



Infraestructuras
del Agua de
Castilla-La Mancha



**SERVICIOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES DEPURADORAS DE
AGUAS RESIDUALES INCLUIDAS EN LAS ZONAS 1,2,3 Y 4 DE CASTILLA-LA MANCHA**

ACLM/00/SE/044/18

Lote 2. Ciudad Real

INFORME DE RENOVACIÓN DE PARRILLAS DE AIREACIÓN DEL REACTOR BIOLÓGICO

**EDAR TORRE JUAN ABAD-
ALMEDINA-VILLAMANRIQUE**

Octubre 2022

Índice

1. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIÓN EJECUTADA	3
2. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO FINAL	6
3. PLAZO DE EJECUCIÓN	11
4. FICHAS TÉCNICAS	12
4.1 DIMENSIONES DEL MÓDULO BÁSICO E-FLEX	12
4.2 COMPONENTES DEL MÓDULO BÁSICO E-FLEX	13
4.3 COMPONENTES ACCESORIOS DEL EXTRAIBLE E-FLEX	14
4.4 SECCIÓN DEL MÓDULO EXTRAIBLE E-FLEX	15
4.5 PLANO DE IMPLANTACIÓN	16
5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	17
5.1 datos de diseño	17
5.2 dimensionamiento	18
5.3 configuración de los módulos	19

1. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIÓN EJECUTADA

Tal y como se indica en el IF correspondiente a estos trabajos, se procede a la sustitución de las parrillas de aireación del reactor biológico por módulos extraíbles que permitan un mantenimiento preventivo adecuado sin necesidad de vaciar el reactor. El modelo de sistema es marca **Invent modelo e-flex smb30**, montado por la empresa especializada **Iberospec**.

Los trabajos que se han realizado son los siguientes:

- Vaciado del reactor mediante achique del agua sobrenadante con bombas sumergibles.
- Vaciado del fango decantado en el fondo mediante camiones cuba que lo han transportado a la edar de Valdepeñas.
- Una vez limpio de fango, extracción de las parrillas viejas mediante grúa. Este residuo se ha llevado a vertedero.
- Instalación de los 9 módulos extraíbles (cada uno con 18 membranas) y sus correspondientes bastidores a modo de lastre mediante grúa.
- Reforma del colector de aire para adaptarlo al nuevo sistema de reparto.
- Conexión mediante manguera flexible del colector de aire y los módulos de aireación.
- Llenado del reactor y pruebas de funcionamiento.

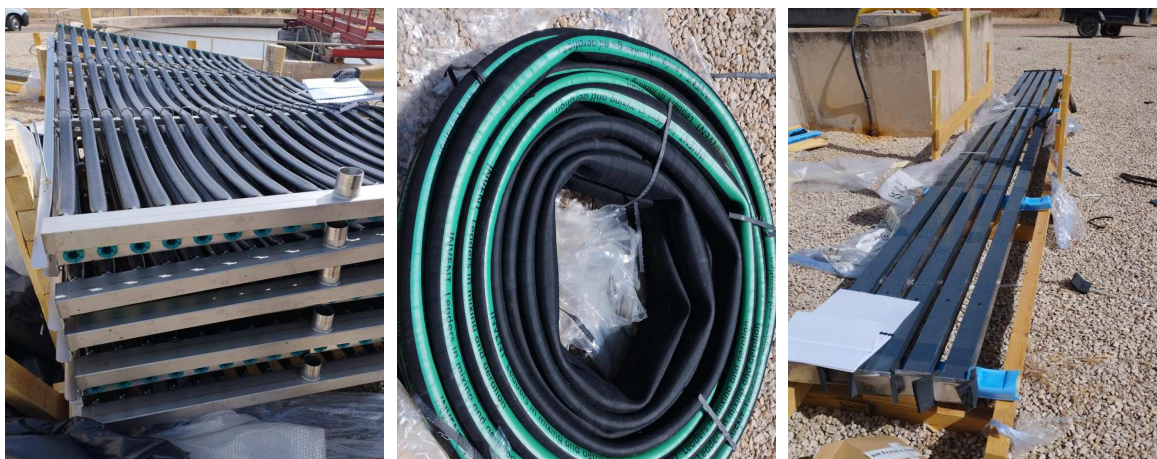
A continuación, se adjunta reportaje fotográfico de los trabajos realizados.



