

ANEXO VII.- DESCRIPCION TECNICA DE LAS INSTALACIONES

E.D.A.R. AZAGRA

1. EMISARIO

Se recoge el vertido al sur de Azagra, en el punto donde el canal subterráneo pasa a ser a cielo abierto. Se instala una obra de toma. A partir de este punto se conduce hasta la planta depuradora.

Las características del emisario son:

- Longitud: 706,928 m.
- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Diámetro: 500 mm.
- Pendiente: 2 ‰

UBICACION DE LA EDAR

La depuradora se ubica sobre terrenos de labor. Se sitúa a unos 900 m. al sur de Azagra, junto a la mota del río Ebro.

La cota de coronación de elementos es la 290,65 (UTM), que a partir de ahora se tomará como cota 100 relativa.

LINEA DE TRATAMIENTO

La solución adoptada para la depuración de aguas residuales de Azagra es un sistema de doble etapa de lecho fijo, con sus correspondientes decantación primaria y final y una decantación intermedia entre ambas etapas.

El proceso cuenta con las siguientes operaciones unitarias:

Línea de agua:

Bombeo de agua bruta
Tanque de retención-tormenta
Tamizado (5 milímetros de paso)
Decantación primaria
Bombeo a lecho bacteriano nº 1
Lecho bacteriano nº 1
Decantación intermedia
Bombeo a lecho bacteriano nº 2
Lecho bacteriano nº 2 (2ª etapa)
Decantación final

Instalaciones complementarias de recirculación

Obra de salida y medida de caudal

Línea de fangos:

Bombeo de fangos primarios y secundarios

Espesado de fangos

Almacenamiento de fangos

BOMBEO DE AGUA BRUTA

Pozo de bombeo de hormigón armado con dos bombas sumergibles de agua residual.

La cota del emisario de llegada es la 94,636 situándose el fondo del pozo en la 93,0. Las dimensiones en planta del pozo son 2,50 x 2,50 m.

El pozo de bombeo dispone de aliviadero que funcionará en días de fuerte tormenta o parada accidental de las bombas. El aliviado se realiza a un tanque de tormenta-retención.

Las características básicas del bombeo son:

- Nº de bombas: 2 ud
- Tipo de bombas: FLYGT NP.3140.180-MT, nº 443
- Potencia: 9 kw
- Caudal unitario: 63,7 l/s
- Altura manométrica: 10 m.c.a
- Tensión de servicio: 380 vs/50 Hz

Dispone de una válvula de limpieza

TANQUE DE RETENCION

Se dispone de un tanque de retención en cabecera de planta que lamina y regula el caudal de entrada a la planta. El pozo de bombeo de entrada dispone a la cota 95,80 una tubería que conecta con el tanque de retención que posee las siguientes características:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 26 m.
- Material: hormigón armado
- Altura de agua: 2,5

- Volumen útil: 1.557 m³

TAMIZADO

El tamiz es un elemento autolimpiante, que tiene un paso de 5 mm y funciona por diferencia de nivel entre aguas arriba y aguas abajo.

Se disponen dos tamices que pueden absorber el caudal máximo de bombeo.

Las características básicas del tamiz son:

- Tipo:	Tamiz HUBER ROTAMAT Ro 9
- Anchura canal:	510 mm
- Profundidad canal:	1.300 mm
- Longitud total :	4.600 mm
- Angulo instalación:	40º
- Luz de paso:	5 mm
- Caudal agua residual máx.	90 l/s (agua residual)
- Material:	Acero inox. AISI-321/304
- Potencia del motor:	1,5 kw
- Sistema control:	Detector de nivel y fin de carrera

Desarenador:

Desarenador de hormigón armado, dimensiones en planta 5,591 x 0,8m y 1,76m de calado de agua. Recogida de arenas mediante tornillo helicoidal.

Tornillo recogida de arenas:

- Material:	AISI-316
- Longitud:	7,60 m

ARQUETA DE CARGA DECANTADOR PRIMARIO

El caudal ya tamizado es recogido en una arqueta de hormigón armado de dimensiones 1,60 x 1,50 x 1,75 m de profundidad desde donde se efectúa la carga al decantador primario.

Hasta esta arqueta llegan diversas conducciones de recirculación. El aliviadero se sitúa junto al desarenador. La cota de aliviado es la 100,10 que limita el caudal de entrada al decantador primario a 180 l/s.

DECANTACION PRIMARIA

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 20 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,25 calado cilíndrico
- Volumen útil: 1.125,70 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 400 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante en una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de grasas. Esta arqueta posee un dispositivo que permite al agua del decantador arrastrar y limpiar la tubería de grasas cada vez que abrimos la válvula de grasas. Esta válvula se programa cíclicamente.

Los fangos primarios son extraídos directamente de la poceta de fangos. Para ello se dispone de una tubería de fundición diámetro 200 mm. y bomba de cámara seca que impulsa los fangos hasta el tanque de espesado.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una salida que los envía al pozo de bombeo del primer lecho bacteriano.

POZO DE BOMBEO A LECHO BACTERIANO 1

El caudal de agua procedente del decantador primario es recibido en un pozo de bombeo de sección rectangular de 2,50 x 2,50 metros de lado construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades: 2
- Tipo de bomba: FLYGT NP 3152.181 MT - nº 441

- Caudal unitario 50 Hz: 90 l/sg
- Altura manométrica: 11,5 m.c.a.
- Potencia motor 50 Hz: 13,5 kw
- Control: Ultrasónico + variación frecuencia
- Diámetro impulsión: 200 mm

LECHO BACTERIANO 1ª ETAPA

- Diámetro interior : 22 m
- Altura útil: 5 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120
- Volumen relleno: 1.900 m³
- Soporte relleno: PEHD-Mass Transfer International

Distribuidor hidráulico alta carga:

- Nº etapas: 2 (4 brazos)
- Arrastre: Motorizado
- Velocidad de giro: Variable 0,2/0,05 rpm
- Material brazos: Acero inoxidable AISI-304
- Material cuerpo: Acero galvanizado en caliente
- Caudal máximo por etapa: 220 l/sg
- Caudal mínimo: 15 l/sg
- Caudal máximo 1ª etapa: 110 l/sg

DECANTADOR INTERMEDIO

El caudal que proviene del lecho bacteriano nº2 es recibido en un decantador estático que tiene como objeto la decantación de la película biológica.

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 20 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,25 calado cilíndrico
- Volumen útil: 1.125,70 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 400 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante a una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de grasas. Esta arqueta posee un dispositivo que permite al agua del decantador arrastrar y limpiar la tubería de grasas una vez se acciona una válvula neumática temporizada, para facilitar la labor de explotación se ha dispuesto una compuerta de acero inoxidable a la salida de las grasas. Todos los elementos del puente serán realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos intermedios son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro, que comunica el fondo de la poceta de fangos del decantador con el de la arqueta de bombeo.

Se dispone de bomba en cámara seca que bombea los fangos intermedios a la arqueta de carga al Decantador primario.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una salida que los envía al pozo de bombeo del primer lecho bacteriano.

BOMBEO A LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

El caudal de agua procedente del decantador intermedio es recibido en un pozo de bombeo de sección rectangular de 2,50 x 2,50 metros de lado construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades:	2
- Tipo de bomba:	FLYGT NP 3152.181 MT - nº 441
- Caudal unitario 50 Hz:	90 l/sg
- Altura manométrica:	11,5 m.c.a.
- Potencia motor 50 Hz:	13,5 kw
- Control:	Ultrasónico + variación frecuencia
- Diámetro impulsión:	200 mm

LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

- Diámetro interior : 22 m
- Altura útil: 5 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120
- Volumen relleno: 1.900 m³
- Soporte relleno: PEHD-Mass Transfer International

Distribuidor hidráulico alta carga:

- Nº etapas: 2 (4 brazos)
- Arrastre: Motorizado
- Velocidad de giro: Variable 0,2/0,05 rpm
- Material brazos: Acero inoxidable AISI-304
- Material cuerpo: Acero galvanizado en caliente
- Caudal máximo por etapa: 220 l/sg
- Caudal mínimo: 15 l/sg
- Caudal máximo 1ª etapa: 110 l/sg

RECIRCULACION LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

Desde la salida del lecho bacteriano 2ª Etapa, se tiene capacidad para recircular indistintamente al bombeo al propio lecho bacteriano o a la arqueta de carga al decantador primario.

La recirculación al bombeo a lecho se hace por gravedad. Esta recirculación dispone de una válvula neumática que permite cerrar la recirculación en tiempo de sobrecaudal.

La recirculación a la arqueta de carga al decantador se realiza por gravedad y así mismo, dispone de una válvula neumática que permite cerrar la recirculación en tiempo sobre caudal.

Se empleará esta recirculación cuando se precise un mayor caudal circulante en el sistema y cuando se pretenda desnitrificar el efluente.

DECANTADOR FINAL

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 20 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,25 m calado cilíndrico
- Volumen útil: 1.125,70 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 400 mm de diámetro, desde la arqueta de carga. El resto de características son similares a las del decantador intermedio.

El fango es extraído mediante bomba instalada en cámara seca e impulsado hasta la arqueta de carga al decantador primario.

Se dispone de una válvula neumática que permite recircular el fango al pozo de bombeo al lecho bacteriano de 2ª etapa.

BOMBEO DE FANGOS

Los fangos primarios son extraídos del fondo del decantador y bombeados hasta el espesador estático. Los fangos biológicos procedentes del decantador intermedio son enviados a la arqueta de carga del decantador primario.

Los fangos biológicos procedentes del decantador final pueden ser enviados o a la arqueta de carga al decantador primario o al pozo de bombeo del lecho bacteriano nº 2.

Bombeo de fangos primarios:

- Nº de bombas: 1 ud
- Tipo de bomba. FLYGT NT 3102.180-MT, nº 462
- Caudal: 23 l/sg
- Altura manométrica: 7 m.c.a.
- Potencia motor: 2,4 kw
- Arranque: Directo
- Control: Temporizado

Bombeo de fangos secundarios:

- Nº de bombas: 2 ud
- Tipo de bomba. FLYGT NT 3102.180-MT, nº 464
- Caudal: 251 l/sg
- Altura manométrica: 4,4 m.c.a

- Potencia motor: 2,4 kw
- Arranque: Directo
- Control: Temporizado

ESPESADOR ESTÁTICO

El espesador estático es tronco cónico invertido. Los datos principales son:

- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Material estructura: Acero galvanizado en caliente
- Diámetro: 4 m.
- Altura del cono: 3,15 m.
- Altura del cilindro: 3,55 m.
- Altura total: 7,20 m.
- Diámetro impulsión: 150 mm.
- Diámetro aliviado: 200mm.

El espesador dispone de cubierta en la zona superior, de tubería de ventilación, así como de tapa de inspección. Esta tapa es visitable desde una plataforma de acero galvanizado, construida a tal efecto. El acceso a dicha plataforma se realiza por una escalera de aluminio adosada a la estructura portante de la plataforma.

TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS

Para el almacenamiento de fangos existen dos tanques circulares de diámetro 11,20m. y 4m. de altura útil. El material de construcción de hormigón armado de calidad HA-30.

Se instalan sendos agitadores en cada tanque de las siguientes características:

- Unidades: 1 por tanque
- Tipo: agitador vertical motor exterior
- Materiales: hélice y eje en AISI 316

El agitador es capaz de homogeneizar y evitar sedimentación en un fango mixto al 6%.

Los tanques disponen de cubierta de poliéster reforzada con fibra de vidrio que apoya en todo el perímetro y en una pasarela central construida en hormigón y en forma de "U" que además une los dos tanques.

Asimismo, se ha previsto un aliviadero de seguridad situado en la zona superior del tanque que permite la descarga de fangos a la red de residuales de la planta en situación de emergencia o de fallo del control de bombeo.

