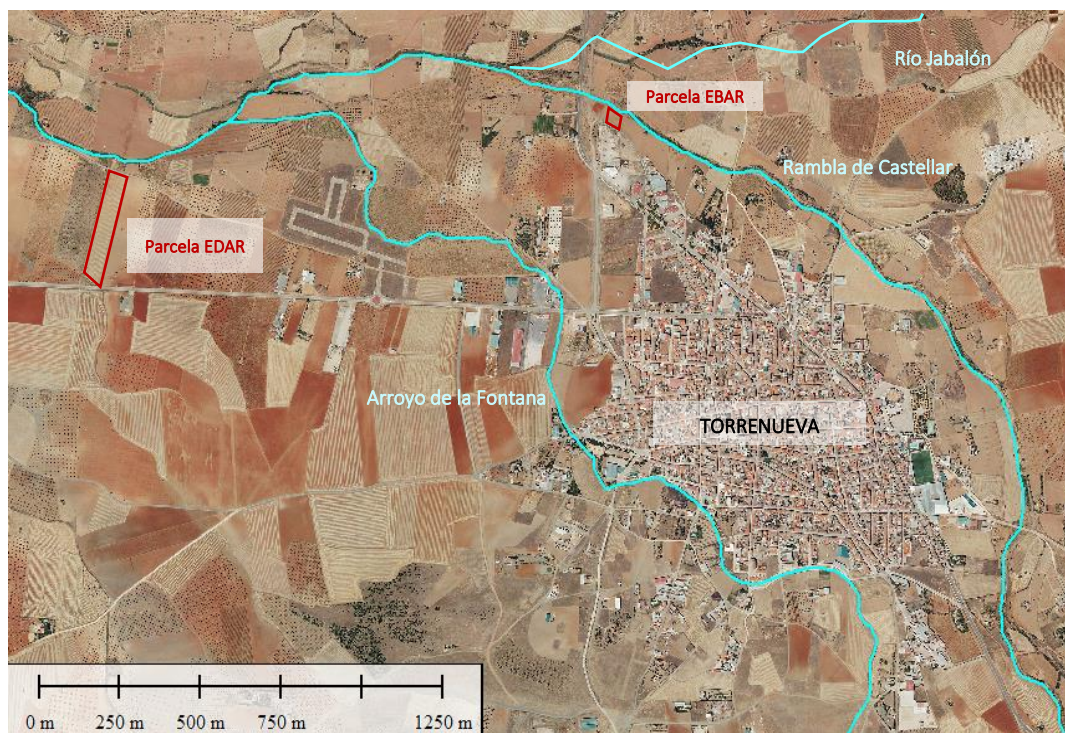


Imagen 10. Localización de EDAR y EBAR. Elaboración propia en SIG a partir de Ortofoto PNOA.

En base a los resultados del estudio, la **EDAR quedarían fuera de la ZFP (T100) y de la inundación para T500.**

La EBAR si se ve afectada por la lámina de inundación T500. Una vez conocida la cota de la lámina de agua en la parcela, se ha propuesto elevar su cota de implantación, resultando esta solución correcta para conseguir que la EBAR no se vea afectada por la avenida de periodo de retorno de 500 años ni de 100 años.

La parcela de la **EBAR tampoco se encontrará en ZFP.**

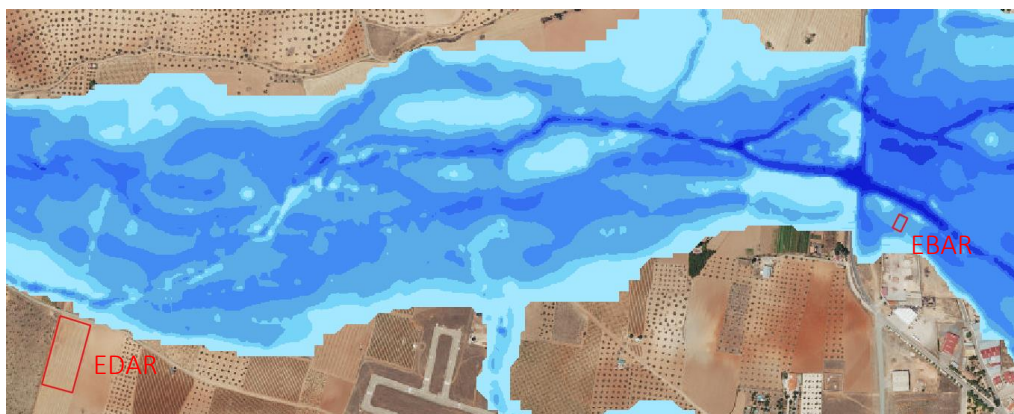


Imagen 11. Zoom mapa de máximo calado T500.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Las obras a proyectar se plasman en la siguiente imagen y se describen a continuación:



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Imagen 12. Descripción de las obras a proyectar

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



6.1. CONDUCCIONES

6.1.1. COLECTOR PERIMETRAL MUNICIPAL

Se proyecta un colector perimetral de aproximadamente 1,96 km que recoja el agua residual de los puntos de vertido actuales directos a la Rambla de Castellar. Se ejecutará en PVC corrugado DN 500 mm.

El colector tiene su inicio aguas arriba del primer punto de vertido con el objetivo de que en un futuro el municipio de Torrenueva ejecute una derivación desde el colector general actual hacia este nuevo colector perimetral con el objetivo de descargar la red de saneamiento y evitar desbordamientos en la parte baja del municipio.



Imagen 13. Futuro punto de conexión de la red municipal al colector perimetral.

6.1.2. COLECTOR DE DERIVACIÓN A EBAR

Desde el colector perimetral municipal se proyecta un colector de derivación hacia la EBAR propuesta. Este colector tendrá una longitud de aproximadamente 24 m y se ejecutará en PVC corrugado DN 500 mm.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

6.1.3. CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN

Desde la EBAR proyectada se ejecutará una conducción de impulsión en FD DN100 mm de una longitud aproximada de 500 m. Esta conducción de impulsión irá a parar a una arqueta de rotura a ejecutar anexa al colector emisario a EDAR actual (colector bóveda) y desde ahí se conectará a la bóveda de manera lateral.

6.1.1. COLECTOR DE ALIVIO A CAUCE

Se proyecta un colector de alivio a cauce (Rambla del Castellar) de la EBAR para situaciones en las que el bombeo no tenga capacidad para evacuar toda el agua que entra a la planta. Este colector va desde el aliviadero anexo a la cámara de bombeo hasta la obra de salida a cauce propuesta. Tendrá una longitud aproximada de 48 m y se ejecutará en PVC corrugado DN400 mm. El agua aliviada a cauce irá sin sólidos y flotantes, ya que se dispone en la EBAR de reja de gruesos y chapa deflectora de flotantes en el aliviadero.

6.1.2. COLECTOR EMISARIO A NUEVA EDAR

Se procederá a la intercepción del agua residual que llega a la EDAR actual en una arqueta de nueva ejecución situada a la entrada del pretratamiento actual. Desde esa arqueta se derivará a la nueva EDAR mediante un colector ejecutado en PVC corrugado DN500 mm y una longitud aproximada de 877 m.

6.1.3. COLECTOR DE DERIVACIÓN A EDAR

Desde el colector emisario a la nueva EDAR se proyecta un colector de derivación hacia la misma. Este colector tendrá una longitud de aproximadamente 19 m y se ejecutará en PVC corrugado DN 500 mm.

6.1.4. COLECTOR EMISARIO A CAUCE

Se proyecta un colector de salida o emisario a cauce (río Jabalón) para realizar el vertido del agua depurada. Este colector va desde el pozo de registro de salida la fuente de presentación hasta la obra de salida a cauce propuesta. Tendrá una longitud aproximada de 60 m y se ejecutará en PVC corrugado DN400 mm.