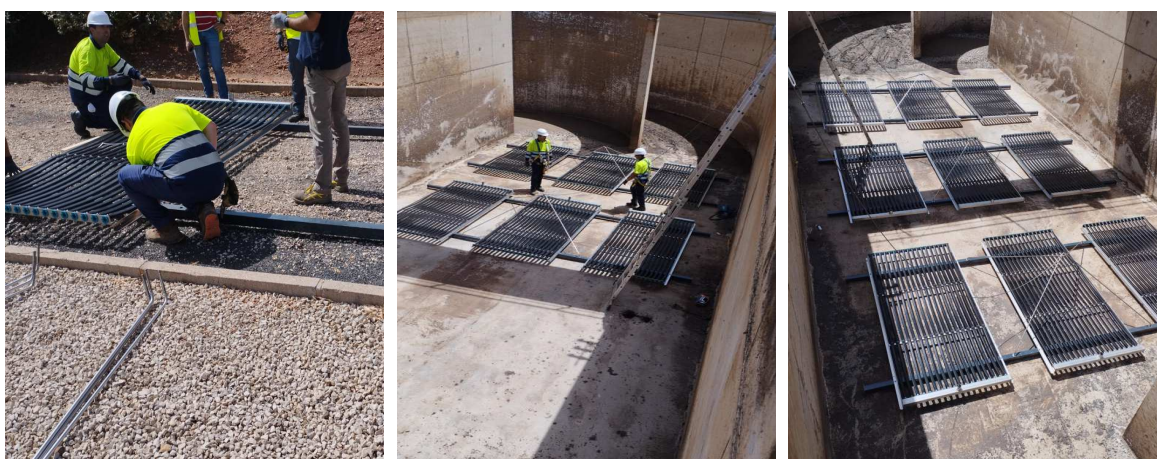
Bombas sumergibles para vaciado del agua sobrenadante y camión succionado fango



Parrillas viejas extraídas y cargadas en contenedor para envío a vertedero



Detalle de los módulos, bastidores, mangueras flexibles y lastre



Trabajos de montaje de los módulos en el reactor



Colector y conexiones de éste a los módulos de aireación mediante manguera flexible

2. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO FINAL

En relación con las mediciones finales, han existido modificaciones sobre el presupuesto inicial en las partidas referidas al vaciado y limpieza del reactor. A continuación, se presenta el presupuesto final y su justificación.

DESCRIPCIÓN ELEMENTO	UD	€/UD	TOTAL
MÓDULO EXTRAIBLE INVENT MODELO E-FLEX SMB30 CON 18 MEMBRANAS TUBULARES DE EPDM Y BASTIDOR EN ACERO INOXIDABLE AISI-316: Incluye: Suministro, premontaje y supervisión de instalación	9	2.788,89 €	25.100,00 €
UD. SUMINISTRO, FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y MONTAJE DE COLECTOR DE REPARTO DE AIRE EN MATERIAL ACERO INOX AISI-316-L (TUBO 8" SCH-10S DE 3,76 MM. DE ESPESOR DE 10 METROS DE LONGITUD Y CON 9 VÁLVULAS DE BOLA DN-50). Incluye la adaptación del colector actual	1	10.890,00 €	10.890,00 €
Limpieza del reactor biologico mediante medios mecánicos (minipala)	0	50,00 €	0,00 €
Limpieza del reactor biologico mediante medios manuales (mano de obra externa)	0	25,00 €	0,00 €
TN. Gestión de los residuos extraídos del reactor biológico	0	56,00 €	0,00 €
Transporte de fango líquido mediante camión chupona transportado hasta la EDAR de Valdepeñas	1	5.359,00 €	5.359,00 €
Hora mano de obra especializada ensamblaje e instalación de componentes	0	25,00 €	0,00 €
Hr Servicio de grua 30 Tn	8	60,00 €	480,00 €
PA. GESTION DE ELEMENTOS DE AIREACION EXISTENTES	1	185,00 €	185,00 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			42.014,00 €
GASTOS GENERALES	13%		5.461,82 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	6%		2.520,84 €
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA			49.996,66 €
IVA	21%		10.499,30 €
TOTAL PRESUPUESTO			60.495,96 €