MEDIDOR DE CAUDAL

Se ha proyectado una arqueta a la salida del efluente del decantador final con las siguientes funciones:

Medida de caudal: Se dispone un medidor de caudal a la salida de la planta con display montado sobre el cuadro eléctrico en el edificio de control para registrar los caudales de salida de la EDAR.

Las características son las siguientes:

- Nº de unidades: 1 ud
- Tipo: Parshall DANFOSS
- Tamaño: 9 mm

BOMBEO DE AGUA TRATADA

Se proyecta un pozo de bombeo de agua tratada que funcionará en días de crecida del río Ebro.

Está constituido en hormigón armado. En planta tiene una dimensión de 4,00 x 4,00 m. El acceso se realiza desde la mota mediante pasarela.

Las características de las bombas son:

- Nº de bombas: 2 uds.
- Tipo de bombeo: FLYGT 3153.LT.180-413
- Potencia: 7,5 kw
- Caudal unitario: 102,5 l/s
- Altura manométrica: 4,5 m.c.a.
- Tensión de servicio: 380 us/50 Hz

Dispone de válvula de limpieza

BOMBEO DE AGUA DE LA ACEQUIA

Adicionalmente y como medida de seguridad ante posibles fallos del equipo de bombeo de agua tratada, se dispone de un equipo de bombeo de agua de la acequia, de iguales características a las del anterior.

EDIFICIO DE CONTROL

Se proyecta un edificio de control que se divide en dos zonas. Una zona de almacén de unos 41 m² y una zona de cuadros eléctricos, así como despacho y baño de aproximadamente 41 m.

Se construye con un esqueleto de hormigón armado que descansa sobre zapatas aisladas centradas atadas mediante vigas riostras. La cubierta es plana, constituida por una losa de hormigón armado de 25 cm. de espesor. El cerramiento se construye con doble pared, cámara de aire y aislante. La terminación exterior es con mortero monocapa blanco raspado y carpintería de aluminio lacado. En la zona de sala de exposiciones y Almacén-Taller se instala nueva cortina.

TUBERIAS DE PROCESO

La mayor parte de las tuberías de proceso enterradas se han proyectado en fundición dúctil de saneamiento para permitir la utilización de accesorios que simplifican en gran manera las conexiones con los elementos electromecánicos y con las obras de fábrica.

En PVC de saneamiento se prevé la tubería de aliviados, salida general de la planta, el desagüe de la caseta de control y aliviados de los depósitos de fangos.

Las partes vistas de las tuberías se realizan en acero inoxidable que permite realizar la conexión de los elementos con toda precisión "in situ" y posteriormente galvanizar el conjunto.

URBANIZACION

La urbanización de la planta comprende, pavimentación, alumbrado, edificio de control, cerramiento, revegetación y red de agua potable.

La red de agua potable se realiza en tubería de polietileno de 63 mm, 50 mm y 10 atmósferas de presión. Se dejan 8 puntos de toma con boca de riego en las siguientes zonas: pretratamiento y almacenamiento de fangos, lecho bacteriano, obra de presentación y bombeos de fangos intermedio y final.

La pavimentación consiste en una losa de hormigón de 20 cm de espesor en las zonas de la planta que puedan requerir de limpieza. Al ser el pavimento de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 o 5 cm de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros según quedan definidas en los planos.

Uniendo estas zonas de hormigón se proyecta un vial en pavimento flexible rematado con bordillo jardinera.

Las pendientes transversales del pavimento serán al menos del 1% para garantizar su desagüe.

El alumbrado se realiza mediante luminarias fijadas en las zonas elevadas de la planta depuradora y en dirección de las zonas de posibles incidencias: pretratamiento, bombeos, etc.

El cerramiento se proyecta mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero esmaltado, todo ello plastificado y con una altura de 2 metros.

E.D.A.R. BAJO ARGÁ

1. DATOS BASICOS DEL PROYECTO

CAUDALES

Medidos, diarios:

- Medio: 50 l/s = 4.320 m³/día
- Punta: 120 l/s
- Mínimo: 20 l/s
- Dilución: 300 l/s

CONTAMINACION

Cargas medidas adoptadas: 1.294 kg DBO₅/día

Diseño:

- Retorno de fangos: 1,1
- Coeficiente mayoración: 1,3
- Cargas de diseño: 1.851 kgs DBO₅/día

2. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES:

Tanto la ubicación como las características de la planta se han diseñado para recoger los vertidos de las poblaciones de Peralta, Funes, Falces, Marcilla y Caparroso.

1.1. EMISARIOS

- EMISARIO ENTRADA PERALTA-FUNES:

Las características del colector son:

- Longitud: 1.163,162 m
- Material: PVC
- Diámetro: 500 mm.
- Pendiente: 1‰

- EMISARIO DE SALIDA:

Se dispone de una clapeta antirretorno en el vertido al río Arga.

Las características del colector son:

- Longitud: 1.263,544 m.
- Material: P.R.F.V. (Poliéster reforzado con fibra de vidrio)
- Diámetro: 700 mm.
- Pendiente: 1‰

1.2. UBICACION DE LA EDAR

La EDAR se localiza a 1.300 metros aproximadamente al este de Funes, en terreno comunal del Ayuntamiento de Funes.

La cota de coronación de elementos es la 282,70 que a partir de ahora tomaremos como cota relativa 100.

1.3. LINEA DE TRATAMIENTO

La solución adoptada para la depuración de aguas residuales del Bajo Arga es un sistema de doble etapa de lechos bacterianos con sus correspondientes decantación primaria y final y una decantación intermedia entre ambas etapas.

El proceso cuenta con las siguientes operaciones unitarias:

- Línea de agua:
 - Bombeo de agua bruta
 - Tamizado (5 milímetros de paso).
 - Decantación primaria.
 - Bombeo a lecho bacteriano nº 1
 - Lecho bacteriano nº 1 (1ª etapa)
 - Decantación intermedia
 - Bombeo a lecho bacteriano nº 2
 - Lecho bacteriano nº 2 (2ª etapa)

- Decantación final
- Instalaciones complementarias de recirculación
- Obra de salida y medida de caudal

- Línea de fangos:

- Bombeo de fangos primarios y secundarios
- Almacenamiento de fangos
- Secado de fangos

1.4. BOMBEO DE AGUA BRUTA

Pozo de bombeo de hormigón armado con dos bombas sumergibles de agua residual.

La cota del emisario de llegada es la 94,577 situándose el fondo del pozo en la 92,337. Las dimensiones en planta del pozo son 3,60 x 3,60 m.

Adosada a esta estructura se diseña otra cuya misión es la de aliviadero. Se dispone la cota de aliviadero a la 96,20 de tal forma que en caso de avería o parada de los equipos de bombeo pueda producirse el aliviado del vertido sin que pueda salir previamente por ninguna de las tapas de registro de los emisarios de llegada.

Se ha dispuesto un deflector que impida la salida de elementos flotantes en el momento del aliviado.

Las características básicas del bombeo son:

- Nº de bombas: 2 ud
- Tipo de bombas: FLYGT NP.3201.180-MT, nº 641
- Potencia: 22 kw
- Caudal unitario: 147,9 l/s
- Altura manométrica: 7,5 m.c.a
- Tensión de servicio: 380 vs/50 Hz

1.5. TAMIZADO

El tamiz es un elemento autolimpiante, que tiene un paso de 5 mm y funciona por diferencia de nivel entre aguas arriba y aguas abajo.

Las características básicas del tamiz son:

- Tipo: HUBER ROTAMAT MICRO STRAINER Ro 2
- Anchura canal: 1.000 mm
- Profundidad canal: 1.020 mm
- Longitud total: 4.200 mm
- Angulo instalación: 35º
- Paso entre rejillas: 5 mm
- Diámetro del tornillo: 273 mm
- Caudal agua residual máx. 228 l/s (aguas limpias)
- Material: Acero inox. AISI-321/304
- Potencia del motor: 1,1 kw
- Sistema control: Detector de nivel y fin de carrera

Desarenador:

Desarenador de hormigón armado, dimensiones en planta 3.60 x 3,60m y 4m de calado de agua. Recogida de arenas mediante puente decantador de accionamiento central.

Tornillo recogida de arenas:

- Material: AISI-304
- Longitud: 8m

1.6. ARQUETA DE CARGA DECANTADOR PRIMARIO

El caudal ya tamizado es recogido en una arqueta de hormigón armado de dimensiones 2,00 x 2,00 x 2,73 m de profundidad desde donde se efectúa la carga al decantador primario.

Hasta esta arqueta llegan diversas conducciones de recirculación y disponen de un aliviadero situado a la cota 100,85 que limita el caudal de paso al decantador primario a 300 l/s.

1.7. DECANTACIÓN PRIMARIA

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 26 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,00 calado cilíndrico

- Volumen útil: 1.823 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 450 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante a una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de grasas. Esta arqueta posee un dispositivo que permite al agua del decantador arrastrar y limpiar la tubería de grasas cada vez que se efectúa una purga de fangos. Todos los elementos del puente serán realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos primarios son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro de forma directa desde la poceta central del decantador primario mediante una bomba de arqueta seca, y son bombeados a través de la tubería de fundición FDφ150 hasta los tanques termófilos.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una salida que los envía al pozo de bombeo del primer lecho bacteriano.

1.8. BOMBEO A LECHO BACTERIANO 1ª ETAPA

El caudal de agua procedente del decantador primario es recibido en un pozo de bombeo de sección rectangular de 3,10 x 2,80 m construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de la bomba son las siguientes:

- Nº unidades:	1
- Tipo de bomba:	FLYGT CP 3201.MT nº 630
- Caudal unitario 50 Hz:	147,5 l/sg
- Altura manométrica:	13,20 m.c.a.
- Potencia motor 50 Hz:	22 kw
- Control:	Ultrasónico + variación frecuencia
- Diámetro impulsión:	300 mm

1.9. LECHO BACTERIANO 1ª ETAPA

- Diámetro interior : 30 m

- Altura útil: 4,50 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120
- Volumen relleno: 3181 m³
- Soporte relleno: PEHD-Mass Transfer International

Distribuidor hidráulico

- Nº etapas: 2 (4 brazos)
- Arrastre: Motorizado
Motor AEG 0,5 C.V 4P, 220/380 V
50 Hz B-5, ER 71
1.500 ppm
Reductor BONFIGLIORI-TRANSMITAL
MVF 63 FC + 300 - 301 EOVC1
Correa de transmisión PIRELLI RPPHPR
2800 14 M 85
- Velocidad de giro: 0,20 rpm a 50 Hz a la salida del reductor
- Relación entre poleas: 1:2,5
- Corona: INA VSU 200544
Momento de vuelco equivalente 50 KNm
- Cuerpo: Acero galvanizado en caliente, cilindro de
1.070 mm de diámetro y 3.750 mm de altura
- Columna: Acero galvanizado en caliente, cilindro de
φ 500 mm y 2.425 mm de altura
- Brazos: Acero inoxidable AISI-304 φ 300 mm
- Obturadores: CHERNE INDUSTRIES, INC
Mod. 270-261 de 6"
- Caudal primera etapa: 175 l/s
- Caudal máximo: 295 l/sg
- Caudal mínimo: 30 l/sg
- Diseño: NILSA

Las paredes del filtro son de paneles de hormigón armado prefabricado. El relleno a utilizar es de polipropileno del tipo desordenado con una superficie específica de $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y un volumen mínimo de huecos del 95%.

El soporte del relleno es a base de placas construidas en PEHD de $1,2 \times 1$ metro y 0,15 metros de altura. El área abierta es superior al 50%, lo que permite el paso de agua, biomasa y sólidos sin posibilidades de obstrucción.

El distribuidor es el encargado de repartir uniformemente el líquido por la superficie del filtro. El movimiento rotatorio está asegurado mediante un motorreductor eléctrico que permite alcanzar las velocidades adecuadas.