6.2. EBAR

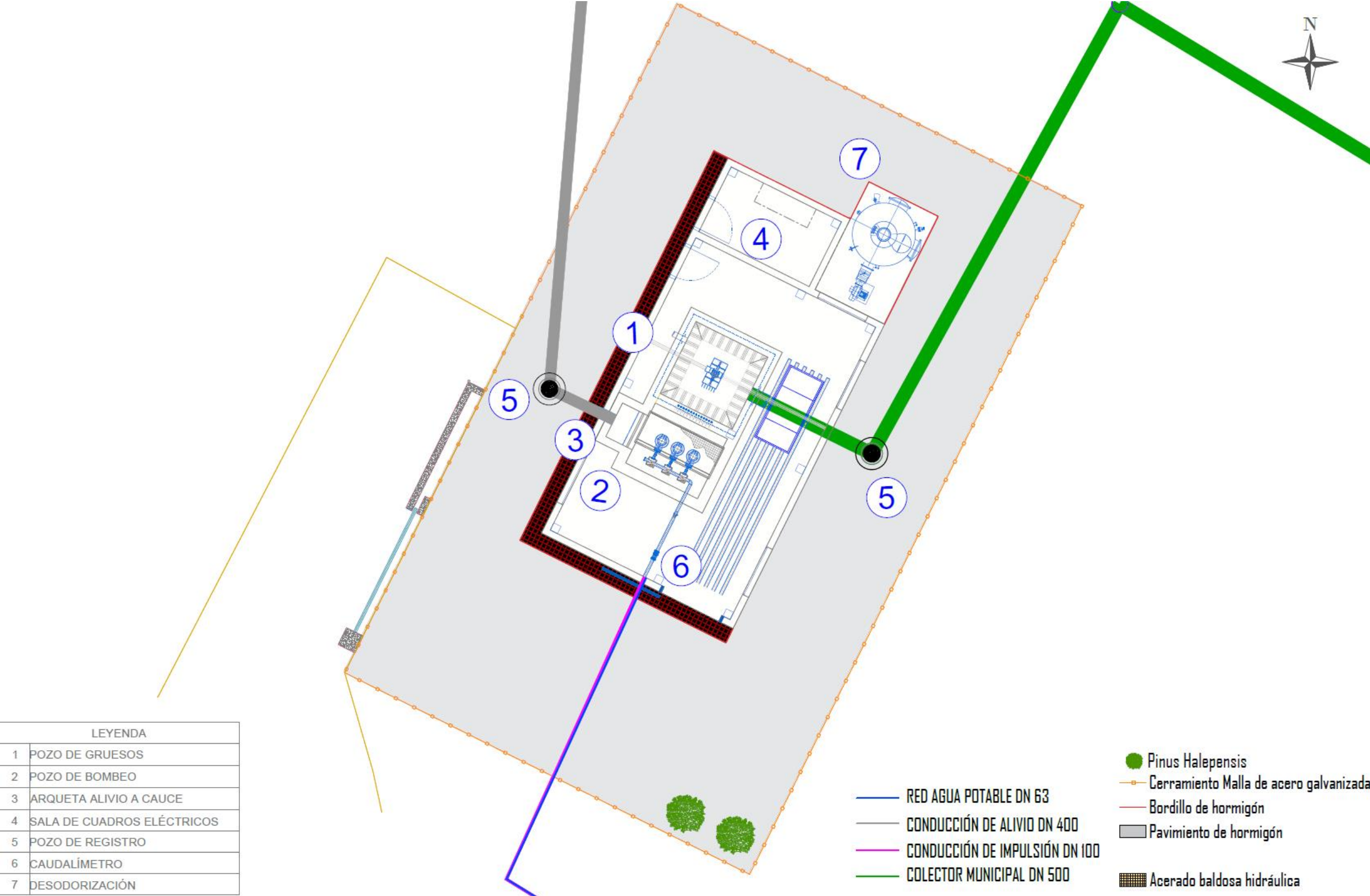


Imagen 14. Implantación y urbanización de EBAR



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

6.2.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO Y REPLANTEO

Se ha previsto la ubicación de la EBAR en el polígono 9 de la parcela 262.

Dicha parcela es de titularidad privada, pero se cuenta con la aprobación del Excmo. Ayuntamiento de Torrenueva. Se ha elegido por:

- Fácil acceso al tráfico rodado
- Proximidad al colector perimetral a proyectar
- Fuera de ZFP
- No dispone de cultivos
- Topografía favorable para que el agua entre por gravedad

Se llevarán a cabo todas las actividades de adecuación del terreno, replanteo y movimiento de tierras para dejar la cota de urbanización de la EBAR a 718,36 m.s.n.m.

6.2.2. POZO DE GRUESOS

En el pozo de gruesos se retendrán los sólidos de gran tamaño arrastrados por las aguas de los colectores de llegada. El pozo de gruesos se considera primordial como medida de protección del desbaste de gruesos y del bombeo de agua bruta instalado posteriormente.

El pozo, de sección tronco piramidal, se ha dimensionado de forma que, con las velocidades ascensionales y transversales obtenidas se facilita la disposición de los sólidos muy gruesos en la solera del mismo. Así mismo, se han dimensionado de forma que se reduzca al máximo la posibilidad de emisión de olores originados por condiciones de septicidad debidas a largos tiempos de estancia.

La solera y paredes de este pozo de gruesos están protegidas contra el golpeo de la cuchara bivalva instalada, mediante carriles ferroviarios embebidos en el hormigón. La cuchara bivalva, gobernada por botonera del polipasto eléctrico, permitirá retirar los sólidos depositados en el fondo del pozo.

El pozo de gruesos dimensionado tendrá un calado recto de 1 m y una altura de la zona tronco piramidal de 0,5 m. El volumen útil será de 8,29 m³ que supondrá un tiempo de retención de 39,18 minutos para el caudal máximo de pretratamiento (5Qm) y 19,59 minutos para el caudal máximo admitido en el colector (10Qm).

Se dispondrá una cuchara bivalva de 250 l de capacidad. Para el desplazamiento de la cuchara se dispondrá un polipasto eléctrico de 1.000 Kg de capacidad.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Entre el pozo de gruesos y la cámara de bombeo de aguas residuales a la EDAR se dispone de una reja de desbaste de gruesos, de 50 mm de luz entre barrotes y 12 mm de espesor cada barrote.

6.2.3. POZO DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

En la cámara se dispondrán tres bombas centrífugas sumergibles con funcionamiento en situación sin lluvias de 2+1 en reserva. El caudal unitario de las bombas será de 14 m³/h y 10,00 m.c.a, con lo que cada una será capaz de bombear 5 veces el caudal medio. Irán equipadas con variador de frecuencia con objeto de conseguir la mayor flexibilidad en el bombeo y por tanto una reducción en los tiempos de retención del agua afluente al mismo y un número mínimo de arranques por hora de las bombas.

Se ejecutará un aliviadero en la pared lateral del pozo de bombeo para aliviar a cauce toda el agua residual que no se pueda bombear (entrada de pluviales en periodo de tormenta) equipado con chapa deflectora para limitar flotantes y con un sensor de alivio para cuantificar el número y caudal de agua aliviada.

En el colector general de impulsión se colocará medidor electromagnético para medida del caudal de aguas residuales que salen de la EBAR.

6.2.4. EDIFICIO EBAR

El conjunto de la estación de bombeo (EBAR) se aloja en un edificio de 116,71 m² de superficie cubierta y 4,00 metros de altura libre. Dentro de este edificio se encontrarán los pozos de gruesos y bombeo, contruidos con hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA2. El edificio se sustentará sobre una losa de cimentación de hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA2 y pilares y vigas de



cubierta del mismo material. Anexo al pozo de bombeo, se ubicará una pequeña arqueta para la recogida de las aguas que el sistema no sea capaz de bombear para su alivio al cauce de la Rambla del Castellar. La cubierta se ejecutará con un forjado de viguetas y bovedillas de 32 cm de canto (25+7 cm) con capa de compresión de hormigón armado HA-25/B/20/XC1.

Imagen 15: Modelo CYPE EBAR

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



6.2.5. MUROS PANTALLA

Debido a la presencia de un nivel freático alto (a cota -2,20 m), es conveniente la ejecución de un muro pantalla de 10,00 m de altura previo a la ejecución de los pozos de gruesos y bombeo en esta instalación.

Se ejecutará un muro pantalla perimetral a los pozos de gruesos y bombeo, a una distancia de 2,00 m de sus paredes con el fin de dejar espacio suficiente para la realización de los trabajos de encofrado y desencofrado a doble cara de los muros, siendo las dimensiones exteriores de este muro pantalla 11,90x9,00 m y 60 cm su espesor.

Con la ejecución de este muro pantalla, se podrá proceder a la excavación de los pozos sin riesgo de que el terreno se desplome en el interior de la excavación, obteniendo de esta forma un espacio de trabajo seguro.

Se deberá de contar además con los elementos necesarios para el achique de agua durante los trabajos de construcción en el interior del muro pantalla, siendo el proceso constructivo a seguir el reflejado a continuación:

1. Transporte de la máquina pantalladora y el equipo para la puesta en obra de lodos tixotrópicos.
2. Ejecución de murete guía para la ejecución de muro pantalla.
3. Ejecución de muro pantalla de hormigón armado con lodos tixotrópicos.
4. Excavación con medios convencionales hasta la cota -3,20 m.
5. Instalación de puntales a la cota -1,00.
6. Excavación con medios especiales (dragas, disposición de retroexcavadora de menor tamaño en el interior del recinto apantallado con grúa u otro medio) hasta la cota -5,00 m.
7. Ejecución de anclajes, con separación de 1,50 m, inclinación de 30º a la cota -4,25 m.
8. Instalación de puntales a la cota -4,00 m.
9. Excavación hasta la cota -7,76 m.
10. Construcción del fondo de los pozos (encachado + hormigón de limpieza + hormigón armado en fondo de los pozos).
11. Ejecución de primer tramo de muros (hasta una altura de 3,00-3,50 m).

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Castilla-La Mancha

12. Relleno con material filtrante autocompactante en recinto comprendido entre los muros de los pozos y las pantallas (hasta una altura 50 cm inferior a la ejecutada de muros).
13. Ejecución de segundo tramo de muros hasta su coronación.
14. Descabezado de muro pantalla hasta el fondo de la capa de enchachado de la losa del edificio.
15. Relleno con material filtrante en el trasdós de los muros de los pozos hasta la cota del fondo del enchachado de la losa del edificio.
16. Ejecución de la losa de cimentación del edificio (enchachado + hormigón de limpieza + hormigón armado en la losa).
17. Ejecución de pilares, vigas y forjado del edificio.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024





PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

6.3. EDAR

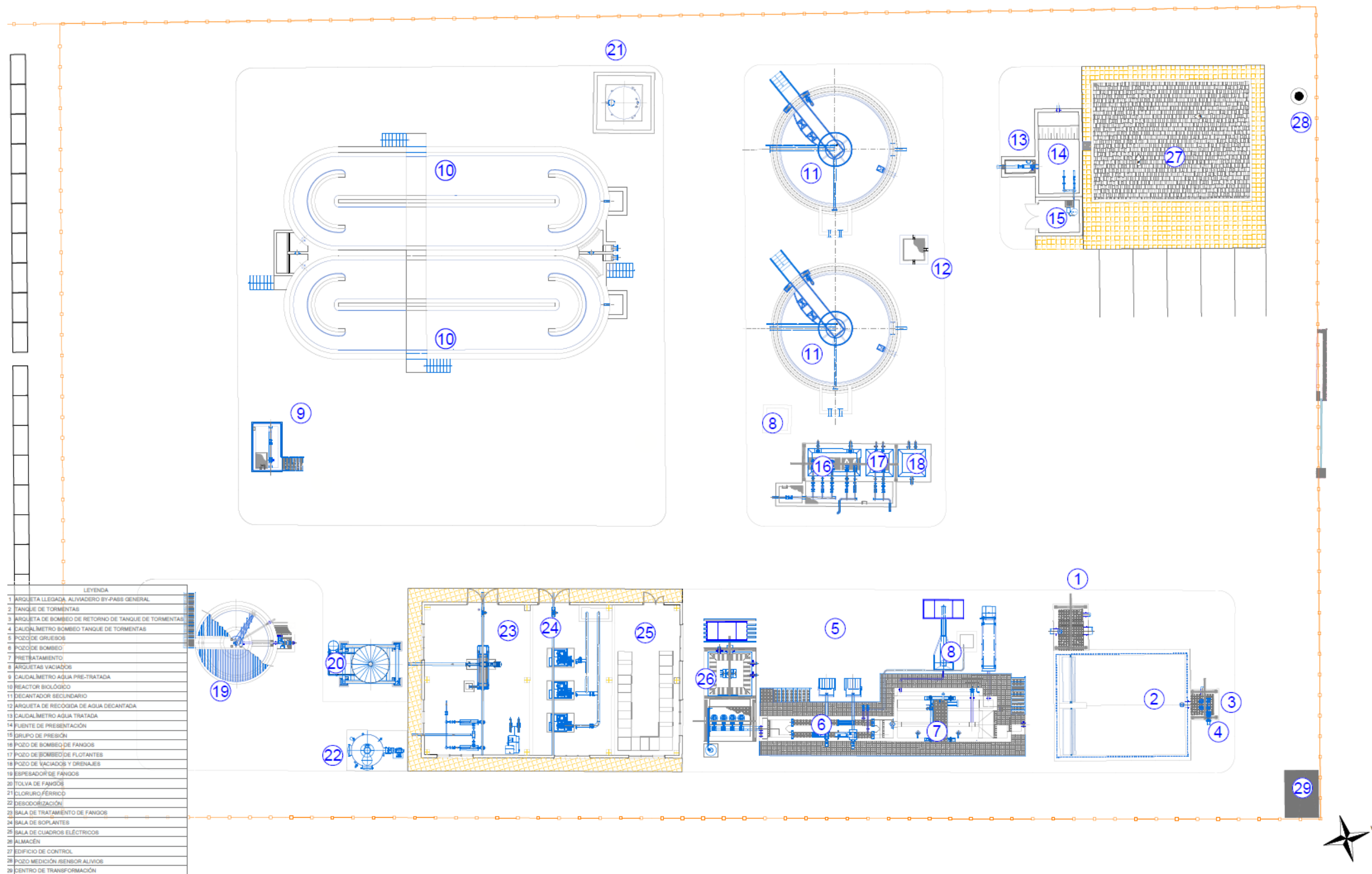


Imagen 16. Implantación EDAR

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

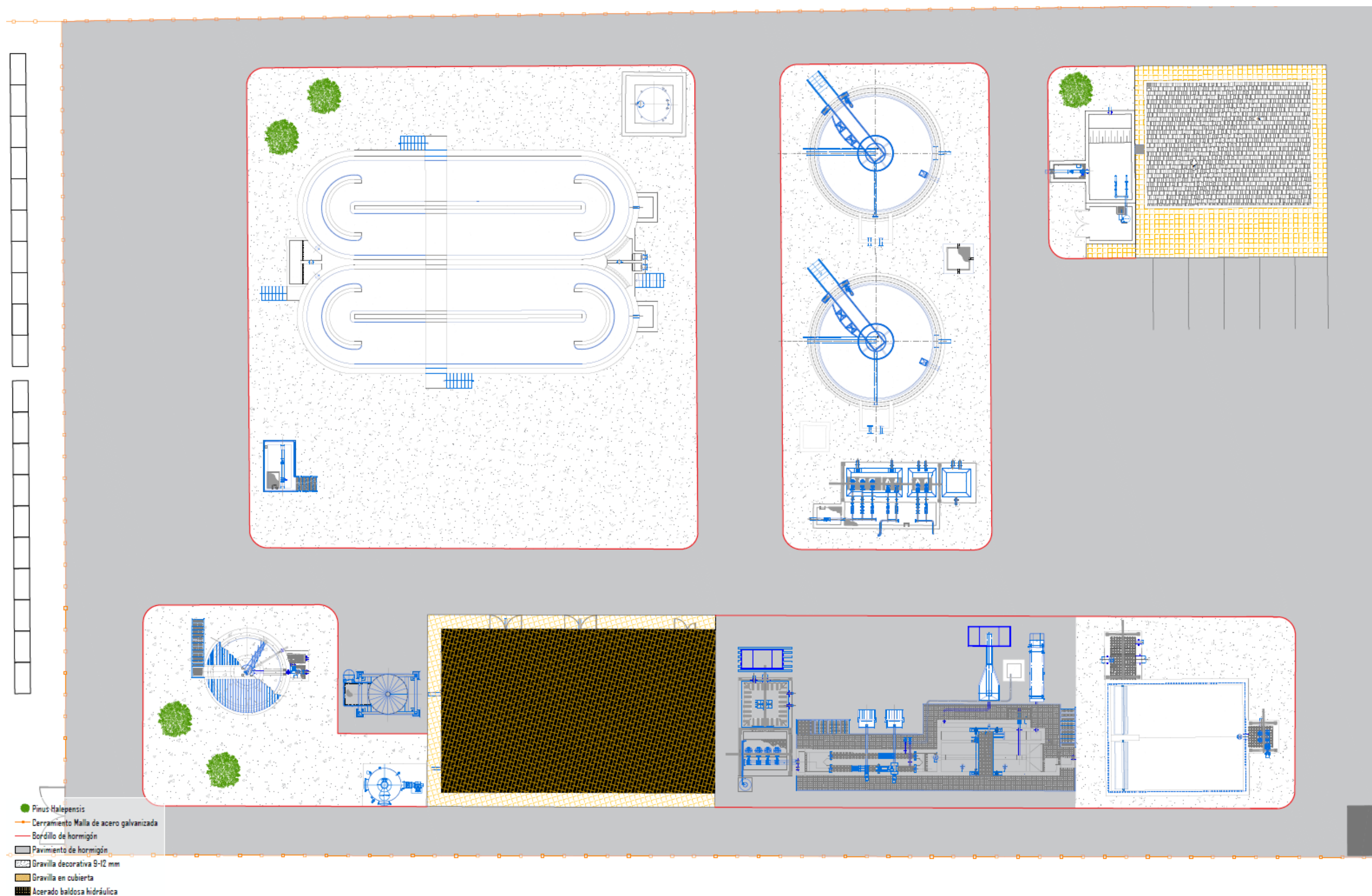


Imagen 17. Urbanización EDAR

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



6.3.1. ADECUACIÓN DEL TERRENO Y REPLANTEO

Se ha previsto la ubicación de la nueva EDAR en la parcela nº 223 del polígono 40. Dicha parcela es de titularidad pública y se ha elegido por:

- Fácil acceso al tráfico rodado.
- Proximidad al cauce receptor
- Proximidad a la línea eléctrica de M.T.
- Distancia mayor de 500 m respecto de la zona urbana.
- No dispone de cultivos.

Se llevarán a cabo todas las actividades de adecuación del terreno, replanteo y movimiento de tierras para dejar la cota de urbanización de la EDAR a 716 m.s.n.m.

6.3.2. LÍNEA DE AGUA

6.3.2.1. Tanque de tormentas

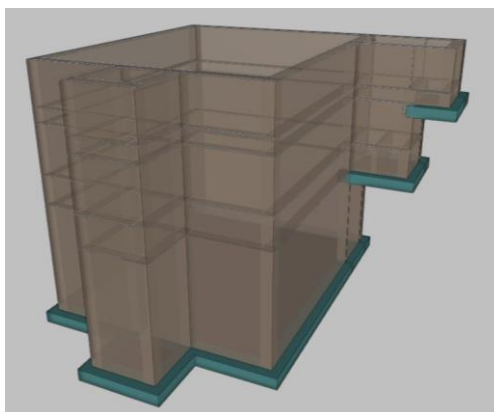
La estructura del tanque de tormentas se compone de una arqueta de llegada, arqueta de by-pass o aliviadero general, cámara de alivio a tanque, depósito para almacenamiento de agua y arqueta de salida; quedando el conjunto completamente enterrado y disponiéndose su coronación a ras de suelo.

El conjunto se ejecutará con hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA1, siendo las dimensiones interiores en planta del depósito principal 9,30x7,40 m y 8,80 m de altura de muros. La arqueta de entrada presentará unas dimensiones internas de 1,80x1,80 m, alojándose en uno de sus laterales el aliviadero general by-pass de la EDAR y presentando los muros una altura de 4,80 m. La arqueta de by-pass presenta unas dimensiones interiores en planta de 1,80x0,80 m, con muros de 2,00 m de altura. En cuanto a la arqueta de salida de caudales, presentará unas dimensiones interiores en planta de 1,60x1,50 m, presentando los muros perimetrales la misma altura que los del depósito principal. Todos los muros contarán con un espesor de 40 cm, estando los fondos constituidos por una losa de hormigón armado de 40 cm de espesor.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



En cuanto a su funcionalidad, en situación de lluvia, si el caudal es inferior al caudal máximo de bombeo de gruesos de 240 m³/h, el agua bruta irá conducido hasta el pozo de gruesos mediante una tubería de PVC corrugado de DN 400 mm. Si el caudal sigue aumentando, el caudal restante será aliviado al tanque de tormentas anexo a la arqueta de llegada, pasando primero por una reja manual de 10 mm de paso. Este caudal será cuantificado mediante un sensor de alivio. El tanque de tormentas tendrá una capacidad de 275 m³ y un tiempo de retención de 35 minutos.

A medida que el tanque de tormentas se va llenando, el agua pasará a una arqueta en la cual se dispondrá de un bombeo de evacuación formado por dos bombas de 15 m³/h y se pondrá en funcionamiento hasta impulsar el agua del tanque de la arqueta hasta la arqueta previa al inicio del pretratamiento mediante una tubería de PEAD 100 de DN 200 mm de diámetro.