La limpieza del reactor finalmente consistió en la aspiración del fango líquido que quedó en el fondo, mediante camiones cuba, una vez eliminada el agua sobrenadante. De esta manera, los trabajos de vaciado se realizaron en un plazo más corto desde el punto de vista del tiempo de alivio de la planta al cauce sólo con tratamiento primario. Si se hubieran hecho, por ejemplo, deshidratándolo en la propia edar, estos plazos hubieran sido mayores. No fue necesaria la limpieza mediante medios mecánicos (mini pala) ni con medios manuales (mano de obra externa).

La cantidad de fango era difícil de conocer hasta que no se achicara el agua hasta la altura del fango decantado. Finalmente fueron 223 cm³. Se adjunta certificado del transportista y factura justificativa.

Tampoco se ha tenido en cuenta el tratamiento del fango en la EDAR de Valdepeñas para su deshidratación y posterior gestión agrícola.

La mano de obra especializada en el ensamblaje e instalación de los componentes de las parrillas finalmente han sido incluidas en el precio de los módulos.



FCO. JOSE ARRIBAS MOYA, como responsable de la empresa ARU OBRAS Y SERVICIOS S.L., recogedor transportista autorizado de Residuos No Peligrosos por la Dirección General de Desarrollo Industrial de la Junta de Comunidad de Castilla – La Mancha, con el número CM/RPP147

CERTIFICA:

Que con fecha 7, 8 y 9 de Junio de 2022 fueron recogidos de La EDAR TORRES DE JUAN ABAD gestionada por la empresa UTE AQUONA-CHM EDARES LOTE 2 con CIF. U02789162 y vertidos en LA EDAR DE VALDEPEÑAS, la cantidad de **223m3** de FANGOS.

Y para que conste dónde proceda, en La Roda a 25 de Octubre de 2022.

ARU OBRAS Y SERVICIOS S.L.



Fdo.: Francisco José Arribas Moya

Limpeza de alcantarillados y depuradoras – Extracción de pozos negros, fosas sépticas, lodos y barro
Desatasque de todo tipo de tuberías y desagües – Sonar localizador de tuberías - Inspección por T.V. y Video
Tratamiento y control de la Legionelosis – Gestión de Residuos Industriales.



967443040 - 902443040

aru@aruservicios.com
www.aruservicios.com

- Gestión de Residuos peligrosos y no peligrosos
- Prevención y Control de Legionelosis
- Inspección con cámara TV y Video de alcantarillado y pozos de agua
- Limpieza de alcantarillado y depuradoras
- Desatasque de todo tipo de tuberías y desagües
- Extracción de pozos negros, fosas sépticas, lodos y barros
- Limpieza de fachadas, piscinas, aljibes y depósitos en general
- Gestión y Mantenimiento de Piscinas

FACTURA Nº	FECHA
V/22-00490	30-06-2022

DATOS CLIENTE	
UTE AQUONA-CHM EDARES LOTE 2	COD. CLIENTE: 9640
C/ OCTAVIO CUARTERO , 23	
02003 - ALBACETE	
Albacete	
U02789162	