El caudal bombeado puede ser distribuido mediante 2 ó 4 brazos (2 etapas) según sea su magnitud.

1.10. DECANTADOR INTERMEDIO

El caudal que proviene del primer lecho bacteriano es recibido en un decantador estático que tiene como objeto la decantación de la película biológica en los casos en que se produzca el desprendimiento masivo de ésta en el lecho bacteriano (limpieza del relleno y desprendimiento de película biológica gruesa de exceso).

- Características básicas:

- Tipo:	Circular
- Diámetro interior:	26 m
- Material:	Hormigón armado
- Altura de agua:	3,00 calado cilíndrico
- Volumen útil:	1.823 m^3

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 450 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante a una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de fangos. Esta arqueta posee un dispositivo que permite al agua del decantador arrastrar y limpiar la tubería de grasas cada vez que se efectúa una purga de fangos, para facilitar la labor de explotación se ha

dispuesto una tajadera de acero inoxidable a la salida de fangos. Todos los elementos del puente serán realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos intermedios son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro, que comunica el fondo de la poceta de fangos del decantador con el de la arqueta de bombeo desde donde son impulsados de la arqueta de carga al decantador primario.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una salida que los envía al pozo de bombeo del primer lecho bacteriano.

1.11. ARQUETA RECIRCULACION SALIDA DECANTADOR INTERMEDIO

Para proceder a la recirculación en circuito cerrado en el lecho bacteriano nº 1 se dispone una arqueta a la salida del decantador intermedio que comunica con el pozo de bombeo a lecho bacteriano nº 1.

Su empleo se restringirá únicamente al caso de necesidad de un fuerte caudal para el lavado de la película biológica del mencionado filtro cuando se den acumulaciones de película que impidan el correcto funcionamiento biológico del filtro, efectuándose esta operación en periodos nocturnos.

1.12. BOMBEO A LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

El caudal de agua procedente del primer lecho bacteriano es recibido en un segundo pozo de bombeo de sección rectangular de 3,10 x 2,80 metros de lado construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades:	1
- Tipo de bomba:	FLYGT CP 3201.MT nº 630
- Caudal unitario 50 Hz:	147,5 l/sg
- Altura manométrica:	13,20 m.c.a.
- Potencia motor 50 Hz:	22 kw
- Control:	Ultrasónico + variación frecuencia
- Diámetro impulsión:	300 mm

1.13. LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

- Diámetro interior : 30 m
- Altura útil: 4,50 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120
- Volumen relleno: 3181 m³
- Soporte relleno: PEHD-Mass Transfer International

Distribuidor hidráulico

Las características son idénticas que las descritas para el distribuidor hidráulico del Lecho Bacteriano 1ª etapa.

1.14. ARQUETA DE RECIRCULACION LECHO BACTERIANO Nº 2

Se dispone una arqueta de recirculación desde la salida del Lecho bacteriano nº 2 a la arqueta de carga del decantador primario, disponiéndose una conducción de fundición nodular de 500 mm de diámetro con su correspondiente valvulería.

Se empleará esta recirculación cuando se precise un mayor caudal circulante en el sistema y cuando se pretenda desnitrificar el efluente.

1.15. DECANTADOR FINAL

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 26 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,00 m calado cilíndrico
- Volumen útil: 1.823 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 450 mm de diámetro, desde la arqueta de carga. El resto de características son similares a las del decantador intermedio.

1.16. BOMBEO DE FANGOS A TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS

Los fangos primarios son extraídos del fondo del decantador y bombeados hasta el tanque termófilo. Los fangos biológicos son enviados a la arqueta de carga al decantador primario.

Se han proyectado 2 pozos de extracción y bombeo de fangos adosados a los decantadores intermedio y final, de una profundidad que coincide sensiblemente con la del decantador para permitir la máxima presión diferencial en caso de obstrucción de la tubería de fangos. Por otro lado, al ser las profundidades del pozo de bombeo y del decantador similares, evitan la instalación de codos que complican excesivamente la limpieza.

La extracción de fangos primarios se hace directamente de la poceta del decantador hasta los tanques termófilos, mediante bomba en una arqueta seca.

Las cámaras de bombeo son de sección cuadrada de 1,50 x 1,50 m. interior, donde se alojan electrobombas de las siguientes características:

- Bombeo de fangos primarios:

- Nº de bombas: 1 ud
- Tipo de bomba. FLYGT CP-3127 HT nº 483
- Caudal: 27 l/sg - 18 l/s
- Altura manométrica: 9,6 - 12,6 m.c.a.
- Potencia motor: 4,7 kw
- Arranque: Directo
- Paso sólidos: 76 mm
- Control: Temporizado
- Diámetro impulsión: 100 mm

- Bombeo de fangos secundarios (sumergibles):

- Nº de bombas: 2 ud
- Tipo de bomba. FLYGT CP-3085 MT nº 432
- Caudal: 3 - 20 l/sg
- Altura manométrica: 8 - 3,75 m.c.a
- Potencia motor: 2 kw
- Arranque: Directo
- Paso sólidos: 76 mm
- Control: Temporizado
- Diámetro impulsión: 80 mm

1.17. TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS

Para el almacenamiento de fangos se han proyectado dos tanques circulares de diámetro 10,70m y 5m de altura útil y 7m de diámetro y 4m de altura útil respectivamente. El material de construcción de hormigón armado de calidad H-250.

Se ha instalado un agitador en el primer tanque de las siguientes características:

- Unidades:	1
- Modelo:	SR-4650 S.I. Código de la hélice 12809SI
- Potencia:	5 kw
- Diámetro de la hélice:	570 mm

Los tanques disponen de cubierta de poliéster reforzada con fibra de vidrio que apoya en todo el perímetro y en una pasarela central construida en hormigón y en forma de "U" que además une los dos tanques.

Asimismo, se ha previsto un aliviadero de seguridad situado en la zona superior del tanque que permite la descarga de fangos a la red de residuales de la planta en situación de emergencia o de fallo del control de bombeo.

La extracción de fangos se realiza desde la parte inferior del tanque mediante conducto de 150 mm. de diámetro interior que se prolonga hasta los grupos de bombeo ubicados en el edificio de secado, en el caso del primer depósito.

Para la extracción de fangos del segundo depósito se instalan dos bombas de extracción de fangos de marca Egger y 4 Kw cada una.

1.18. DIGESTION DE FANGOS

Para la digestión de fangos se ha proyectado un tanque circular de diámetro 10,70m y 5m de altura útil. El material de construcción de hormigón armado de calidad H-250.

Los tanques disponen de cubierta de poliéster reforzada con fibra de vidrio que apoya en todo el perímetro y en una pasarela central construida en hormigón y en forma de "U" que además une los dos tanques.

Para la aireación del fango se han instalado dos bombas de Marca Egger y 22 Kw cada una, asociadas a un sistema flow-jet.

1.19. EDIFICIO DE FANGOS

El conjunto de elementos necesarios para el bombeo y deshidratación del fango, así como para la preparación y dosificación del polielectrolito de acondicionamiento, está situado en el interior del edificio de secado cuyas dimensiones en planta son de 9,40 m. x 18,80 m.

Todas estas instalaciones están sobre un nivel único, con la excepción de que los grupos motobombas de fango se sitúan en un nivel inferior situado a 1,35m. por debajo del principal para garantizar que la aspiración de las bombas se realiza siempre en condiciones de carga.

La instalación de bombeo de fangos a deshidratado consta de dos grupos motobombas de desplazamiento positivo de eje helicoidal accionadas por motor de 3kw y variador-reductor de velocidad que permite la variación del caudal de impulsión entre 10 y 35 m³/h para una altura manométrica de 15,0 m.c.a.

Estas bombas aspiran de las dos tuberías procedentes de los dos tanques de almacenamiento de fangos, de forma que mediante un juego de válvulas, es posible, tanto la aspiración de cualquier bomba desde cualquier conducto como su impulsión a la máquina de secado.

El acondicionamiento del fango se lleva a cabo mediante adición de un polielectrolito catiónico. La instalación consta de un dosificador de polielectrolito en polvo tipo tornillo sinfín de caudal variable mediante un reductor-variador que descargan sobre el embudo prediluidor situado en el depósito de preparación, de 1.000 litros de capacidad, provisto de un electroagitador de 0,35 kw de eje vertical con velocidad de giro de 275 rpm.

La dosificación de la solución de polielectrolito preparada a concentración del 0,5%, se realiza mediante dos grupos de bombas dosificadoras (1 en reserva) de tipo membrana, accionadas por motor de 1,10 kw y caudal variable entre 2,2 a 14 l/h, que impulsan la solución hasta los conductos de impulsión de los grupos motobombas de fangos, previa dilución en línea hasta una concentración del 0,1%.

Para la deshidratación mecánica de los fangos se especifica la utilización de una centrífuga de capacidad nominal de 35 m³/h.

Las características básicas de estas máquinas son las siguientes:

- Número de unidades: 1
- Tipo: Decanter centrífugo
- Capacidad unitaria máxima: 35 m³/h
- Rotor:
 - * **Diámetro:** **470 mm.**
 - * Longitud tambor: 1.528 mm.
 - * Relación longitud/diámetro: 3,38
 - * Número de revoluciones: 3.200 rpm.
- Espiral sinfín:

- * Número de pasos: 1
- * Velocidad diferencial máxima: 25

El motor principal de accionamiento es de 50 CV de potencia y su velocidad de giro de 3.000 rpm., y está provisto de embrague oleodinámico, poleas y correas dentadas para la transmisión.

El sistema de rascado de sólido para la descarga continua de la torta de fangos está accionada por un conjunto motorreductor de 1 CV de potencia.

Los fangos deshidratados a una concentración promedio de 22% de materia seca son descargados continuamente desde la centrífuga a un tornillo extractor y a un silo de almacenamiento para su posterior carga y transporte mediante camión a la planta de compostaje o vertedero, según su composición.

1.20. ARQUETAS DE SALIDA EFLUENTE Nº2. MEDIDA DE CAUDAL

Existe una arqueta a la salida del efluente del decantador final con las siguientes funciones:

Medida de caudal: Se dispone un medidor de caudal a la salida de la planta con display montado sobre el cuadro eléctrico en el edificio de control para registrar los caudales de llegada=salida de la EDAR.

Las características son las siguientes:

- Nº de unidades: 1 ud
- Tipo: DANFOSS MAG 3100 W/5000
- Calibre: 400 mm
- Velocidades de flujo: 0,40 - 2,34 m/s

1.21. TUBERIAS DE PROCESO

La mayor parte de las tuberías de proceso enterradas se han proyectado en fundición dúctil de saneamiento para permitir la utilización de accesorios que simplifican en gran manera las conexiones con los elementos electromecánicos y con las obras de fábrica.

En PVC de saneamiento se prevé la tubería de aliviados, salida general de la planta, el desagüe de la caseta de control y aliviados de los depósitos de fangos.

Las partes vistas de las tuberías se realizan en acero inoxidable AISI-304 ó en acero galvanizado en caliente que permite realizar la conexión de los elementos con toda precisión "in situ" y posteriormente galvanizar el conjunto.

1.22. URBANIZACION

La urbanización de la planta comprende, pavimentación, alumbrado, edificio de control, cerramiento, revegetación y red de agua potable, efectuándose la conexión en una conducción PEφ63 de un punto cercano de la red de abastecimiento designado por el Ayuntamiento de Funes.

- La red de agua potable se realiza en tubería de polietileno de 63 mm, 50 mm y 10 atmósferas de presión. Se dejan 6 puntos de toma con boca de riego en las siguientes zonas: pretratamiento y almacenamiento de fangos, lecho bacteriano, caudalímetro y bombeos de fangos intermedio y final.