En caso de superarse la capacidad del bombeo y el tanque alcance su máximo nivel, este se aislará mediante una compuerta y la arqueta de entrada comenzará a subir la cota de la lámina de agua hasta alcanzar la cota del aliviadero lateral. Una vez se produzca el alivio el agua residual se enviará a cauce mediante una tubería conectada a la línea de by-pass general proyectada. El aliviadero estará equipado con reja de limpieza manual de paso 10 mm y chapa deflectora para retención de flotantes. Los alivios a cauce se cuantificarán mediante un sensor ultrasónico alojado en un pozo de registro previo a la conexión del by-pass con la conducción de salida de agua tratada.

6.3.2.2. Pozo de gruesos y pozo de bombeo

En el pozo de gruesos se retendrán los sólidos de gran tamaño arrastrados por las aguas de los colectores de llegada. El pozo de gruesos se considera primordial como medida de protección del desbaste de gruesos y del bombeo de agua bruta instalado posteriormente.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



El pozo, de sección tronco piramidal, se ha dimensionado de forma que, con las velocidades ascensionales y transversales obtenidas se facilita la disposición de los sólidos muy gruesos en la solera del mismo. Así mismo, se han dimensionado de forma que se reduzca al máximo la posibilidad de emisión de olores originados por condiciones de septicidad debidas a largos tiempos de estancia.

La solera y paredes de este pozo de gruesos están protegidas contra el golpeo de la cuchara bivalva instalada, mediante carriles ferroviarios embebidos en el hormigón. La cuchara bivalva, gobernada por botonera del polipasto eléctrico, permitirá retirar los sólidos depositados en el fondo del pozo.

El pozo de gruesos dimensionado tendrá un calado recto de 6,60 m y una altura de la zona tronco piramidal de 0,5 m. El volumen útil será de 62,57 m³ que supondrá un tiempo de retención de 40,04 minutos para el caudal máximo de pretratamiento y 80,09 minutos para el caudal medio de la EDAR.

Se dispondrá una cuchara bivalva de 100 l de capacidad. Para el desplazamiento de la cuchara se dispondrá un polipasto eléctrico de 1.600 Kg de capacidad.

Entre el pozo de gruesos y la cámara de bombeo de aguas residuales a la EDAR se dispone de una reja de desbaste de gruesos de limpieza manual y extraíble, que cuenta con una bandeja perforada en toda su longitud inferior, todo ello en acero inoxidable AISI 316-L y cuya función es que, cuando se extraiga la reja manual para su limpieza, los sólidos que se desprendan de la reja durante el proceso de extracción queden recogidos en ella.

En la cámara de bombeo se dispondrán tres bombas centrífugas sumergibles con funcionamiento de 3 + 1 en reserva. El caudal unitario de las bombas será de 80 m³/h y 11,00 m.c.a. Irán equipadas con variador de frecuencia con objeto de conseguir la mayor flexibilidad en el bombeo y por tanto una reducción en los tiempos de retención del agua afluente al mismo y un número mínimo de arranques por hora de las bombas.

6.3.2.3. Pretratamiento

El pretratamiento de la EDAR consiste en una línea de desbaste y desarenado-desengrasado.

- Desbaste: está formado por:
 - Un canal principal, de 0,4 m de ancho, equipado con una reja de finos automática de 15 mm de luz de paso y un tamiz de finos automático de 3 mm de luz de paso

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



- Un canal auxiliar de by-pass de 0,4 m con una reja de limpieza manual de 15 mm de luz de paso.

Cada uno de los canales está equipado con sus compuertas manuales de aislamiento, aguas arriba y aguas abajo, para permitir la operación de los mismos.

Los residuos recogidos en la reja y tamiz son transportados por un tornillo transportador compactador hasta el contenedor para su evacuación final.

- Desarenado-desengrasado:

Se ha diseñado el desarenador-desengrasador aireado con una sección trapezoidal para facilitar la recogida de arenas en el fondo, así como la recogida de grasas en superficie, habiéndose dispuesto un ancho total en superficie de 2,60 m, de los cuales 2 m corresponden a la zona de desarenado y 0,60 a la zona de desengrasado.

La altura total del desarenador-desengrasador es de 2,85 m, con un calado recto (en la zona superior) de 2,00 m presentando los laterales del fondo de la unidad un talud lateral 2:1 (V:H) de forma que las arenas decantadas se concentren en un canal inferior de 0,30 m de ancho y 0,30 m de alto desde el que serán extraídas.

El desarenador-desengrasador tiene una longitud de 6,00 m estando equipado con un puente transversal de desplazamiento longitudinal en el que se monta una bomba vertical de extracción de arenas de 2 m³/h de capacidad, que las extrae hasta una canaleta central desde la que pasan a la unidad de lavado y clasificación en el clasificador de arenas.

El puente transversal está equipado con una rasqueta superficial, que en un sentido del desplazamiento baja hasta la superficie del agua para impulsar las grasas que se acumulan en la superficie hasta una trampa de grasas desde la que el accionamiento de una válvula PIC las envía al concentrador de grasas, mientras que en el otro sentido asciende para no interrumpir la acumulación de grasas.

El aire necesario para conseguir la desemulsión y flotación de las grasas es producido por dos turbinas de doble etapa AEROFLO con un caudal de 14 m³/h cada uno.

Se dispone de un mecanismo clasificador-lavador de arenas de 5 m³/h de capacidad, que deposita las arenas limpias en un contenedor estándar para su evacuación en camión.

La instalación cuenta con un separador provisto de sistema de barrido continuo superficial situado en un tanque metálico junto al desarenador que concentra las grasas, con capacidad para

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



tratar 5 m³/h de mezcla. Se dispone de un contenedor para almacenar las grasas concentradas retiradas.

6.3.2.4. Arqueta de medición de caudal

Tras el proceso de desarenado-desengrasado, se realizará una medición del caudal de entrada al tratamiento biológico.

La medición de caudal se realizará a partir de un medidor electromagnético de DN 200 mm instalado en la tubería.

El control de caudal de entrada al tratamiento biológico se realizará a partir de una válvula de mariposa motorizada de DN 200 mm.

6.3.2.5. Reactores biológicos

Se disponen dos reactores biológicos anexos, compartiendo uno de sus muros como perimetral para cada uno de ambos recintos.

El conjunto se ejecutará con hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA1 en losas y muros.

Los muros del reactor contarán con una altura de 5,00 metros y 40 cm de espesor los muros perimetrales y divisorio y 25 cm los muros internos de cada reactor biológico, asentándose sobre una losa de cimentación de 60 cm de canto que ocupará toda la superficie del reactor, siendo la superficie interna del reactor diseñado de 157,53 m².

Anexo a este reactor, se ejecutarán las arquetas de entrada, reparto a decantación secundaria y vaciado, con hormigón armado de la misma tipología.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

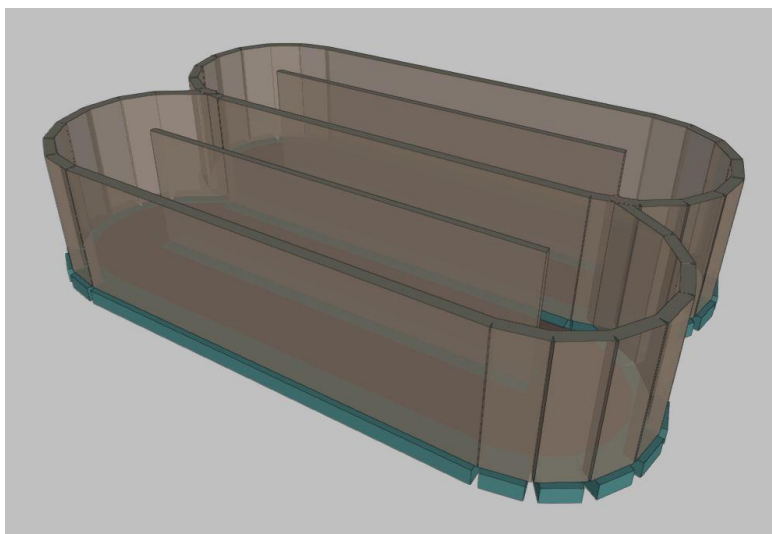


Imagen 18: Modelo CYPE Reactor biológico

Se ha elegido esta disposición de reactores biológicos para unificar las arquetas de entrada y salida de agua, anexas a los carruseles, consiguiendo de esta forma garantizar la optimización del diseño y versatilidad de las dos líneas de tratamiento biológico proyectadas, de forma que cualquier reactor pueda operar con cualquier decantador secundario, consiguiendo que, ante cualquier avería o incidencia, la planta tenga una mayor versatilidad de operación, además de conseguir un ahorro en la ejecución.

La aireación se realiza mediante parrillas de difusores de membranas de burbujas finas, se instalan 2 parrillas de difusores, una por cada reactor biológico, con 102 difusores cada una. Este tipo de difusores tiene la función de realizar la transferencia de oxígeno del aire al agua residual, por medio de burbuja fina con el fin de realizar la máxima transferencia del oxígeno del aire al agua residual. Las parrillas cuentan con un sistema de limpieza de difusores mediante dosificación de ácido fórmico a través de una boca en la tubería de aire, situada en la parte alta del reactor.

Las parrillas de difusores son alimentadas mediante (2+1R) soplantes trilobulares de 644,00 Nm³/h de caudal cada una. Irán equipadas con un variador de frecuencia para absorber las diversas necesidades del oxígeno.

Estas parrillas de difusores disponen de un sistema de limpieza mediante dosificación de ácido fórmico que se conecta a una tubería en la tubería de aire a las parrillas, en la parte alta de la pared de los reactores biológicos.

Al reactor biológico se le dota de un agitador sumergido, para la mezcla y homogeneización del agua bruta de entrada y la recirculación y, por otra parte, aumenta el tiempo de estancia de las

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Castilla-La Mancha

burbuja de aire en el reactor aumentando la transferencia de oxígeno y evita la decantación. Esta corriente se realiza mediante un acelerador de corriente por cada reactor biológico, dos aceleradores de corriente en total, situado en la pasarela del reactor, de 3,50 kW de potencia.