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ALBARAN Nº V/22-01331 ,Nº de Parte: 25978 , 7-Jun-2022			
TRABAJOS DE LIMPIEZA EDAR TORRES DE JUAN ABAD	13,50	98,00	1.323,00
ALBARAN Nº V/22-01332 ,Nº de Parte: 26446 , 7-Jun-2022			
TRABAJOS DE LIMPIEZA EDAR TORRES DE JUAN ABAD	13,50	78,00	1.053,00
ALBARAN Nº V/22-01333 ,Nº de Parte: 25169 , 7-Jun-2022			
VEHICULO DE APOYO PARA LIMPIEZA EDAR TORRE DE JUAN ADAB SIN CARGO			
ALBARAN Nº V/22-01334 ,Nº de Parte: 25979 , 8-Jun-2022			
TRABAJOS DE LIMPIEZA EDAR TORRES DE JUAN ABAD	1,00	1.029,00	1.029,00
ALBARAN Nº V/22-01335 ,Nº de Parte: 26447 , 8-Jun-2022			
TRABAJOS DE LIMPIEZA EDAR TORRES DE JUAN ABAD	1,00	819,00	819,00
ALBARAN Nº V/22-01336 ,Nº de Parte: 25170 , 8-Jun-2022			
VEHICULO DE APOYO PARA LIMPIEZA EDAR TORRE DE JUAN ADAB SIN CARGO			
ALBARAN Nº V/22-01337 ,Nº de Parte: 25980 , 9-Jun-2022			
TRABAJOS DE LIMPIEZA EDAR TORRES DE JUAN ABAD	1,00	784,00	784,00

FORMA DE PAGO
SABADELL ES44 0081 5538 01 0001009104
GLOBALCAJA ES85 3190 0960 86 0025585126

BASE IMPONIBLE	€
IVA %	€
BASE IMPONIBLE	€
IVA %	€
TOTAL FACTURA	€

VENCIMIENTO

Información de la factura de datos: Los datos de carácter personal y la información solicitada serán incorporados en su fichero de datos de ARU OBRAS Y SERVICIOS, S.L., responsable del tratamiento de los datos e información, con domicilio en Calle Cristo, 43, 02630 La Roda de Albacete, para su tratamiento. Según la Ley Orgánica 15/1999, Usted tiene el derecho a solicitar los datos de acceso, modificación, cancelación y supresión de los datos por escrito a ARU OBRAS Y SERVICIOS, S.L. "Centro de datos", Cristo, 43, 02630 La Roda (Albacete).

ARU OBRAS Y SERVICIOS, S.L. - C/ Cristo, 43 - 02630 La Roda (Albacete) - C.I.F. B02168615 - Inscrita en el Registro Mercantil de Albacete en el Tomo 368, libro 132, folio 181, Hoja AB-2871 - Inscripción Nº 1





967443040 - 902443040

aru@aruservicios.com
www.aruservicios.com

- Gestión de Residuos peligrosos y no peligrosos
- Prevención y Control de Legionelosis.
- Inspección con cámara TV y Vídeo de alcantarillado y pozos de agua
- Limpieza de alcantarillado y depuradoras
- Desatascos de todo tipo de tuberías y desagües
- Extracción de pozos negros, fosas sépticas, lodos y barros
- Limpieza de fachadas, piscinas, aljibes y depósitos en general
- Gestión y Mantenimiento de Piscinas

DATOS CLIENTE

UTE AQUONA-CHM EDARES LOTE 2 COD. CLIENTE: 9640
C/ OCTAVIO CUARTERO , 23
02003 - ALBACETE
Albacete
U02789162

FACTURA Nº	FECHA
V/22-00490	30-06-2022

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ALBARAN Nº V/22-01338 ,Nº de Parte: 26448 , 9-Jun-2022 TRABAJOS DE LIMPIEZA EDAR TORRES DE JUAN ABAD	1,00	351,00	351,00
ALBARAN Nº V/22-01339 ,Nº de Parte: 25171 , 9-Jun-2022 VEHICULO DE APOYO PARA LIMPIEZA EDAR TORRE DE JUAN ADAB SIN CARGO			