- La pavimentación consiste en una losa de hormigón de 20 cm de espesor que comunica todas las zonas de la planta que puedan requerir un servicio de vehículo pesado o ligero. Al ser el pavimento de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 o 5 cms de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros según quedan definidas en los planos.

Las pendientes transversales del pavimento serán al menos del 1% para garantizar su desagüe.

- El alumbrado se realiza mediante luminarias fijadas en las zonas elevadas de la planta depuradora y en dirección de las zonas de posibles incidencias: pretratamiento, bombeos, etc.

- El cerramiento se proyecta mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero esmaltado, todo ello plastificado y con una altura de 2 metros.

1.23. RELACIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

<u>Pretratamiento</u>	<u>Potencia instalada (kw)</u>
- Bombeo Cabeza:	2 x 22
- Tamiz:	2 x 1,1
- Puente de accionamiento central:	1
- Tornillo transportador de arenas:	1,1
- Goma Pluma:	2,5

Decantación primaria

- Puente rascador: 0,5
- Bombeo fangos primarios: 5,9
- Válvula motorizada extracción de grasas: 0,33

Bombeo a filtro 1

- Bombas: 2 x 22

Bombeo a filtro 2

- Bombas: 2 x 22

Lechos bacterianos

- 2 Distribuidores hidráulicos: 2 x 0,75

Decantador intermedio

- Puente: 0,5
- Bombeo fangos: 2

Decantador final

- Puente: 0,5
- Bombeo fangos: 2

ALMACENAMIENTO DE FANGOS

- Aireador: 2 x 22
- Agitadores: 5
- Bombas extracción: 2 x 4

SECADO FANGOS

- Bombas mono: 2 x 1
- Tornillo dosificador polímeros

y agitador tanque polímeros	0,5
- Bombas dosificación polímeros:	2 x 0,25
- Centrifugadora de fangos:	50 c.v.
- Cinta transportadora:	0,5

1.24. EMISIONES A LA ATMOSFERA

La totalidad de los procesos de tratamiento del agua previstos son aerobios, por lo que una explotación adecuada permite garantizar la ausencia de emisiones de olores.

Por su parte, los fangos residuales generados, son almacenados en tanques cerrados y su trasiego se realiza de forma rápida sin que puedan generar molestias apreciables.

1.25. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La planta no incluye procesos específicos de generación de gas, por lo que no es preciso instalar sistemas especiales de alarma, detección y protección contra incendios.

La planta posee 5 bocas de riego conectadas a la red de agua potable y situadas junto a los elementos más importantes.

Existen extintores en toda la planta que son periódicamente revisados por empresa certificada.

E.D.A.R. BAJO EGA

1.- INTRODUCCION

Esta planta tiene como objeto el tratamiento de los vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de los municipios de Cárcar- Andosilla-San Adrián.

Las poblaciones de Cárcar, Andosilla y San Adrián con 1.288, 2.518 y 5.255 habitantes respectivamente, están situadas en la Ribera de Navarra, vertiendo sus aguas al río Ega.

2.- DATOS BASICOS

CAUDALES

Medidos, diarios:

- Medio: 95 l/s = 8.208 m³/día
- Punta: 175 l/s
- Mínimo: 30 l/s
- Dilución: 295 l/s

Diseño:

- Coeficiente mayoración: 1,3
- Caudal medio diseño: 10.670 m³/día

CONTAMINACION

Cargas medidas adoptadas: 954 kg DBO5/día

Concentraciones: 180 mg/l

Diseño:

- Retorno de fangos: 1,2
- Coeficiente mayoración: 1,3
- Cargas de diseño: 1.488 kgs DBO5/día

3.- DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

3.1.- EMISARIOS

Para la incorporación de todos los vertidos y su conducción hasta la estación depuradora es preciso ejecutar diversos tramos de conducción cuya descripción se detalla a continuación.

CARCAR-ANDOSILLA

Se intercepta al colector PVC-500 construido por NILSA en una primera fase, en su pozo P-3, y a través de este colector se incorporan a la planta los vertidos procedentes de Cárcar y Andosilla.

Las características de este emisario son:

- Longitud: 28 m
- Material: Policloruro de vinilo (PVC)
- Diámetro: 500 mm
- Pendiente: 0,1%

SAN ADRIAN

El vertido procedente de San Adrián se incorpora a la planta interceptando un colector existente de hormigón de 500 mm. de diámetro que vierte al río Ega. En el punto de conexión se diseñará un aliviadero de tal forma que en días de lluvia podamos aliviar agua suficientemente diluida. La conducción actual de Hormigón-500 servirá como conducción de aliviados.

Las características de este emisario son:

- Longitud: 348,34 m
- Material: Policloruro de vinilo (PVC)
- Diámetro: 500 mm
- Pendiente: 0,1%

Emisarios de Salida

Se prevé la construcción de dos salidas de agua depurada, una de vertido al río Ebro y la otra al río Ega.

Vertido al Ebro:

El vertido de agua tratada se realiza en el río Ebro. La capacidad de desagüe de este colector es de unos 300 l/sg. El colector transcurre desde la ubicación de la planta hasta el río Ebro a través de los campos denominados "Los Barrancos" y "El Soto".

Las características de este emisario son:

- Longitud: 813,644 m
- Material: Policloruro de vinilo (PVC)
- Diámetro: 630 mm
- Pendiente: 0,1%

Vertido al río Ega:

Desde la obra de entrada de la EDAR se dispone de un segundo aliviadero que conectará con el existente de PVC-500 (vertido actual al río Ega), de tal forma que este colector aliviará en todo momento agua diluida, en los casos en los que el caudal de salida de la planta sea superior a 300l/sg.

Las características de este emisario son:

- Longitud: 20 m
- Material: Policloruro de vinilo (PVC)
- Diámetro: 500 mm
- Pendiente: 0,1%

3.2.- UBICACION DE LA EDAR

La EDAR se localiza a 100 metros aproximadamente al sur del puente Nuevo del Ega, de la carretera NA-134 Carretera Eje del Ebro.

3.3.- LINEA DE TRATAMIENTO

La solución adoptada para la depuración de aguas residuales de Cárcar-Andosilla-San Adrián es un sistema de doble etapa de lechos bacterianos con sus correspondientes decantación primaria y final y una decantación intermedia entre ambas etapas.

El proceso cuenta con las siguientes operaciones unitarias:

- Línea de agua:
 - Bombeo de agua bruta
 - Tamizado (3 milímetros de paso).

- Decantación primaria.
- Bombeo a lecho bacteriano nº 1
- Lecho bacteriano nº 1 (1ª etapa)
- Decantación intermedia
- Bombeo a lecho bacteriano nº 2
- Lecho bacteriano nº 2 (2ª etapa)
- Decantación final
- Instalaciones complementarias de recirculación
- Obra de salida y medida de caudal

- Línea de fangos:

- Bombeo de fangos primarios y secundarios
- Tratamiento en tanque termófilo
- Almacenamiento de fangos
- Secado de fangos

3.4.- BOMBEO DE AGUA BRUTA

Se proyecta un pozo de bombeo de hormigón armado para la instalación de dos bombas sumergibles de agua residual.

La cota del emisario de llegada es la 289,70 situándose el fondo del pozo en la 287,46. Las dimensiones en planta del pozo son 3,60 x 3,60 m.

Adosada a esta estructura se diseña otra cuya misión es la de aliviadero. Se dispone la cota de aliviadero a la 290,36 de tal forma que en caso de avería o parada de los equipos de bombeo pueda producirse el aliviado del vertido sin que pueda salir previamente por ninguna de las tapas de registro de los emisarios de llegada.

Se ha dispuesto un deflector que impida la salida de elementos flotantes en el momento del aliviado. Las características básicas del bombeo son:

- Nº de bombas: 2 ud
- Tipo de bombas: 1. FLYGT CP.3170 nº 601
- Potencia: 15 kw
- Caudal unitario: 20 – 147,5 l/s
- Altura manométrica:m.c.a
- Tensión de servicio: 380 vs/50 Hz
- Instalación: 9,60 – 8,10 m.c.a.

2. FLYGT 3171.181 nº611

- Potencia: 15 kw
- Caudal unitario: 20 – 147,5 l/s
- Altura manométrica: m.c.a
- Tensión de servicio: 380 vs/50 Hz
- Instalación: 9,60 – 8,10 m.c.a.

3.5.- TAMIZADO DEL AGUA BRUTA

El tamiz es un elemento autolimpiante, que tiene un paso de 3 mm, es de tipo tamiz rotativo y se colocan 2 unidades.

Las características básicas del tamiz son:

- Luz de malla: 3 m
- Motor reductor: 0,37 kw
- Longitud del tambor: 1.300 m
- Diámetro del tambor: 620 mm
- Sistema de lavado de malla
- Capotaje

Prensa de residuos:

- Material: AISI-304
- Modelo: Hp 150/300
- Materiales: AISI - 304
- Capacidad: 0,3 m³/h

Central hidráulica:

- Potencia: 1,5 kw
- Revoluciones: 1.400 p.m.

Desarenador:

Desarenador de hormigón armado, dimensiones en planta 3.60 x 3,60m y 4m de calado de agua. Recogida de arenas mediante puente decantador de accionamiento central.

Tornillo recogida de arenas:

- Material: AISI-304
- Longitud: 8m

3.6.- ARQUETA DE CARGA DECANTADOR PRIMARIO

El caudal ya tamizado es recogido en una arqueta de hormigón armado de dimensiones 2,00 x 2,00 x 2,73 m de profundidad desde donde se efectúa la carga al decantador primario.

Hasta esta arqueta llegan diversas conducciones de recirculación y disponen de un aliviadero situado a la cota 296,45 que limita el caudal de paso al decantador primario a 295 l/s.

3.7.- DECANTACIÓN PRIMARIA

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 26 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,00 calado cónico
- Volumen útil: 1.823 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 400 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante a una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de grasas. Esta arqueta posee un dispositivo que permite mediante la apertura de una válvula motorizada limpiar la tubería de grasas de forma temporizada. Todos los elementos del puente serán realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos primarios son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro de forma directa desde la poceta central del decantador primario mediante una bomba de arqueta seca, y son bombeados a través de la tubería de fundición FDφ150 hasta los tanques termófilos.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una salida que los envía al pozo de bombeo del primer lecho bacteriano.

3.8.- BOMBEO A LECHO BACTERIANO 1ª ETAPA

El caudal de agua procedente del decantador primario es recibido en un pozo de bombeo de sección rectangular de 3,10 x 2,80 m construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades: 2
- Tipos de bombas:
 1. FLYGT CP 3201.MT nº 630
 - Caudal unitario 50 Hz: 147,5 l/sg
 - Altura manométrica: 13,20 m.c.a.
 - Potencia motor 50 Hz: 22 kw
 - Control: sonda de nivel + variación frecuencia
 - Diámetro impulsión: 300 mm
 2. FLYGT CP 3202.MT nº 641
 - Caudal unitario 50 Hz: 147,5 l/sg
 - Altura manométrica: 13,20 m.c.a.
 - Potencia motor 50 Hz: 22 kw
 - Control: sonda de nivel + variación frecuencia
 - Diámetro impulsión: 300 mm

3.9.- LECHO BACTERIANO 1ª ETAPA

- Diámetro interior : 30 m
- Altura útil: 4,50 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120
- Volumen relleno: 3181 m³
- Soporte relleno: PEHD-Mass Transfer International

Distribuidor hidráulico

- Nº etapas: 2 (4 brazos)
- Arrastre:
 - Motorizado
 - Motor AEG 0,5 C.V 4P, 220/380 V
 - 50 Hz B-5, ER 71
 - 1.500 ppm
 - Reductor BONFIGLIORI-TRANSMITAL
 - MVF 63 FC + 300 - 301 EOVC1

Correa de transmisión PIRELLI RPPHPR
2800 14 M 85

- Velocidad de giro:	0,20 rpm a 50 Hz a la salida del reductor
- Relación entre poleas:	1:2,5
- Corona:	INA VSU 200414 Momento de vuelco equivalente 50 KNm
- Cuerpo:	Acero galvanizado en caliente, cilindro de 1.070 mm de diámetro y 3.750 mm de altura
- Columna:	Acero galvanizado en caliente, cilindro de $\varnothing$ 500 mm y 2.425 mm de altura
- Brazos:	Acero inoxidable AISI-304 $\varnothing$ 300 mm
- Obturadores:	CHERNE INDUSTRIES, INC Mod. 270-261 de 6"
- Caudal primera etapa:	175 l/s
- Caudal máximo:	295 l/sg
- Caudal mínimo:	30 l/sg
- Diseño:	NILSA

Las paredes del filtro son de paneles de hormigón armado prefabricado. El relleno a utilizar es de polipropileno del tipo desordenado con una superficie específica de $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y un volumen mínimo de huecos del 95%.