El fango generado en la decantación secundaria es extraído y conducido hasta el pozo de bombeo de fangos donde, desde allí, parte será recirculada a los reactores y la que excede, será bombeada hasta el espesador de fangos. La finalidad de este retorno de fango hasta los reactores biológicos es mantener una concentración suficiente de fango activado en el tratamiento biológico, de modo que puede obtenerse el grado requerido de tratamiento en el intervalo de tiempo necesario. Debemos tener en cuenta que el tiempo de retención de los fangos producidos en la decantación secundaria deberá de ser muy corto, con el fin de que no se produzca un estado anaerobio que reste actividad (oxigenación) a los lodos. Por esta razón, los fangos deberán extraerse de los tanques de la decantación secundaria tan pronto como se formen.

No es aconsejable emplear un tiempo excesivo de retención con el propósito de formar un fango denso a fin de minimizar el bombeo, ya que ello daría lugar a un deterioro. La capacidad de bombeo a recirculación de fangos será elevada, ello es esencial para que no se produzcan pérdidas de sólidos del fango con el efluente.

En cuanto a la recirculación de licor mezcla sólo se produce de modo continuo dentro del carrusel.

El reactor contará con un puente de acceso en la parte central para recorrer toda su anchura. Además, anexo al muro perimetral se dispondrá una arqueta para la regulación del vaciado del reactor y una cámara de alivio que trasladará el agua tratada hasta el decantador.

6.3.2.6. Decantadores secundarios

Se ejecutarán dos decantadores secundarios de igual tipología, construyéndose con hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA1.

La estructura se proyecta cilíndrica de 8,00 m de diámetro interior y altura recta útil de vertedero de 4,00 m y 40 cm de espesor. La solera se contempla de 60 cm de espesor, con pendiente del 8% hacia el centro del decantador, donde se ejecutará una columna central de 80 cm de diámetro.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

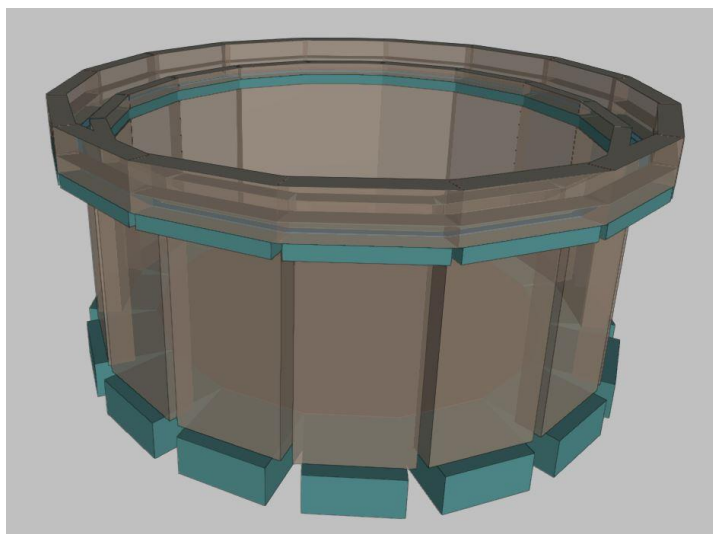


Imagen 19: Modelo CYPE Decantador secundario

En cuanto a la funcionalidad del mismo, la llegada del licor-mezcla del tratamiento de aireación de un sistema de fangos activados, está compuesto esencialmente por agua y materia en suspensión (fangos activados).

La separación de esta suspensión se realiza por sedimentación de los fangos activados mediante el sistema físico de sedimentación-decantación.

En el caso que nos ocupa, los decantadores estarán equipados con rasquetas de fondo y rasquetas de superficie de accionamiento.

El vaso es cilíndrico de 8 metros de diámetro, rematado en un tronco de cono invertido, con una poceta central conectada a la arqueta de bombeo de fangos mediante una conducción a través de la cual se extraerán los fangos purgados hasta el pozo de bombeo de fangos.

Un recogedor de espuma trasladará los flotantes hasta la arqueta de sobrenadantes.

El accionamiento de las rasquetas se efectúa mediante un motorreductor situado en el centro del decantador, sobre una pasarela, que actúa sobre el eje central del que están suspendidas las rasquetas de arrastre de fangos.

6.3.2.7. Medición de caudal y obra de salida

La obra de salida y medida de caudal se construye en hormigón armado HA 35/B/20/XD2+XA1 de 30 cm de espesor en solera y 25 cm en alzados. Está formada por un depósito de planta rectangular de 6,00 m de longitud y 3,00 m de anchura, del cual se toma el agua de servicio y riego de la EDAR.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

Anexa a este tanque se proyecta una caseta de fábrica de ladrillo cara vista, forjado de viguetas y cubierta plana, con dimensiones interiores en planta de 3,0 x 2,40 m, para la instalación de un grupo de presión para el agua de servicio, formado por dos electrobombas centrífugas de 15 m³/h a 50 mca y un depósito de membrana de 200 litros de capacidad.

La EDAR dispone también de medición de caudal de agua depurada, situada anexa a la obra de salida en arqueta seca, por medio de 1 caudalímetro electromagnético de DN 200 mm.

6.3.3. LÍNEA DE FANGOS

6.3.3.1. Pozo de bombeo de fangos, flotantes y vaciados

La recirculación de fangos y la purga de excesos se realizan desde el mismo pozo de bombeo construido de hormigón armado HA 35/B/20/XD2+XA1 de 50 cm de espesor en solera, 40 cm en alzados y 20 cm de espesor en losa de cubierta. Este pozo tiene una profundidad de 5,20 m, 3,90 m de longitud y 2,00 m de anchura.

La recirculación se lleva a cabo mediante tres bombas centrífugas sumergibles de potencia 1,5 kW y 35,50 m³/h de caudal, en funcionamiento (2+1R) y la purga de fangos en exceso se efectúa por medio de dos bombas centrífugas sumergibles de 0,70 kW de potencia y 6,00 m³/h de caudal, en funcionamiento (1+1R).

Hay que reseñar que las tuberías vistas del bombeo de recirculación son de acero inoxidable de DN 100, la impulsión general de acero inoxidable de 150 mm de diámetro y continua, tras atravesar el caudalímetro de fangos recirculados de DN150, con una tubería de polietileno PE100 DN160 mm de diámetro. Las tuberías vistas del bombeo de purga son en acero inoxidable de DN 80, siguiendo de la impulsión general de purga de fangos en acero inoxidable de DN100 mm de diámetro. La impulsión continua en PE100 de DN110 mm de diámetro.

El pozo de bombeo de flotantes está situado anexo al pozo de fangos. Está construido en hormigón armado HA 35/B/20/XD2+XA1 de 50 cm de espesor en solera, 40 cm en alzados y 20 cm de espesor en losa de cubierta. Este pozo tiene una profundidad de 2,15 m, 2,00 m de longitud y 2,00 m de anchura. La impulsión se lleva a cabo mediante dos bombas centrífugas sumergibles de potencia 0,80 kW en funcionamiento (1+1R) siendo las tuberías vistas en acero inoxidable AISI 316-L de diámetro DN80mm, continuando en PE100 DN75 mm en la tubería no vista.

La arqueta de válvulas anexa tiene una profundidad de 1,20 m, longitud de 6,45 m y anchura de 1,60 m.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

El pozo de vaciados está situado al lado del pozo de sobrenadantes. Está construido en hormigón armado HA 35/B/20/XD2+XA1 de 50 cm de espesor en solera, 40 cm en alzados y 20 cm de espesor en losa de cubierta. Este pozo tiene una profundidad de 5,20 m, 2,00 m de longitud y 2,00 m de anchura. Los vaciados se conducen mediante una tubería en PE100 de diámetro DN 160 mm hasta el pozo de gruesos por gravedad.

6.3.3.2. Espesador de fangos

El espesador de fangos se proyecta cilíndrico en hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA1 de 40 cm de espesor en solera y 30 cm en alzados de muros, con un diámetro interior de 5,50 m y altura 2,50 m. La pendiente de la solera es del 22%. Sobre este elemento se dispone una pasarela de hormigón armado del mismo material y 20 cm de canto. El puente espesador es de accionamiento central directo, está dotado de rasquetas de fondo y piquetas de espesamiento y se construye en acero al carbono galvanizado en caliente.

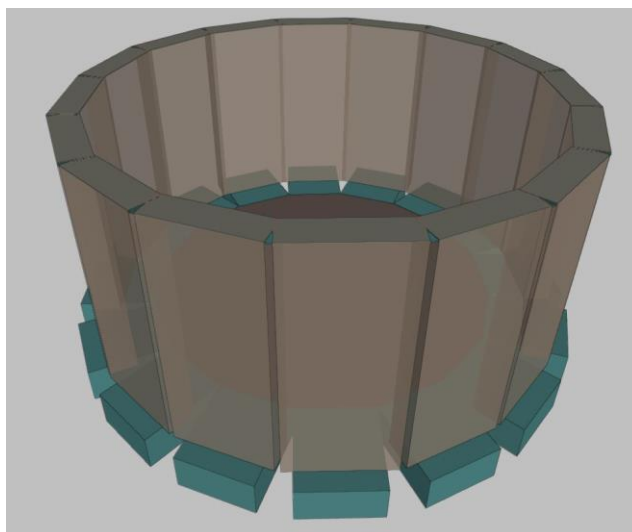


Imagen 20: Modelo CYPE Espesador de fangos

Los fangos espesados se purgarán a una concentración del 3%, y se extraerán mediante 1+1R bombas de desplazamiento positivo y caudal variable, para enviarlos a deshidratación.

6.3.3.3. Deshidratación de fangos

Un acondicionamiento adecuado del fango es la base para un correcto funcionamiento del sistema de deshidratación. El acondicionamiento químico tiene por finalidad conseguir una aglomeración de las partículas en forma de flóculos.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

El acondicionamiento de fango se realizará mediante la adición de una serie de productos orgánicos de síntesis llamados polielectrolitos, mucho más eficaces que los inorgánicos como podrían ser las sales de hierro y aluminio, con las cuales es necesario utilizar dosis mucho mayores.