Nº DE PEDIDO: 3201258586

07543938F
JUAN ANGEL
RUIZ (R:
B02168615)

Firmado digitalmente
por 07543938F JUAN
ANGEL RUIZ (R:
B02168615)
Fecha: 2022.08.12
11:44:45 +02'00'

FORMA DE PAGO

TRANSFERENCIA

SABADELL ES44 0081 5538 01 0001009104
GLOBALCAJA ES85 3190 0960 86 0025585126

BASE IMPONIBLE	5.359,00	€
IVA 21,00 %	1.125,39	€
BASE IMPONIBLE		€
IVA %		€
TOTAL FACTURA	6.484,39	€

VENCIMIENTO

30-Jun-2022
6.484,39

Información de la Recogida de Datos: Los datos de carácter personal y la información solicitada serán incorporados en un fichero propiedad de ARU OBRAS Y SERVICIOS, S.L., responsable del tratamiento de los datos e información, con domicilio en Calle Cristo, 43, 02630 La Roda de Albacete, para su tratamiento. Según la Ley Orgánica 15/1999, Titular de estos datos puede ejercitar los derechos de acceso, modificación, cancelación y oposición dirigidos por correo a ARU OBRAS Y SERVICIOS, S.L. "Servicio de datos", Calle, 43, 02630 La Roda (Albacete).

ARU OBRAS Y SERVICIOS, S.L. - C/ Cristo, 43 - 02630 La Roda (Albacete) - C.I.F. B02168615 - Inscrita en el Registro Mercantil de Albacete en el Tomo 368, libro 132, folio 181, Hoja AB-2871 - Inscripción Nº 1