El soporte del relleno es a base de placas construidas en PEHD de 1,2 x 1 metro y 0,15 metros de altura. El área abierta es superior al 50%, lo que permite el paso de agua, biomasa y sólidos sin posibilidades de obstrucción.

El distribuidor es el encargado de repartir uniformemente el líquido por la superficie del filtro. El movimiento rotatorio está asegurado mediante un motorreductor eléctrico que permite alcanzar las velocidades adecuadas.

El caudal bombeado puede ser distribuido mediante 2 ó 4 brazos (2 etapas) según sea su magnitud.

3.10.- DECANTADOR INTERMEDIO

El caudal que proviene del primer lecho bacteriano es recibido en un decantador estático que tiene como objeto la decantación de la película biológica en los casos en que se produzca el desprendimiento masivo de ésta en el lecho bacteriano (limpieza del relleno y desprendimiento de película biológica gruesa de exceso).

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 26 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,00 calado cilíndrico
- Volumen útil: 1.823 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 400 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante a una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de fangos. Esta arqueta posee un dispositivo que permite al agua del decantador arrastrar y limpiar la tubería de grasas cada vez que se efectúa una purga de fangos, para facilitar la labor de explotación se ha dispuesto una tajadera de acero inoxidable a la salida de fangos. Todos los elementos del puente serán realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos intermedios son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro, que comunica el fondo de la poceta de fangos del decantador con el de la arqueta de bombeo desde donde son impulsados de la arqueta de carga al decantador primario.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una salida que los envía al pozo de bombeo del primer lecho bacteriano.

3.11.- ARQUETA RECIRCULACION SALIDA DECANTADOR INTERMEDIO

Para proceder a la recirculación en circuito cerrado en el lecho bacteriano nº 1 se dispone una arqueta a la salida del decantador intermedio que comunica con el pozo de bombeo a lecho bacteriano nº 1.

Su empleo se restringirá únicamente al caso de necesidad de un fuerte caudal para el lavado de la película biológica del mencionado filtro cuando se den acumulaciones de película que impidan el correcto funcionamiento biológico del filtro, efectuándose esta operación en períodos nocturnos.

3.12.- BOMBEO A LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

El caudal de agua procedente del primer lecho bacteriano es recibido en un segundo pozo de bombeo de sección rectangular de 3,10 x 2,80 metros de lado construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades: 2
- Tipos de bombas:
 1. FLYGT CP 3201.MT nº 630
 - Caudal unitario 50 Hz: 147,5 l/sg
 - Altura manométrica: 13,20 m.c.a.
 - Potencia motor 50 Hz: 22 kw
 - Control: sonda de nivel + variación frecuencia
 - Diámetro impulsión: 300 mm
 2. FLYGT CP 3202.MT nº 641
 - Caudal unitario 50 Hz: 147,5 l/sg
 - Altura manométrica: 13,20 m.c.a.
 - Potencia motor 50 Hz: 22 kw
 - Control: sonda de nivel + variación frecuencia
 - Diámetro impulsión: 300 mm

3.13.- LECHO BACTERIANO 2ª ETAPA

- Diámetro interior : 30 m
- Altura útil: 4,50 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120
- Volumen relleno: 3181 m³
- Soporte relleno: PEHD-Mass Transfer International

Distribuidor hidráulico

Las características son idénticas que las descritas para el distribuidor hidráulico del Lecho Bacteriano 1ª etapa.

3.14.- ARQUETA DE RECIRCULACION LECHO BACTERIANO Nº 2

Se dispone una arqueta de recirculación desde la salida del Lecho bacteriano nº 2 a la arqueta de carga del decantador primario, disponiéndose una conducción de fundición nodular de 400 mm de diámetro con su correspondiente valvulería.

Se empleará esta recirculación cuando se precise un mayor caudal circulante en el sistema y cuando se pretenda desnitrificar el efluente.

3.15.- DECANTADOR FINAL

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 26 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,00 m calado cilíndrico
- Volumen útil: 1.823 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 400 mm de diámetro, desde la arqueta de carga. El resto de características son similares a las del decantador intermedio.

3.16.- BOMBEO DE FANGOS A TANQUE ESPESADOR DINÁMICO

Los fangos primarios son extraídos del fondo del decantador y bombeados hasta el espesador dinámico. Los fangos biológicos son enviados al pozo de entrada.

Existen 2 pozos de extracción y bombeo de fangos adosados a los decantadores intermedio y final, de una profundidad que coincide sensiblemente con la del decantador para permitir la máxima presión diferencial en caso de obstrucción de la tubería de fangos. Por otro lado, al ser las profundidades del pozo de bombeo y del decantador similares, evitan la instalación de codos que complican excesivamente la limpieza.

La extracción de fangos primarios se hace directamente de la arqueta del decantador hasta el espesador, mediante bomba en una arqueta húmeda.

Las cámaras de bombeo son de sección cuadrada de 1,50 x 1,50 m. interior, donde se alojan electrobombas de las siguientes características:

- Bombeo de fangos primarios:

- Nº de bombas:	1 ud
- Tipo de bomba:	FLYGT CONCEPTOR 6020.180
- Potencia motor:	2.2KW/3hp
- Control:	caudal en continuo
- Diámetro impulsión:	80 mm

- Bombeo de fangos secundarios y finales (sumergibles):

- Nº de bombas:	2 ud
- Tipo de bomba:	FLYGT CP-3085 MT
- Caudal:	3 - 20 l/sg
- Altura manométrica:	8 – 3,75 m.c.a
- Potencia motor:	2 kw
- Arranque:	Directo
- Paso sólidos:	76 mm
- Control:	Temporizado
- Diámetro impulsión:	80 mm

3.17.- TANQUE ESPESADOR DINÁMICO DE FANGO

Las características del espesador dinámico son:

-MARCA: DAGA

-Modelo: MR31N 0630-MA

-Año fabricación 2017

- Diámetro: 6,30 m

- Muros: 0,30 m

- Altura: 7 m

- Volumen útil: 187 m³

- Aislamientos:- Alzados: 10 cm. espuma rígida de poliuretano

- Losa: 6 cm. poliestileno extrusionado

- Recubrimiento exterior: chapa aluminio lacado

- Recubrimiento interior: lámina de poliprolileno

- Motor Agitador: BONFIGLIOLI

3.18.- TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE FANGOS

Para el almacenamiento de fangos existe un tanque circular con diámetro 6,30m y altura 7m con recubrimiento exterior en chapa aluminio lacado e interior en lámina de polipropileno que no está en uso.

Y dos tanques circulares de diámetro 10,70m y 5m de altura útil. El material de construcción de hormigón armado de calidad H-250.

Los tanques van cubiertos con unas placas de hormigón armado de 30 cm. de espesor. El hormigón de estas placas va protegido contra el ambiente corrosivo interior, con una lámina de polipropileno dotada de conectores que quedan embebidos en el hormigón.

Asimismo, se ha previsto un aliviadero de seguridad situado en la zona superior del tanque que permite la descarga de fangos a la red de residuales de la planta en situación de emergencia o de fallo del control de bombeo.

La extracción de fangos se realiza desde la parte inferior del tanque mediante conducto de 150 mm. de diámetro interior que se prolonga hasta los grupos de bombeo ubicados en el edificio de secado.

3.19.- INSTALACION FLOCULANTES

Para la mejora de la turbidez final del agua de salida se ha instalado un tanque de Policloruro de aluminio y un preparador de polielectrolito con sus correspondientes bombas de dosificación.

DEPÓSITO Policloruro

Marca: Mediterranea del Poliester S.L.

Capacidad total: 25m³

Material: PRFV

Contenido: para Policloruro de aluminio o Cloruro férrico (Homologado para ambos)

****Bomba dosificadora de PAX:**

Marca: EMEC

modelo: POMPA TMSMF 0330 230VAC

50-60Hz S/N: 170683514 30l/h

****Bomba carga del depósito de PAX:**

Marca: Bombas torres MB-150CR

20m³/h 5.5CV 2850rpm

MÁQUINA DE POLIELECTROLITO SAN ADRIÁN

Marca: Politech AP 5 / Año 2016 Nº Serie 495 ref.163455

Capacidad: 650litros

3.20.- ARQUETAS DE SALIDA EFLUENTE Nº2. MEDIDA DE CAUDAL

Se ha proyectado una arqueta a la salida del efluente del decantador final con las siguientes funciones:

Medida de caudal: Se dispone un medidor de caudal a la salida de la planta con display montado sobre el cuadro eléctrico en el edificio de control para registrar los caudales de llegada=salida de la EDAR.

Las características son las siguientes:

- Nº de unidades: 1 ud
- Tipo: DANFOSS MAG 3100 W/5000
- Calibre: 400 mm
- Velocidades de flujo: 0,40 - 2,34 m/s

3.21.- TUBERIAS DE PROCESO

La mayor parte de las tuberías de proceso enterradas se han proyectado en fundición dúctil de saneamiento para permitir la utilización de accesorios que simplifiquen en gran manera las conexiones con los elementos electromecánicos y con las obras de fábrica.

En PVC de saneamiento se prevé la tubería de aliviados, salida general de la planta, el desagüe de la caseta de control y aliviados de los depósitos de fangos.

Las partes vistas de las tuberías se realizan en acero inoxidable AISI-304 ó en acero galvanizado en caliente que permite realizar la conexión de los elementos con toda precisión "in situ" y posteriormente galvanizar el conjunto.

3.22.- URBANIZACION

La urbanización de la planta comprende, pavimentación, alumbrado, caseta de control, cerramiento, vegetación y red de agua potable, efectuándose la conexión en una conducción PEφ63 del Ayuntamiento de San Adrián.

- La red de agua potable se realiza en tubería de polietileno de 63 mm, 50 mm y 10 atmósferas de presión. Se dejan 6 puntos de toma con boca de riego en las siguientes zonas: pretratamiento y almacenamiento de fangos, lecho bacteriano, caudalímetro y bombeos de fangos intermedio y final.

- La pavimentación consiste en una losa de hormigón de 20 cm de espesor que comunica todas las zonas de la planta que puedan requerir un servicio de vehículo pesado o ligero. Al ser el pavimento de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 o 5 cms de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros según quedan definidas en los planos.

Las pendientes transversales del pavimento son al menos del 1% para garantizar su desagüe.

- El alumbrado se realiza mediante luminarias fijadas en las zonas elevadas de la planta depuradora y en dirección de las zonas de posibles incidencias: pretratamiento, bombeos, etc.

- El cerramiento es mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero esmaltado, todo ello plastificado y con una altura de 2 metros.

4.0.- INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La planta no incluye procesos específicos de generación de gas, por lo que no es preciso instalar sistemas especiales de alarma, detección y protección contra incendios.

La planta posee 5 bocas de riego conectadas a la red de agua potable y situadas junto a los elementos más importantes.