El fango espesado se extrae mediante 1 bomba (más una de reserva) de desplazamiento positivo, y se envía a la centrífuga para su deshidratación previa mezcla con el Polielectrolito.

Para la preparación del floculante se instalará 1 módulo de preparación de polielectrolito en continuo, con un caudal máximo de 400 l/h, por lo que con un solo módulo podemos dosificar el polielectrolito necesario para el funcionamiento de las dos líneas.

La dosificación se hace con bombas dosificadoras de tornillo helicoidal, para lo que se instalarán 2 (1+1 Reserva) bombas de tornillo de caudal variable.

La deshidratación de fangos se realizará mediante centrífuga de caudal 4,00 m³/h..

Este sistema de deshidratación está basado en la buena drenabilidad del fango previamente acondicionado con polielectrolito.

La mezcla de una solución diluida de polielectrolito en el fango produce una suspensión de flóculos voluminosos en un agua intersticial clara, teniendo entonces el fango floculado una gran facilidad para escurrir muy rápidamente por simple drenaje cuando se le coloca sobre tamiz o tela de abertura de malla relativamente grande.

La deshidratación de fangos se prevé realizarla por medio de centrífugas para conseguir una sequedad del 22%.

El fango procedente de las centrífugas se descargará a un tornillo sin-fin que lo llevará a una bomba de fango deshidratado, desde la cual se bombeará a una tolva de almacenamiento, equipada con compuerta de salida.

6.3.3.4. Dosificación de reactivos

La eliminación de fósforo que no se haya eliminado en el proceso biológico se hará vía química mediante la dosificación de cloruro férrico comercial.

Esta dosificación se realizará en la arqueta de salida del reactor biológico, con el fin de favorecer el proceso físico-químico de la decantación secundaria para posteriormente proceder a la completa eliminación junto con los fangos en exceso bombeados al espesador.

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

Para ello se prevé un equipo de dosificación compuesto por 1+1 bombas dosificadoras de membrana de caudal variable, automática proporcional al caudal, y un depósito de almacenamiento de reactivos ambos ubicados en el edificio de explotación.

6.3.4. LÍNEA DE BY-PASS

Se ejecuta una línea de by-pass desde el pretratamiento, que es capaz de evacuar el agua residual que no admita el reactor biológico. La conducción se ejecutará enterrada en PE100 DN 315mm y se conducirá al último pozo de registro del emisario a cauce situado dentro de la parcela. En uno de los pozos de registro de esta línea se instalará un sensor de alivio de agua residual, para cuantificar el número y cantidad de alivios de agua pretratada a cauce.

6.3.5. EDIFICIOS

6.3.5.1. Explotación o procesos

Este edificio tiene una superficie cubierta en torno a 221 m² (19,27 m x 11,50 m) y una altura libre de 5,00 m. La estructura está formada por zapatas de hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA1, de 50 cm de canto y dimensiones 1,40x1,40 m, pilares de sección 40x40 cm de hormigón armado HA-35/B/20/XD2+XA1 y forjado conformado por placa alveolar de 25 cm de canto sobre la que se dispone una capa de compresión de hormigón HA-25/B/20/XC1 de 10 cm de espesor, apoyando este forjado sobre vigas de hormigón armado HA-35/B/20/XC1 de sección 40x60 y 40x40 cm.

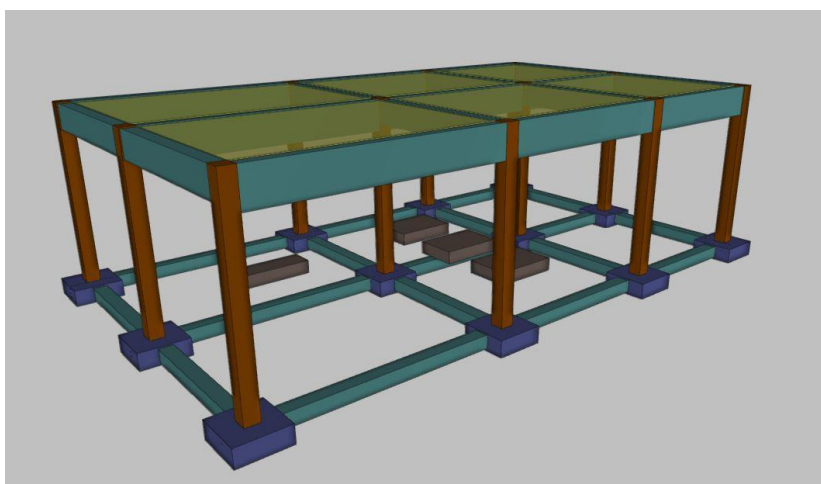


Imagen 21: Modelo CYPE Edificio de explotación

En el interior de este edificio se ubican las siguientes áreas:

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

- Sala de cuadros eléctricos, con una superficie de 53,39 m².
- Sala de soplantes, con una superficie de 64,94 m².
- Sala de deshidratación, con una superficie de casi 86,58 m².

6.3.5.2. Control

Este edificio presenta una superficie cubierta en torno a 107 m² (11,9x9,00 m) y una altura libre de 3,30 m. La cimentación está formada por zapatas de hormigón armado de 90x90 cm de dimensiones en planta y 50 cm de canto, unidas entre sí por vigas de atado de hormigón armado de 30x30 cm de sección; siendo el hormigón utilizado HA-35/B/20/XD2+XA1. La estructura está formada por pilares de hormigón armado HA-30/B/20/XC1 de 30x30 cm de sección, sobre los que se apoyan vigas de hormigón armado HA-25/B/20/XC1.

La cubierta está conformada por placas alveolares de 25 cm de canto sobre las que se dispone una capa de compresión de 10 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/XC1.

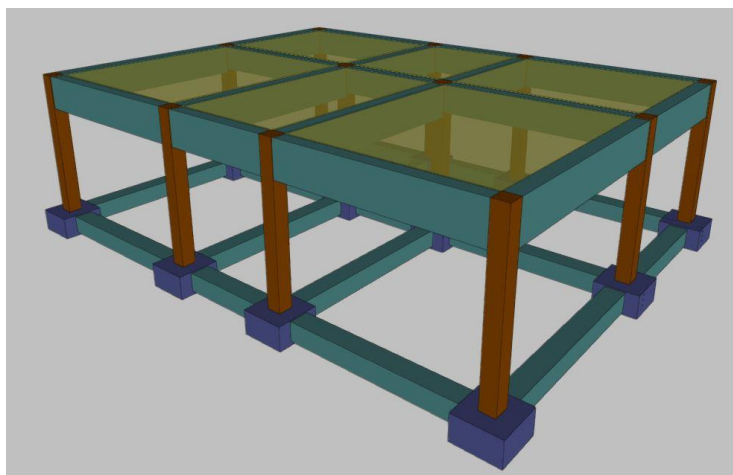


Imagen 22: Modelo CYPE Edificio de control

En el interior de este edificio se ubican las siguientes áreas:

- Sala de control, con una superficie de 13,36 m².
- Laboratorio, con una superficie de 13 m².
- Taller-almacén, con una superficie de casi 20 m².
- Aseos, vestuarios y cuarto de lavado, con una superficie de casi 25 m².



6.4. INSTALACIONES AUXILIARES

6.4.1. AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua potable para servicios de la depuradora se prevé realizar desde la red municipal de abastecimiento en un punto ubicado al inicio del nuevo desarrollo industrial realizado al oeste del casco urbano de Torrenueva, para lo que se utilizará tubería de PEAD de DN 63 mm y una longitud aproximada de 974,5 m, de los cuales los últimos 83 m discurrirán en la misma zanja del colector emisario a la nueva EDAR.

Para la EBAR, se instalará una conducción de similares características de 340,5 m de longitud y con origen dentro del casco urbano de Torrenueva, en el entorno del camino que comunica el municipio con el Santuario de la Virgen de la Cabeza. Todo el trazado discurrirá en la misma zanja que la conducción de impulsión de la EBAR.

6.4.2. DESODORIZACIÓN

Tanto la EBAR como la EDAR contarán con un sistema de desodorización mediante un equipo de carbón activo para un volumen de 4.000 m³/h.

Los equipos de desodorización estarán formados por:

- Columna de lavado en polipropileno, con relleno de carbón activo de cáscara de coco, boca para entrada y salida de aire, parrilla con malla perforada para soporte del lecho, rampas para pulverizadores, pulverizadores e interruptores de nivel y ventilador centrífugo.
- Rejilla de aspiración.
- Equipo de instrumentación y control.
- Conjunto de tuberías.

6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y FOTOVOLTAICA

A continuación, se presenta el esquema general de la instalación para la EDAR y la EBAR.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

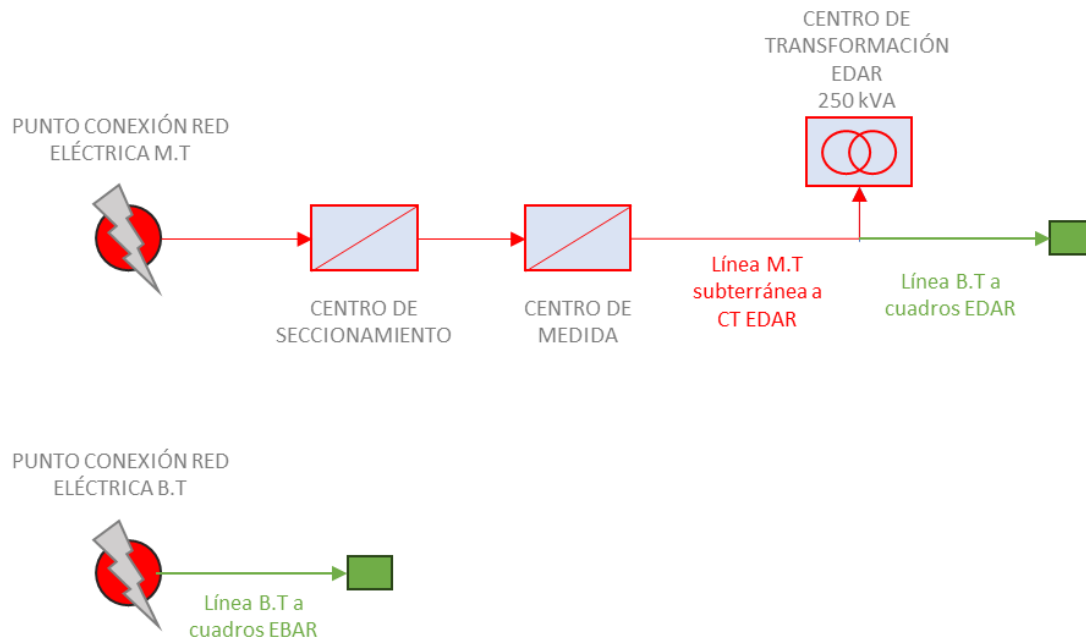


Imagen 23. Esquema de instalación eléctrica

6.5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EDAR

La acometida eléctrica a la EDAR desde el centro de transformación será realizada desde la línea de 15 kV, propiedad de la compañía UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN (UFD) y que discurre paralela a la carretera CR-613, al sur de la EDAR, existiendo un poste para la realización del entronque dentro de la misma parcela donde se ubicará la instalación de depuración. Esta instalación se divide en 2 partes:

- **Instalación de media tensión**, que comprende el tramo desde el entronque con la línea de 15 kV hasta el centro de transformación de 250 kVA situado en la parcela de la EDAR (pasando por el centro de seccionamiento y centro de protección y medida), discurriendo subterránea canalizada, disponiéndose de un tubo corrugado decaplast DN 225 mm por cuyo interior discurrirán tres cables RHZ20L 12/20 KV de 150 mm² de sección.
- **Instalación de baja tensión**, que engloba todos los componentes para el suministro de energía desde el centro de transformación a cada uno de los cuadros generales y elementos de la EDAR. Desde dichos cuadros salen las líneas correspondientes a los diversos Centros de Control de Motores (CCM's) y cuadros de servicios auxiliares. Todos los cuadros dispondrán de protecciones generales, tanto de la línea general de



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

alimentación como de los diversos circuitos. Estas conducciones se ejecutarán de forma subterránea.

El conjunto de la instalación precisa de una potencia total instalada de 184,04 kW, una potencia total de funcionamiento de 146,77 kW (sin aplicar coeficiente de simultaneidad), y de 132,09 kW aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,90. Se instalará un transformador de 250 kVA con el objetivo de dotar a la instalación de un margen de seguridad.

6.5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EBAR

La acometida eléctrica a la EBAR se realizará desde un centro de transformación existente dentro del casco urbano de Torrenueva, situado este en las proximidades de la confluencia del camino que conduce al Santuario de la Virgen de la Cabeza y la carretera CR-612 en su tramo urbano.

Esta instalación se realizará en baja tensión, mediante una línea subterránea formada por terna de 4 cables (1x95mm²)0.6/1kV XLPE RV/AL bajo tubo decaplast de DN 125 mm.

La instalación precisa de una potencia eléctrica total instalada de 19,98 kW, una potencia total de funcionamiento de 18,48 kW(sin considerar coeficiente de simultaneidad) y de 12,94 kW aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,70.

6.5.3. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Con el fin de optimizar los costes derivados del consumo energético de la nueva instalación, se contempla la instalación de paneles fotovoltaicos sobre la cubierta del edificio de la EBAR y sobre suelo en un recinto anexo al cerramiento de la EDAR en dirección al sur.

Para la EDAR se han proyectado 180 módulos fotovoltaicos de 110,7 kWp, distribuidos en 2 inversores de 50kW en soportes de hormigón en masa HM-20 con 30º de inclinación. La energía generada al año será de 132.529,62 kWh/año.

En el caso de la EBAR, se dispondrá de una instalación fotovoltaica en la cubierta del edificio, sobre soporte de hormigón en masa HM-20 con 18º de inclinación disponiéndose de 15 módulos fotovoltaicos con 9,225 kWp, con una producción de 10.902,56 kWh/año.

6.6. AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

Con la implantación de un sistema de automatización y control se pretende lograr la mayor eficacia y seguridad en la explotación de la EBAR y la EDAR. Las principales ventajas que aportará son:



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)

- Seguridad reforzada.
- Gran fiabilidad.
- Optimización del rendimiento.
- Optimización de la gestión de explotación.

Entre los objetivos principales que la implantación del sistema de telecontrol puede aportar se destacan los siguientes:

- Automatizar el funcionamiento de las instalaciones.
- Enviar órdenes y consultar el estado de cada estación desde el Centro de Control utilizando los diferentes soportes de comunicación disponibles.
- Optimizar la gestión de instalaciones (acumulación de datos, estadísticas, etc.).
- Tener un perfecto conocimiento de los acontecimientos que están ocurriendo y/o que han ocurrido en cada momento y en cada punto telecontrolado.

Se presenta en detalle esta automatización en el *Anexo Nº 13*.

6.7. ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

6.7.1. EBAR

La parcela de la EBAR contará con red de pluviales, compuesta por sumideros de 51x34 cm conectados a la red de drenaje interior mediante colectores de saneamiento lisos SN4 de 160 y 200 mm. Esta red de tuberías canalizará el agua de lluvia hacia el pozo de gruesos de la EBAR con el fin de introducirlo en el sistema de tratamiento diseñado.

Se ejecutarán también viales con hormigón HF-4,5, encintados con bordillos de hormigón bicapa de 15x30 cm y disponiendo acerados de baldosa hidráulica en el perímetro del edificio de la EBAR.

Se dispondrán también elementos vegetales que contribuirán a minimizar el impacto visual de la instalación, disponiéndose un cerramiento al recinto compuesto por malla de acero galvanizado de simple torsión de 2 m de altura con postes metálicos cada 5 m y puerta corredera automática de 500x200 cm para el acceso al interior del complejo de la EBAR.

6.7.2. EDAR

Al igual que en el caso de la EBAR, se dispondrá de una red de pluviales compuesta por sumideros de 51x34 cm conectados a la red de drenaje interior mediante colectores de saneamiento lisos SN4 de 160 y 200 mm, que comunicarán con el pozo de gruesos de la instalación de tratamiento.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



Los viales interiores tendrán un pavimento de hormigón HF-4,5, disponiendo además una zona de aparcamiento con el mismo material al Este del edificio de control. Las zonas de acerado estarán conformadas por baldosas hidráulicas de 20x20 cm sobre solera de hormigón de 10 cm de espesor.

En el entorno del tanque de tormentas, reactores biológicos, decantadores y espesador de fangos, se dispondrá un acabado ajardinado con gravilla decorativa de granulometría 9-12 mm en color rojo, siendo su espesor mínimo 15 cm. En estas zonas se dispondrán especies vegetales con el fin de minimizar el impacto visual generado por la construcción.

Por último, señalar que el cerramiento del recinto será similar al de la EBAR, estando conformado por malla de acero galvanizado de simple torsión de 2 m de altura con postes metálicos cada 5 m y puerta corredera automática de 500x200 cm para el acceso al interior. El recinto de la instalación fotovoltaica también se encontrará vallado y se accederá a él desde la EDAR mediante una puerta de dos hojas de perfiles metálicos y malla de acero galvanizado de 4 m.

7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Se han llevado a cabo los siguientes cálculos:

- Cálculos de dimensionamiento funcional o proceso de depuración, reflejados en el Anexo Nº 8.
- Cálculos hidráulicos de las conducciones, reflejados en el Anexo Nº 9.
- Cálculos línea piezométrica, reflejados en el Anexo Nº 10.
- Cálculos estructurales, reflejados en el Anexo Nº 11.
- Cálculos eléctricos, reflejados en el Anexo Nº 12.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El artículo 7 de la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental estatal** establece que se someterán a Evaluación de Impacto Ambiental *ordinaria* los proyectos -públicos o privados- incluidos en el Anexo I, y que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental *simplificada* los proyectos incluidos en el Anexo II. El presente Proyecto no se encuentra incluido entre los catalogados dentro de los Anexos I y II de la citada Ley 21/2013, al tratarse de un proyecto de construcción de una estación depuradora de aguas residuales para una población de 5.000 habitantes-equivalentes (el umbral de población necesario para someter el proyecto a evaluación ambiental simplificada de acuerdo con esta ley estatal es de 10.000 habitantes-equivalentes),

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024



estando además emplazado en una zona que no afecta a espacios incluidos en la Red Natura 2000.

De acuerdo con el *Apartado B: Criterios generales para sometimiento a evaluación ambiental simplificada de proyectos situados por debajo de los umbrales establecidos en el anexo II del Anexo III de la Ley 21/2013*, encontramos que el proyecto a ejecutar se encuentra dentro de la categoría de *Proyectos que, en fase de explotación, viertan agua y puedan causar contaminación difusa o puntual*.

Por su parte, la legislación autonómica (**Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla – La Mancha**) establece en su Artículo 6, epígrafe 2, apartado a) que serán objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada *los proyectos comprendidos en el Anexo II, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del Anexo II mediante acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados*.

El presente proyecto no está incluido en ninguno de los supuestos recogidos dentro de los Anexos I y II de la citada Ley autonómica 2/2020.

Por tanto, atendiendo a las disposiciones de la legislación nacional y autonómica, **este proyecto deberá ser sometido al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, de acuerdo con lo establecido en el Anexo III de la Ley 21/2013.

En el *Anexo Nº 19* se realiza el Estudio de Impacto Ambiental.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Para dar cumplimiento al R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre se incluye el *Anexo Nº 21: "Estudio de Seguridad y Salud"*, con su correspondiente Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 01 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se estima en el *Anexo Nº 20* de esta Memoria. El importe del presupuesto de la gestión de residuos asciende a ONCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS (11.361,66 €), en Ejecución Material.



11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

11.1. EXPROPIACIONES

En el *Anexo 14. Expropiaciones y servicios afectados* se contemplan las superficies afectadas de ocupación temporal, servidumbre y expropiaciones de cada una de las parcelas afectadas estableciendo el área y la referencia catastral.