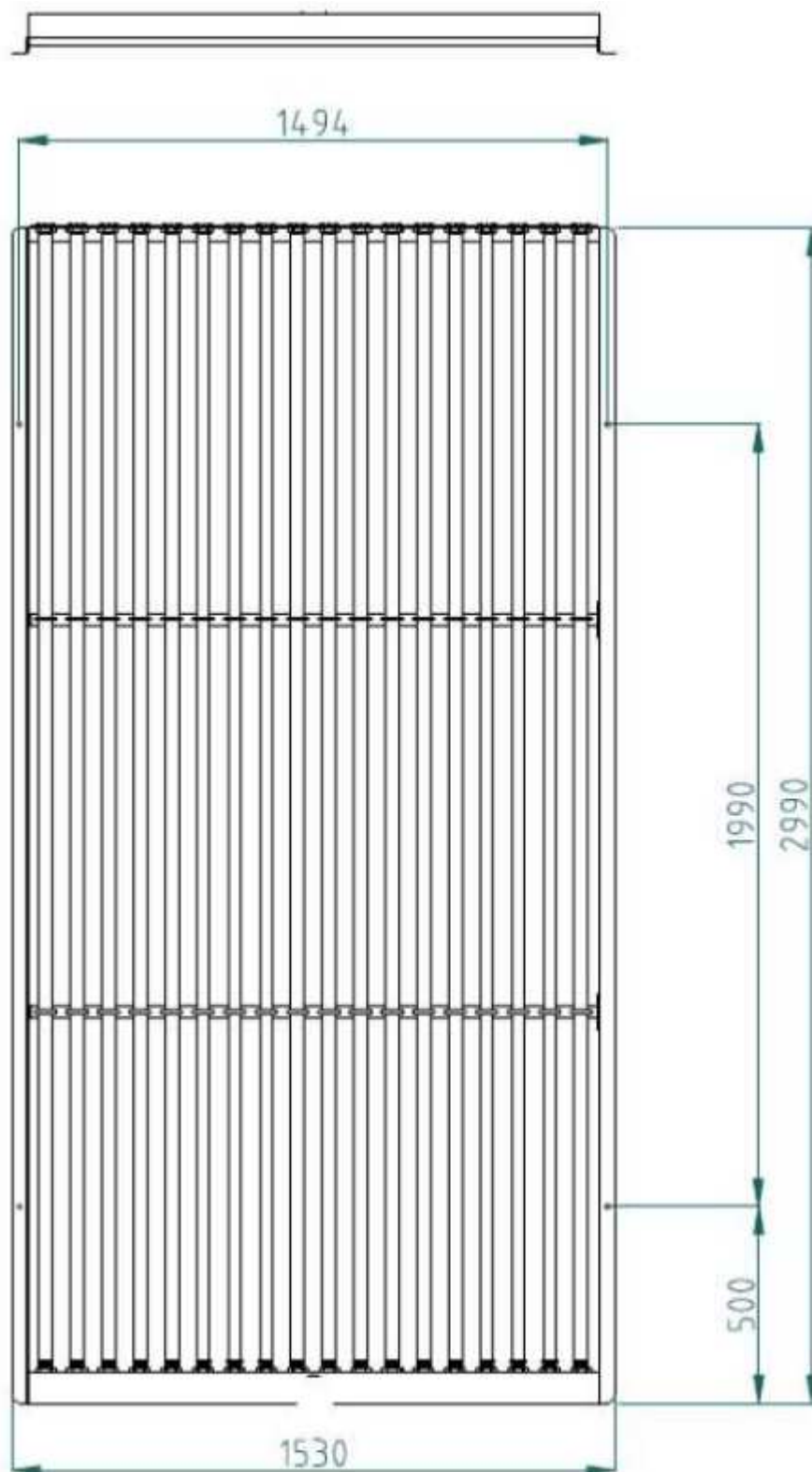
Página 2 de 2

3. PLAZO DE EJECUCIÓN

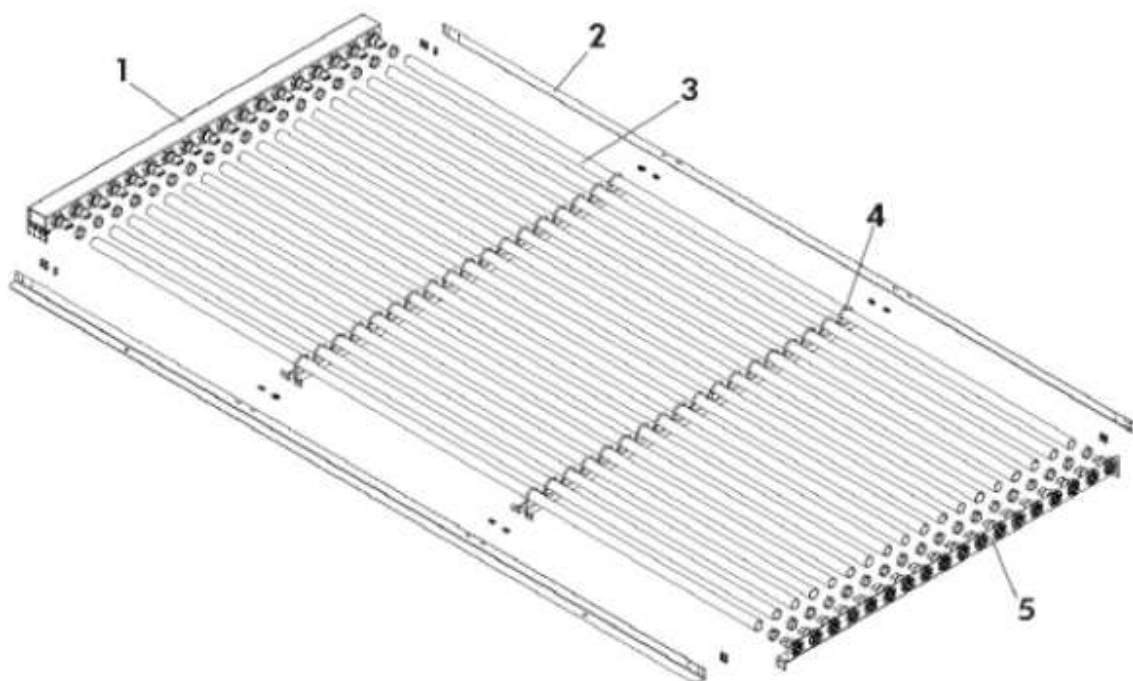
El plazo de ejecución de todos los elementos ha sido de 7 meses y la instalación de 3 días.