Hay extintores contra incendios en los edificios y son revisados periódicamente por empresa certificada.

CAPARROSO-MARCILLA

1 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

Se adopta la solución de construir un interceptor general a pie de escollera que recoja los vertidos que llegan hasta el río. Este interceptor posibilita la conexión de todos los vertidos de Caparroso.

Existe un tanque de retención-laminación de agua mezcla proveniente de las redes unitarias. Para la determinación del volumen almacenado se ha tenido en cuenta la norma UNE-EN 752-4. El interceptor general de Caparroso se diseña de gran diámetro con una doble función, por un lado posibilitar las incorporaciones sin presentar frenos hidráulicos y por otro que la propia conducción sirva de almacenamiento. Para completar el volumen requerido, anexo a la estación de bombeo se diseña un tanque construido en hormigón armado.

1.1 INTERCEPTOR GENERAL

El interceptor general va recogiendo los diferentes vertidos que llegan hasta el río Aragón. El material elegido es fundición dúctil al tratarse de un interceptor construido en las inmediaciones del río, este material ofrece gran garantía con respecto a la rigidez estructural y estanqueidad del sistema.

El interceptor general recoge los diferentes vertidos y los conduce hasta el bombeo. En episodios de lluvia el caudal de llegada supera al unitario de bombeo, con lo que se empieza a llenar la conducción y el tanque de retención. Se dispone de 5 aliviaderos, uno por cuenca de aportación, que funcionaran una vez se han llenado el tanque de retención y la conducción. Al disponerse en cabecera del sistema se acumulan las primeras lluvias, que son las más contaminadas, aliviando entonces el caudal en exceso.

Las características de los diferentes tramos son:

Tramo 1:

Longitud:	461.55 m
Diámetro:	FN-500 mm.
Pendiente:	2.5 por mil

Tramo 2:

Longitud:	427.49 m
Diámetro:	FN-800 mm.
Pendiente:	2.5 por mil

Tramo 3:

Longitud: 194.41 m.

Diámetro: FN-900 mm.

Pendiente: 2.5 por mil.

1.2 ESTACION DE BOMBEO-RETENCION

El bombeo se ubica en la margen derecha del río Aragón en el paraje denominado Soto del Puente, terreno comunal del ayuntamiento.

Se dispone de una estación de bombeo y de un tanque de retención.

La estación de bombeo se construye en hormigón armado. El pozo de bombeo propiamente dicho tiene unas dimensiones en planta de 1,85 x 2,25 m.

En su interior se instalan dos bombas sumergibles para un caudal unitario de 30 l/seg. donde una bomba sirve de reserva de la otra.

La planta del edificio mide 6.95 x 8.95 m donde se alojan:

- Bomba de lavado del tanque de retención.
- Polipasto eléctrico.
- Compresor.
- Cuadro general con autómata que gobierna la operación.

El tanque de retención tiene un volumen útil de almacenamiento de 700 m³. El espesor de las paredes es de 30 cm y está construido en hormigón armado HA-30/PI/9/IV+Qb. Una vez ha pasado la tormenta el tanque dispone de un sistema de lavado que deja el tanque limpio y preparado para su siguiente utilización.

1.3 IMPULSION

Arranca la conducción de impulsión del la estación de bombeo y conecta con el emisario general Marcilla-Funes preparado a tal efecto.

El trazado de la impulsión discurre por terrenos de labor siendo sus principales características:

Lontitud: 8.732,51 m.
Material: PEAD PE-100
Diámetro: 250 mm.

2 SITUACION URBANISTICA DE LOS TERRENOS

El bombeo se ubica sobre suelo no urbanizable, por lo que la concesión de licencia se realizará siguiendo el procedimiento previsto en la Ley Foral 10/1994, de 4 de Julio, de ordenación del territorio y urbanismo.

3 INCIDENCIA DE LA INSTALACION EN EL MEDIO

El presente apartado se redacta para cumplimentar lo especificado en la Orden Foral 21/1990, de 15 de Febrero, por la que se determina el contenido del proyecto técnico para la instalación o ampliación de actividades clasificadas.

3.1 RELACION DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

- 2 Bombas residuales (1 en reserva)	18.500 W
- 2 Bombas limpieza tanque de tormentas (1 en reserva)	9.200 W
- Alumbrado	2.500 W
- Portátiles y mando	500 W
- Polipasto	1.000 W
Potencia total	33.200 W
Potencia de contratación	24.000 W

FALCES-BAJO ARGA

1 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

De la petición realizada por el Ayuntamiento de Peralta, la única solución viable era la conducción mediante impulsión desde Falces hasta el emisario general Peralta-Funes. Una vez el citado emisario recibe el vertido, lo conduce hasta la depuradora, donde se trata y se conduce de nuevo hasta el río Arga.

De la respuesta del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra se deriva el diseño final del trazado de la impulsión. En un primer tramo, arranca de Falces, cruza el río Arga y bordea los enclaves naturales del "Soto de Santa Eulalia" y "Soto de la Muga". La conducción llega hasta las inmediaciones del puente de Peralta, cruza mediante perforación la carretera y circula por un camino paralelo a la variante de Peralta hasta la conexión con el emisario general Peralta-Funes.

1.1 ESTACION DE BOMBEO

La estación de bombeo dispone además de dos elementos adicionales: el aliviadero y el tanque de retención.

El aliviadero, situado aguas arriba del bombeo, funciona en días de tormenta, una vez recogidas las primeras aguas más contaminadas, y está dotado de un sistema de tamizado que impide la salida de flotantes al medio receptor. El sistema alivia a partir de la cota 287,50 y vierte al tanque de retención.

El bombeo está calculado para un caudal máximo de 25 l/s a nivel de fondo de pozo. Cuando el caudal del influente es mayor, empieza a subir el nivel del agua en el pozo de bombeo, alcanzando la cota 287,50, momento en el cual empieza a llenarse el tanque de retención. Si continúa el episodio de lluvia se llena el tanque y al alcanzar el agua la cota 288 empieza a aliviar hacia el medio receptor. En este momento el tanque está lleno, habiéndose almacenado las primeras lluvias que, como se ha dicho, son las que más carga contaminante llevan.

Una vez ha terminado el aguacero, el bombeo agota el pozo, al ser el caudal entrante menor que el caudal de bombeo, momento en el que automáticamente empieza el vaciado del tanque.

Terminado el vaciado del tanque se procede a la limpieza del mismo mediante unas bombas instaladas al efecto.

Las características del tanque de retención son:

- Material: Hormigón armado HA-30/PI/9/IV+Qb
- Espesor: 0,30 m

- Volumen: 700 m³

Dispone de dos bombas de limpieza instaladas en el pozo de bombeo, de las siguientes características:

- Unidades: 2
- Caudal: 44,9 m³/h
- Altura: 40,7 m
- Potencia: 9,2 kw
- Tipo: bomba de eje horizontal

El pozo de bombeo tiene unas dimensiones en planta de 1,85 x 1,75 y está construido en hormigón armado y espesor de 25 cm.

En el pozo de bombeo se alojan 2 bombas sumergibles de las siguientes características:

- Tipo: sumergible
- Marca: FLYGT modelo NP 3127.180MT-53-437
- Potencia: 5,9 kw
- Caudal: 26,6 l/s
- Altura: 12,4 m.c.a.

La planta del edificio mide 6,95 x 8,95, donde se alojan:

- Bomba de lavado del tanque de retención
- Polipasto eléctrico
- Compresor
- Cuadro general con autómata que gobierna toda la operación

1.2 CONDUCCION

Las características de la impulsión son las siguientes:

- Longitud: 8.935,078
- Material: PEAD, PN: 10
- Diámetro: 280 mm.

Arranca de la impulsión del edificio de bombas situado en la antigua estación depuradora. El cruce del río Arga se realizará mediante hinca dirigida, una vez cruzado el río. La conducción se dirige hacia Peralta por la margen izquierda del río Arga, dejando a la derecha los sotos de la Muga y de Santa Eulalia de forma que no afectamos en ningún momento a dichos sotos.

Como se menciona, una vez bordeados los sotos, la conducción atraviesa la carretera NA-115 Tafalla-Peralta-Rincón por la rotonda junto al puente de Peralta. El cruce de carretera se realiza mediante perforación horizontal. Una vez atravesada la carretera, la conducción discurre por el camino paralelo a la variante de Peralta hasta encontrar el emisario general Peralta-Funes, aguas abajo del bombeo de Peralta, junto al río.

1.3 RELACION DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

- 1 Compresor	1.500 W
- 1 Soplante	1.000 W
- 2 Bombas residuales (1 en reserva)	18.500 W
- 2 Bombas limpieza tanque de tormentas (1 en reserva)	9.200 W
- Alumbrado	2.500 W
- Portátiles y mando	500 W
- 2 Ventiladores extractores de gases	740 W
Potencia total	33.940 W
Potencia de contratación	24.000 W

1.4 RUIDOS Y VIBRACIONES

De acuerdo con el Decreto Foral 135/1989, de 8 de junio, el nivel sonoro exterior de las instalaciones de servicios no deberá exceder de 65 dBA durante el día y 55 dBA durante la noche.

Los equipos instalados emiten niveles sonoros por debajo de lo estipulado en el Decreto Foral.

1.5 EMISIONES A LA ATMOSFERA

La totalidad de los procesos de tratamiento del agua previstos son aerobios, por lo que una explotación adecuada permite garantizar la ausencia de emisiones de olores.

1.6 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La planta no incluye procesos específicos de generación de gas, por lo que no es preciso instalar sistemas especiales de alarma, detección y protección contra incendios.

En el edificio de bombeo hay extintores de CO2 junto al cuadro eléctrico.

MARCILLA-BAJO ARGÁ

1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El emisario de aguas residuales que, en tiempo seco, transporta el agua residual desde Marcilla hasta la depuradora del Bajo Argá, al que se incorpora el vertido procedente de Caparroso mediante bombeo.

En episodios de lluvia, almacena el agua procedente del sistema unitario de Marcilla, dejando pasar hacia la depuradora un caudal prefijado de 100 l/sg., de los cuales 55 l/sg. corresponden a Marcilla y 45 l/sg. a Caparroso.

Para asegurar un llenado correcto de la tubería, de tal forma que se aproveche toda su capacidad de almacenamiento, se disponen de dos válvulas vortex que, a su vez, limitan el caudal de aportación procedente de Marcilla y de Caparroso.

Dado que hasta la actual fosa de Marcilla llega una tubería de 1.200 mm. de diámetro, se continua en este mismo diámetro, incorporando diferentes vertidos hasta el aliviadero 1. A partir de este punto y hasta la depuradora, el emisario es de 600 mm. de diámetro.

En episodios de lluvia y cuando el caudal circulante por el emisario supera los 100 l/sg., empezará a llenarse la conducción, de tal forma que si continúa lloviendo cuando se ha llenado la tubería, alivia en cabecera, es decir, por el aliviadero 1.

En estos momentos se ha almacenado el agua procedente de las primeras lluvias, que son las que más carga contaminante tienen, aliviándose agua mezcla suficientemente diluida, donde el componente pluvial tiene poca carga contaminante.

El aliviadero 1 se conecta a la actual salida al río Aragón. En los casos que esta conducción no sea suficiente para transportar todo el alivio, ya sea por un fuerte caudal de alivio, o porque el río Aragón está en fase de avenida y no deje desaguar, el sistema dispone de un segundo aliviadero, denominado "Aliviadero 2", que conecta con el actual bombeo de agua existente.

Este segundo aliviado funcionará en tormentas excepcionales, siendo bombeado su caudal al río Aragón.

Los datos principales del proyecto son:

- Emisario general

- Longitud: 4.123 mm.
- Diámetro: 600 mm.
- Material: P.R.F.V.
- Pendiente: 1,5 ‰

Para asegurar la estanqueidad y una adecuada limpieza del sistema, se dispondrán los pozos en hormigón polímero con uniones compatibles con los tubos de poliéster.