La valoración de las expropiaciones es la resumida en la siguiente tabla:

AFECCIÓN	SUP. TOTAL (m ²)	COSTE (€/m ²)	COSTE TOTAL (€)
Expropiación	11.646,84	0,80	9.317,48
Servidumbre de paso	19.157,94	0,44	8.429,49
Ocupación temporal	40.538,48	0,30	12.161,54

El total de las expropiaciones asciende a 29.908,51 €

11.2. SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia de la ejecución de las obras, pueden producirse las siguientes afecciones:

- Afección al tráfico rodado por caminos rurales así como en el interior del casco urbano de Torrenueva en la confluencia de la carretera CR-612 con el camino del Santuario de la Virgen de la Cabeza.
- Afección a la red de agua potable, como consecuencia de la ejecución de las obras dentro de un tramo urbano.
- Afección con líneas eléctricas enterradas, como consecuencia del desarrollo de trabajos de construcción en el interior del casco urbano.



En la fase de ejecución se deberán realizar las consultas oportunas para localizar posibles afecciones futuras o que no se hayan contemplado.



12. PROPUESTAS DE CARÁCTER ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO.

12.1. PLAZO DE EJECUCIÓN.



Para la ejecución de la totalidad de las obras proyectadas y de acuerdo con el Plan de Obra que se adjunta en el *Anexo Nº 18 Plan de obra*, se estima suficiente un plazo de ejecución de obras de **VEINTIDOS MESES (22) meses** contados a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, distribuidos de la siguiente forma:

-  19 MESES: FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS
-  3 MESES: FASE DE PUESTA EN MARCHA

Una vez finalizadas las obras el Contratista contará con 12 meses para periodo de explotación de la instalación.

12.2. CÓDIGOS CPV




Los códigos CPV del presente proyecto serán:

-  Fase de construcción de la EDAR:
 - **45232420-2** (Construcción de planta depuradora de aguas residuales).
 - **45232423-3** (Trabajos de construcción de centrales de bombeo de aguas residuales).
-  Fase de puesta en marcha de la EDAR:
 - **65120000-0** (Explotación de una planta depuradora de agua).

12.3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

En cumplimiento de los artículos 25 y 26 del Reglamento General de Contratación del Estado, se propone a continuación la clasificación que debe ser exigida a los contratistas para presentarse a la licitación de la ejecución de estas obras,

Con arreglo al Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

-  Grupo K. Especiales.
-  Subgrupo 8. Estaciones de Tratamiento de Aguas.
-  Categoría 5. Anualidad superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5 millones de euros (anualidad con un PEM de 2.461.935,56 €).



12.4. REVISIÓN DE PRECIOS.

De acuerdo al Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, según el texto consolidado con la última modificación de 31 de marzo de 2015, para la revisión de precios se usará la *fórmula Nº 561: Alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos. Tipologías más representativas: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento.*

$$K_t = 0,10C_t/C_0 + 0,05E_t/E_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,08R_t/R_0 + 0,28S_t/S_0 + 0,01T_t/T_0 + 0,46$$

Siendo el significado de los distintos signos empleando el siguiente:

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de la ejecución t.

C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

C_0 = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

E_t = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

E_0 = Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.

P_t = Índice de coste de productos plásticos en el momento de la ejecución t.

P_0 = Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.

S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

S_0 = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

T_t = Índice de coste de materiales electrónicos en el momento de la ejecución t.

T_0 = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.

12.5. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía será de **VEINTICUATRO (24) MESES** a contar desde la recepción de las obras.

13. FACTORES ECONÓMICOS DE LA OBRA.

13.1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el *Anexo Nº 17 "Justificación de precios"*, se justifican debidamente los precios aplicados a las distintas unidades de obra, teniendo en cuenta la legislación laboral vigente y los costes de maquinaria y materiales.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



13.2. COSTES DE EJECUCIÓN DE OBRA Y PUESTA EN MARCHA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01.	CONDUCCIONES	820.647,22
01.1	COLECTOR A EBAR.....	519.695,21
01.2	IMPULSIÓN.....	32.652,84
01.3	COLECTOR A EDAR.....	236.535,87
01.4	EMISARIO.....	10.035,16
01.5	ALIVIADERO EBAR.....	7.622,14
01.6	AGUA POTABLE.....	14.106,00
02.	EBAR.....	590.719,15
02.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	41.450,86
02.2	OBRA CIVIL.....	394.416,26
02.3	EQUIPOS MECÁNICOS.....	96.574,61
02.4	ALBAÑILERÍA.....	36.301,02
02.5	URBANIZACIÓN.....	21.337,80
02.6	POZO SENSOR DE ALIVIOS A CAUCE.....	638,60
03.	EDAR.....	2.390.841,53
03.1	MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS.....	53.362,58
03.2	ARQUETA DE LLEGADA Y TANQUE DE TORMENTAS.....	272.972,72
03.3	POZO DE GRUESOS Y POZO DE BOMBEO.....	141.885,63
03.4	PRETRATAMIENTO.....	220.210,16
03.5	ARQUETAS LÍNEA VACIADOS.....	11.650,57
03.6	ARQUETA CAUDALÍMETRO AGUA PRETRATADA.....	24.866,29
03.7	REACTOR BIOLÓGICO.....	503.837,29
03.8	DECANTADOR SECUNDARIO.....	168.039,69
03.9	ARQUETA DE RECOGIDA DE AGUA DECANTADA.....	5.097,06
03.10	OBRA DE SALIDA:CAUDALÍMETRO, F.PRESENTACIÓN Y G.PRESIÓN.....	43.050,75
03.11	POZO DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES.....	106.140,95
03.12	ESPESADOR DE FANGOS.....	70.060,57
03.13	DESHIDRATACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS.....	181.755,56
03.14	EDIFICIO DE CONTROL.....	91.397,92
03.15	EDIFICIO DE EXPLOTACIÓN.....	135.955,34
03.16	DESODORIZACIÓN.....	26.439,10
03.17	URBANIZACIÓN.....	119.274,49
03.18	RED DE TUBERÍAS EDAR.....	69.305,43
03.19	CAMINO DE ACCESO.....	9.000,00
03.20	INSTRUMENTACIÓN.....	107.531,73
03.21	VARIOS.....	29.007,70
04.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	578.918,83
04.1	INSTALACIÓN MEDIA TENSIÓN.....	152.628,08
04.2	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.....	260.695,47
04.3	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	106.163,26
04.4	PERMISOS Y TRAMITACIONES.....	44.932,02
04.5	OTROS.....	14.500,00
05.	PUESTA EN MARCHA.....	24.380,76
06.	SEGURIDAD Y SALUD.....	52.220,66
07.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11.361,66
08.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	44.458,72
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		4.513.548,53
13,00 % Gastos generales.....		586.761,31
6,00 % Beneficio industrial.....		270.812,91
Suma.....		857.574,22
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		5.371.122,75
21% IVA.....		1.127.935,78
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		6.499.058,53

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



13.3. COSTES DE EXPLOTACIÓN

En el anexo 15 se lleva a cabo el estudio de explotación, conservación y mantenimiento.

Se analizan los gastos totales de explotación considerando la existencia o no de la instalación fotovoltaica para autoconsumo considerada en el proyecto:

13.3.1. GASTOS TOTALES SIN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

TOTAL PRESUPUESTO ANUAL (Ejec. Material):	112.043,63	€/año
Coste por hab-eq y año:	22,41	€/hab-e.a
Repercusión en el m3:	0,27	€/m ³

13.3.2. GASTOS TOTALES CON INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

TOTAL PRESUPUESTO ANUAL (Ejec. Material):	97.522,93	€/año
Coste por hab-eq y año:	19,50	€/hab-e.a
Repercusión en el m3:	0,24	€/m ³

13.4. COSTE TOTAL

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN OBRAS Y PUESTA EN MARCHA (IVA inc)	6.499.058,53 €
PRESUPUESTO EXPLOTACIÓN (IVA inc)	123.366,51€
	6.622.425,04 €

Asciende el presupuesto total de obra + explotación a la cantidad de SEIS MILLONES SEISCIENTOS VEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.



14. DOCUMENTOS QUE CONSTITUYEN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEXOS

I. MEMORIA

II. ANEXOS

ANEXO 1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

ANEXO 2. ANTECEDENTES

ANEXO 3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEXO 4. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEXO 5. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

ANEXO 6. ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS

ANEXO 7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEXO 8. DIMENSIONAMIENTO FUNCIONAL

ANEXO 9. CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

ANEXO 10. CÁLCULO DE LA LINEA PIEZOMÉTRICA

ANEXO 11. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEXO 12. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO 13. CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

ANEXO 14. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEXO 15. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

ANEXO 16. CONTROL DE CALIDAD

ANEXO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEXO 18. PLAN DE OBRA Y PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEXO 19. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 20. GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO



15. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN.

15.1. OBRA COMPLETA

El presente proyecto define una obra completa, susceptible de ser entregada al uso, una vez concluida, a los efectos de los establecido en el artículo 13 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público.

15.2. CONCLUSIÓN

Se estima que el presente proyecto está suficientemente justificado y cumple los objetivos para los cuales se redactó y en consecuencia constituye un documento completo, conforme a la legislación vigente, que se presenta a la Administración para su aprobación y posterior ejecución, si así procede.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE TORRENUEVA

TORRENUEVA (CIUDAD REAL)



El Autor del Proyecto:

D. Ángel Caballero Gómez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Nº Colegiado: 26.168

Colaboradores:

D^a. Raquel Balmaseda Solera

D. Francisco Javier Ureña Amigo

D^a. María Santacruz Vega

Ingeniera de Caminos. Canales
y Puertos
Nº Colegiado: 36.027

Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos
Nº Colegiado: 26.507

Ingeniera de Caminos, Canales
y Puertos
Nº Colegiado: 36.608

En Ciudad Real, febrero de 2024



DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

Expediente: [L2.D.M.22.10.13085]

Fecha: febrero 2024