- Emisario recogida vertidos

- Longitud: 259 m.
- Diámetro: 1.200 mm.
- Material: Hormigón Armado, Clase IV
- Pendiente: 1,5 ‰

Las válvulas vortex que limitan el caudal y hacen que las tuberías se llenen, tienen las siguientes características:

- Vortex 1

- Altura: 2,20 m.
- Caudal: 100 l/sg.

- Vortex 2

- Altura: 3,20 m.
- Caudal: 100 l/sg.

Estas válvulas se instalan en sendas arquetas de hormigón armado de dimensiones en planta 6,2 x 2,6 mm. La vortex 1 se sitúa en el PK 274,058 y la vortex 2 en el PK 2.179,479.

El aliviadero 1 se sitúa en el PK 4.122,984 y alivia sobre vertedero a la cota 287,4. La arqueta tiene unas dimensiones en planta de 6,5 x 4 m. y está construida en hormigón armado HA-30.

El aliviadero 2 se sitúa en el PK 4.381,413. Alivia sobre vertedero a la cota 287,90. La arqueta tiene unas dimensiones en planta de 5 x 2,5 m. y está construida en hormigón armado HA-30.

Todo el sistema se autoregula sin necesidad de elementos eléctricos. Las válvulas vortex limitan el caudal mediante un efecto hidráulico de vórtice y la limpieza del sistema se realiza con la velocidad alcanzada en la tubería en la curva de descarga del vórtice.

El sistema está enterrado sin producirse ruidos ni vibraciones.

E.D.A.R. MILAGRO

1 INTRODUCCION

La instalación tiene como objeto llevar a cabo el tratamiento de los vertidos de aguas residuales urbanas procedentes del municipio de Milagro.

Milagro, con 2.586 habitantes de derecho, está situada en la zona Sur de Navarra, vertiendo sus aguas al río Aragón.

2 DATOS BASICOS DE LA PLANTA

CAUDALES

Medidos, diarios:

- Medio: 14 l/s = 1.210 m³/día
- Punta: 33 l/s
- Mínimo: 4 l/s
- Dilución: 90 l/s = 7.776 m³/día

CONTAMINACION

Diseño:

- Cargas de diseño: 1.295 kg./día DBO5
580 kg./día DBO5 (f)

3 DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES

3.1 EMISARIO DE ENTRADA

El emisario de entrada empieza en la arqueta aliviadero dispuesta en la actual zona de salida del colector de aguas residuales. A partir de este punto, el emisario discurre por la escollera. El material elegido es fundición, debido principalmente a su robustez.

Este emisario no se valorará en el presente proyecto ya que se instalará conjuntamente con la segunda fase de la escollera, finalizando NILSA el trazado del emisario.

Las características del emisario son:

- Diámetro: 500 mm.
- Material: FN
- Pendiente: mínima 2‰
- Longitud: 717,15 m.

A partir de este punto y una vez se sale de la zona de la escollera, el colector tiene las siguientes características:

- Diámetro: 500 mm.
- Material: PRFV
- Pendiente: 3‰
- Longitud: 324,15 m.

Este último tramo de colector, así como el aliviadero de cabecera, sí es objeto del presente proyecto.

3.2 EMISARIO DE SALIDA

Se proyecta el emisario de salida al río Aragón con las siguientes características:

- Diámetro nominal: 500 mm.
- Material: PRFV
- Distancia: 29,614 m.

3.3 LINEA DE TRATAMIENTO

La solución adoptada para la depuración de aguas residuales de Milagro, es un sistema de doble etapa de lechos bacterianos con sus correspondientes decantación primaria, secundaria e intermedia entre ambas etapas.

El proceso cuenta con las siguientes operaciones unitarias:

- Línea de agua:

- Pozo de bombeo
- Tamizado (5 milímetros de paso).
- Desarenador
- Decantación primaria.
- Bombeo a lecho bacteriano nº 1
- Lecho bacteriano nº 1 (1ª etapa), relleno plástico
- Decantación intermedia
- Bombeo a lecho bacteriano nº 2
- Lecho bacteriano nº 2 (2ª etapa), relleno plástico
- Decantación secundaria
- Instalaciones complementarias de recirculación
- Obra de salida y medida de caudal

- Línea de fangos:

- Bombeo de fangos primarios y secundarios
- Almacenamiento y espesado de fangos
- Extracción del fango

- Se han utilizado cotas relativas para la definición de la E.D.A.R.. La correspondencia es 100 = 274,60.

3.3.1 POZO DE BOMBEO

La cota del emisario de llegada es la 271,795 (97,195 en relativas).

Previo al pozo de bombeo se instala una válvula vortex que limita, en tiempo de lluvia, el caudal de entrada a la planta. Las características de la válvula son:

- Caudal: 100 l/s
- Altura: 2,65 l/s

Para caudales mayores la tubería de entrada hace de tanque de tormenta, aliviando en cabecera de emisario, donde se ha dispuesto un sistema que evite la salida de flotantes al medio receptor. En este momento las primeras

lluvias han sido almacenadas en la tubería, entrando en la planta una vez pasa la tormenta. El volumen almacenado es de 206m³.

Se construye un pozo de bombeo en hormigón armado con paredes de 25 cm. de espesor. El pozo mide en planta 3,00 x 2,00 y 5,66 m. de altura. En su interior se instalan tres bombas sumergibles de las siguientes características:

- Nº unidades: 3
- Tipo: NP.3102.180-LT-463
- Caudal unitario: 29,3 l/s
- Altura manométrica: 4,90 m.c.a.
- Potencia: 3,1 kw
- Control: ultrasonido

El agua es bombeada al tamiz. Ante posibles problemas de la bomba: atascos, rotura, etc., está previsto que el agua, poniéndose en carga el colector de entrada, pueda entrar directamente al tamiz.

El tamiz es un elemento autolimpiante, que tiene un paso de 5 mm y funciona por diferencia de nivel entre aguas arriba y aguas abajo.

Las características básicas del tamiz son:

- Tipo: HUBER ROTAMAT MICRO STRAINER Ro 9 XL
- Anchura canal: 500 mm
- Profundidad canal: 1.300 mm
- Longitud total: 4.600 mm
- Angulo instalación: 40º
- Paso entre rejillas: 5 mm
- Caudal agua residual máx. 90 l/s (agua residual)
- Material: Acero inox. AISI-321/304
- Potencia del motor: 1,1 kw
- Sistema control: Detector de nivel

El agua entonces pasa por el desarenador, que dispone de un sistema automático de extracción de arenas.

3.3.2 DECANTACION PRIMARIA

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 14 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,25 metros
- Volumen útil: 536 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 300 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante en una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de grasas. La purga de grasas se realiza mediante final de carrera que acciona la válvula de grasas al pasar el puente decantador sobre la poceta.

Todos los elementos del puente están realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos primarios son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro, que comunica el fondo de la tolva de fangos del decantador con el de la arqueta de bombeo desde donde son impulsados hasta los tanques de almacenamiento.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una arqueta que los envía del pozo de bombeo al filtro biológico.

3.3.3 BOMBEO A FILTRO BIOLOGICO Nº 1

El caudal de agua procedente del decantador primario es recibido en un pozo de bombeo de sección de 2,9 x 1,9 m construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades: 1
- Tipo: FLYGT - NP-3140-MT-180-443-O

- Caudal unitario 50 Hz: 64,70 l/sg
- Altura manométrica: 9,9 m.c.a.
- Potencia motor 50 Hz : 9 kw
- Control: Ultrasónico + variación frecuencia
- Diámetro impulsión: 250 mm

3.3.4 LECHO BACTERIANO Nº 1

- Diámetro: 16 m
- Altura útil: 5 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120, 100 m²/m³
- Volumen relleno: 1.005 m³
- Soporte relleno: PEHD

Distribuidor hidráulico alta carga:

- Nº etapas: 2 (4 brazos)
- Arrastre: Motorizado
- Velocidad de giro: Variable 0,5/0,05 rpm
- Material brazos: Acero inoxidable AISI-304
- Material cuerpo: Acero galvanizado en caliente
- Caudal máximo por etapa: 75 l/sg
- Caudal mínimo: 4,3 l/sg
- Caudal máximo 1ª etapa: 25 l/sg

Las paredes del filtro son de paneles de hormigón armado prefabricado. El relleno a utilizar es de polipropileno del tipo desordenado con una superficie específica de 100 m²/m³ y un volumen mínimo de huecos del 95%.

El soporte del relleno es a base de placas construidas en PEHD de 1,2 x 1 metro y 0,15 metros de altura. El área abierta es superior al 50%, lo que permite el paso de agua, biomasa y sólidos sin posibilidades de obstrucción.

El distribuidor es el encargado de repartir uniformemente el líquido por la superficie del filtro. El movimiento rotatorio está asegurado mediante un motorreductor eléctrico que permite alcanzar las velocidades adecuadas.

El caudal bombeado puede ser distribuido mediante 2 ó 4 brazos (2 etapas) según sea su magnitud.

El cuerpo del distribuidor está realizado en acero galvanizado y los brazos en acero inoxidable AISI-304.

3.3.5 ARQUETA DE RECIRCULACION A BOMBEO A FILTRO Nº 1

A la salida del lecho bacteriano nº 1 se construye la arqueta de recirculación al bombeo a lecho bacteriano nº 1.

Se construye en hormigón armado HA-30 con paredes de 25 cm. La recirculación se hace mediante tubería de 200 mm. en fundición dúctil. Se dispone de válvula PIC y válvula de compuerta.

3.3.6 DECANTADOR INTERMEDIO

El caudal que proviene del primer lecho bacteriano es recibido en un decantador intermedio que tiene como objeto la decantación de la película biológica en los casos en que se produzca el desprendimiento masivo de ésta en el lecho bacteriano (limpieza del relleno y desprendimiento de película biológica gruesa de exceso).

- Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 12 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,25 metros
- Volumen útil: 390 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 250 mm de diámetro, desde la arqueta de carga.

El puente del decantador es de tracción perimetral dotado de rascador de fondo y elemento recogedor de flotantes y grasas.

Los flotantes y grasas son introducidos por una paleta basculante en una tolva desde donde son arrastrados hasta la arqueta de grasas.

Todos los elementos del puente están realizados en acero galvanizado en caliente.

Los fangos son extraídos a través de una tubería de fundición de 200 mm de diámetro, que comunica el fondo de la tolva de fangos del decantador con el de la arqueta de bombeo desde donde son impulsados hasta los tanques de almacenamiento.

El agua decantada discurre por el canal perimetral que posee cierta pendiente, hasta una arqueta que los envía del pozo de bombeo al filtro biológico nº 2.

3.3.7 BOMBEO A LECHO BACTERIANO Nº 2

El caudal de agua procedente del decantador intermedio es recibido en un segundo pozo de bombeo de sección rectangular de 2,90 x 1,90 metros de lado construido íntegramente en hormigón armado.

Las características de las bombas son las siguientes:

- Nº unidades: 1
- Tipo de bomba: FLYGT NP-3140-MT-180-443-O
- Caudal unitario 50 Hz: 64,7 l/sg
- Altura manométrica: 9,9 m.c.a.
- Potencia motor 50 Hz: 9 kw
- Control: Ultrasónico + variación frecuencia
- Diámetro impulsión: 250 mm

3.3.8 LECHO BACTERIANO Nº 2

- Diámetro: 16 m
- Altura útil: 5 m
- Tipo relleno: Filterpak 1120 / Etapak 120, 100 m²/m³
- Volumen relleno: 1.005 m³
- Soporte relleno: PEHD

Distribuidor hidráulico alta carga:

- Nº etapas: 2 (4 brazos)
- Arrastre: Motorizado
- Velocidad de giro: Variable 0,5/0,05 rpm

- Material brazos: Acero inoxidable AISI-304
- Material cuerpo: Acero galvanizado en caliente
- Caudal máximo por etapa: 75 l/s
- Caudal mínimo: 4,3 l/s
- Caudal máximo 1ª etapa: 25 l/s

Las paredes del filtro son de paneles de hormigón armado prefabricado. El relleno a utilizar es de polipropileno del tipo desordenado con una superficie específica de $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y un volumen mínimo de huecos del 95%.

El soporte del relleno es a base de placas construidas en PEHD de 1,2 x 1 metro y 0,15 metros de altura. El área abierta es superior al 50%, lo que permite el paso de agua, biomasa y sólidos sin posibilidades de obstrucción.

El distribuidor es el encargado de repartir uniformemente el líquido por la superficie del filtro. El movimiento rotatorio está asegurado mediante un motorreductor eléctrico que permite alcanzar las velocidades adecuadas.

El caudal bombeado puede ser distribuido mediante 2 ó 4 brazos (2 etapas) según sea su magnitud.

El cuerpo del distribuidor está realizado en acero galvanizado y los brazos en acero inoxidable AISI-304.

3.3.9 ARQUETA DE RECIRCULACION LECHO BACTERIANO Nº 2

Se dispone una arqueta de recirculación desde la salida del Lecho bacteriano nº 2 a la arqueta de carga del decantador primario, disponiéndose una conducción de fundición nodular de 200 mm de diámetro con su correspondiente valvulería.

Se dispone así mismo una recirculación de salida de lecho bacteriano nº 2 a bombeo a lecho bacteriano nº 2. Se dispone una conducción en fundición modular de 200 mm. con su correspondiente valvulería.

Se emplearán estas recirculaciones cuando se precise un mayor caudal circulante en el sistema y cuando se pretenda desnitrificar el efluente.

3.3.10 DECANTADOR FINAL

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 12 m
- Material: Hormigón armado
- Altura de agua: 3,25 m
- Volumen útil: 390 m³

La alimentación del decantador se realiza mediante una tubería de fundición de 250 mm de diámetro, desde la arqueta de carga. El resto de características son similares a las del decantador intermedio.

3.3.11 MEDIDOR DE CAUDAL

Se dispone un medidor de caudal a la salida de la planta con display montado sobre el cuadro eléctrico en el edificio de control para registrar los caudales de salida de la EDAR.

Las características son las siguientes:

- Nº de unidades: 1 ud
- Tipo: PARSHALL con sonda VEGA
- Calibre: 6"

3.3.12 TUBERIAS DE PROCESO

La mayor parte de las tuberías de proceso enterradas se han proyectado en fundición dúctil de saneamiento para permitir la utilización de accesorios que simplifiquen en gran manera las conexiones con los elementos electromecánicos y con las obras de fábrica.

En PRFV de saneamiento se prevé la tubería de aliviados, salida general de la planta y aliviado de los depósitos de fangos.

Las partes vistas de las tuberías se realizan en acero inoxidable AISI-304 ó en acero galvanizado en caliente que permite realizar la conexión de los elementos con toda precisión "in situ" y posteriormente galvanizar el conjunto.

3.3.13 BOMBEO DE FANGOS A TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los fangos primarios son extraídos del fondo del decantador y bombeados hasta el tanque de almacenamiento. Los fangos biológicos son enviados a la arqueta de carga al decantador primario.

Se han proyectado 3 pozos de extracción y bombeo de fangos adosados a los decantadores, de una profundidad que coincide sensiblemente con la del decantador para permitir la máxima presión diferencial en caso de obstrucción de la tubería de fangos. Por otro lado, al ser las profundidades del pozo de bombeo y del decantador similares, evitan la instalación de codos que complican excesivamente la limpieza.

Las cámaras de bombeo son de sección rectangular interior, donde se alojan electrobombas de las siguientes características:

- Bombeo de fangos primarios:

- Nº de bombas:	1 ud
- Tipo de bomba.	FLYGT NT.3102-180-MT-462
- Potencia motor:	2,4 kw
- Arranque:	Directo
- Control:	Temporizado

- Bombeo de fangos intermedios y finales:

- Nº de bombas:	1 ud
- Tipo de bomba.	FLYGT CP-3085 LT.182-412-1
- Potencia motor:	2 kw
- Arranque:	Directo
- Paso sólidos:	100 mm
- Control:	Temporizado
- Diámetro impulsión:	100 mm

3.3.14 ESPESADOR Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS

El fango bombeado desde el decantador primario se espesa en un elemento tronco-cónico que tiene las siguientes características:

- Material depósito: PRFV
- Diámetro: 3.400 mm.

- Altura: 6.730 mm. (aprox.)
- Acabado: Silver metallic
- Estructura: acero galvanizado
- Cubierta con tapa inspección

Para el almacenamiento de fangos se ha proyectado un tanque cuadrado de 5 metros de lado interior y 5 metros de altura útil. El material de construcción es hormigón armado de calidad HA-30.

Para reducir la posibilidad de olores, el tanque va cubierto con unas placas de hormigón armado de 30 cms de espesor. El hormigón de estas placas va protegido contra el ambiente corrosivo interior, con unas láminas de polipropileno dotadas de conectores que quedan embebidos en el hormigón, haciendo del hormigón y la lámina, un solo cuerpo.

3.4 URBANIZACION

La urbanización de la planta comprende pavimentación, alumbrado, caseta de control, cerramiento, revegetación y red de agua de limpieza que se capta mediante pozo vertical del subsuelo.

- La red de agua se realiza en tubería de polietileno de 63 mm y 10 atmósferas de presión. Se dejan 8 puntos de toma de agua en las siguientes zonas: pretratamiento y almacenamiento de fangos, lecho bacteriano, separador de sólidos, caudalímetro, reja final.

- La pavimentación consiste en un vial central de pavimento asfáltico y una losa de hormigón de 20 cm de espesor que comunica todas las zonas de la planta que puedan requerir un servicio de vehículo pesado o ligero. Al ser el pavimento de hormigón en masa, se realizarán cortes de 4 ó 5 cm. de profundidad a distancias máximas de 4,5 metros según quedan definidas en los planos.

Las pendientes transversales del pavimento serán al menos del 1% para garantizar su desagüe.

- El alumbrado se realiza mediante luminarias fijadas en las zonas elevadas de la planta depuradora y en dirección de las zonas de posibles incidencias: pretratamiento, bombeos, etc.

- El cerramiento se proyecta mediante un entramado de malla de simple torsión y postes de acero galvanizado en caliente esmaltado, todo ello plastificado y con una altura de 2 metros.

3.5 RELACION DE EQUIPOS ELECTROMECHANICOS

- Bombeo de entrada 1	3.100 W
- Bombeo de entrada 2	3.100 W
- Bombeo de entrada 3	3.100 W
- Bomba lavado tamiz	11.000 W
- Tamiz	1.100 W
- Electroválvula prensado tamiz	200 W
- Tornillo transportador de arena (desarenador)	1.000 W
- Puente decantador primario	250 W
- Bombeo fangos primario	2.400 W
- Bombeo 1 a lecho bacteriano 1	9.000 W
- Distribuidor hidráulico 1	550 W
- Puente decantador intermedio	250 W
- Bombeo fangos intermedio	2.400 W
- Bombeo a lecho bacteriano 2	9.000 W
- Distribuidor hidráulico 2	550 W
- Puente decantador final	250 W
- Bombeo fangos final	2.400 W
- Soplante	370 W
- Compresor	1.500 W
- Electroválvula grasas	200 W
- Electroválvula recirculación lecho 1	200 W
- Electroválvula recirculación lecho 2 a entrada	200 W
- Electroválvula recirculación lecho 2 a lecho 1	200 W
- Electroválvulas fangos espesador	200 W
- Válvulas jardinería	1.000 W
- Cuadros portátiles	2.000 W
- Alumbrado	3.100 W

Potencia total	58.520 W
-----------------------------	-----------------

3.6 EMISIONES A LA ATMOSFERA

La totalidad de los procesos de tratamiento del agua previstos son aerobios, por lo que una explotación adecuada permite garantizar la ausencia de emisiones de olores.

Por su parte, los fangos residuales generados, son almacenados en tanques cerrados y su trasiego se realiza de forma rápida sin que puedan generar molestias apreciables.

3.7 INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La planta no incluye procesos específicos de generación de gas, por lo que no es preciso instalar sistemas especiales de alarma, detección y protección contra incendios.

La planta posee bocas de riego conectadas a la red de agua y situadas junto a los elementos más importantes.

En la caseta de control se instalan extintores de CO2 junto al cuadro eléctrico.

E.D.A.R. **VILLAFRANCA**

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACION:

Población censada:	2.691	habitantes
Caudal tratado:	680.700	m ³ /año
Carga contaminante tratada:	586.120	Kg DQO/año

Residuos generados:

Pretratamiento:	21	Tm/año
Lodos de depuración:	2.000	Tm/año

Medio receptor:

Vertiente:	Mediterránea
Cauce:	Aragón

Tipología de la instalación y tecnología aplicada:

La EDAR consta de pretratamiento, decantación primaria, lechos bacterianos de relleno mineral, aireación y decantación final.

Proceso de depuración y elementos que lo integran:

Elemento	Uds.	Descripción
Pretratamiento:	1	Tamiz autolimpiante de 3 mm. de paso
Decantación Primaria:	1	Decantador circular con puente mecánico
Tratamiento Biológico primera etapa:	2	Lecho bacteriano con relleno mineral
Aireación	1	
Floculación	1	
Decantación final:	1	Decantador circular con puente mecánico
Tratamiento de fangos:	2	Tanque espesador y almacén de fangos

Emisarios y aliviaderos:

Elemento	Uds.	Material	D.(mm.)	L. (m.)
Emisario principal	1	Hormigón	600	975
Ramal 1	1	Hormigón	400	1800
Ramal 2	1	PVC	400	600
Emisario efluente	1	PVC - Hormigón	400 - 250	900
Aliviaderos	2			
Bombeos Previos	2			

Potencia eléctrica instalada:

Potencia punta: 30, KW

Equipos electromecánicos:

Equipo	Uds.	Marca	Modelo	P. (Kw)
AIREADOR	1	WERIE	CLFT 41 D (02)	
BOMBA DE ENTRADA	2	FLYGT	NP-3102-LT-421	3,1
BOMBA DE FANGOS PRIMARIOS		FLYGT	NP-3127-MT-438	5,9
BOMBA DE FANGOS SECUNDARIOS	1	FLYGT	DP-3067-MT-472	1,2
BOMBA FILTRO	4	FLYGT	CP-3102-LT-411	3,1
BOMBA POZO 1 PREVIO	1	FLYGT	NP-3102-LT-420	3,1
BOMBA POZO 1 PREVIO	1	FLYGT	NP-3102-LT-420	3,1
BOMBA POZO 2 PREVIO	1	FLYGT	CP-3102-LT-440	3,1
FLOCULADOR	1	AEG		1,1
MOTORREDUCTOR DISTRIBUIDOR	2	SABEQ	D: 2,60m	0,37
PRENSA	1	MEVA		1,5
PUENTE DECANTADOR PRIMARIO	1	INAGUA	(D: 7,8m)	0,37
PUENTE DECANTADOR SECUNDARIO	1	INAGUA	(D: 15,2m)	0,37
TAMIZ	1	HYDROPRESS	SS	0,25
VALVULA MOTORIZADA	1			0,33

BOMBEO DE RED

BOMBEO CORZO

BOMBAS DE IMPULSION 2 FLYGT CP-3102-LT-411 3,1

BOMBEO BLANCA NAVARRA

BOMBAS DE IMPULSION 2 FLYGT CP-3102-LT-411 3,1