4. FICHAS TÉCNICAS

4.1 DIMENSIONES DEL MÓDULO BÁSICO E-FLEX

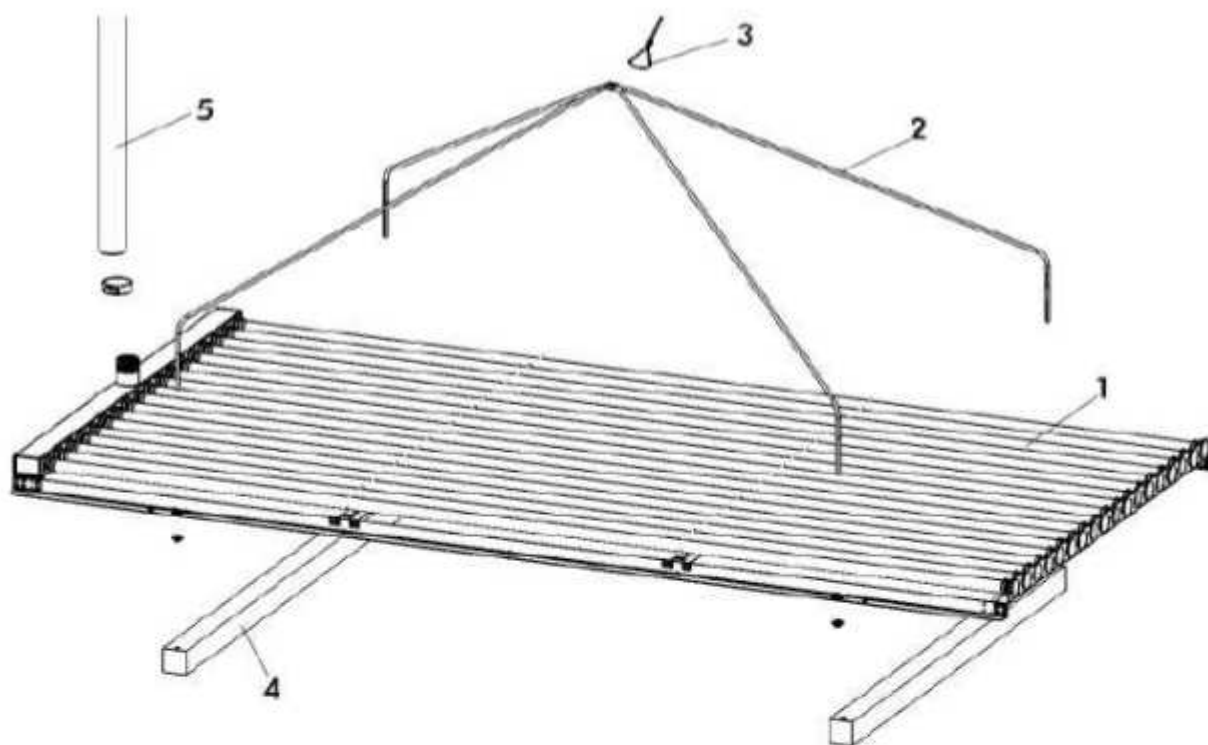


4.2 COMPONENTES DEL MÓDULO BÁSICO E-FLEX



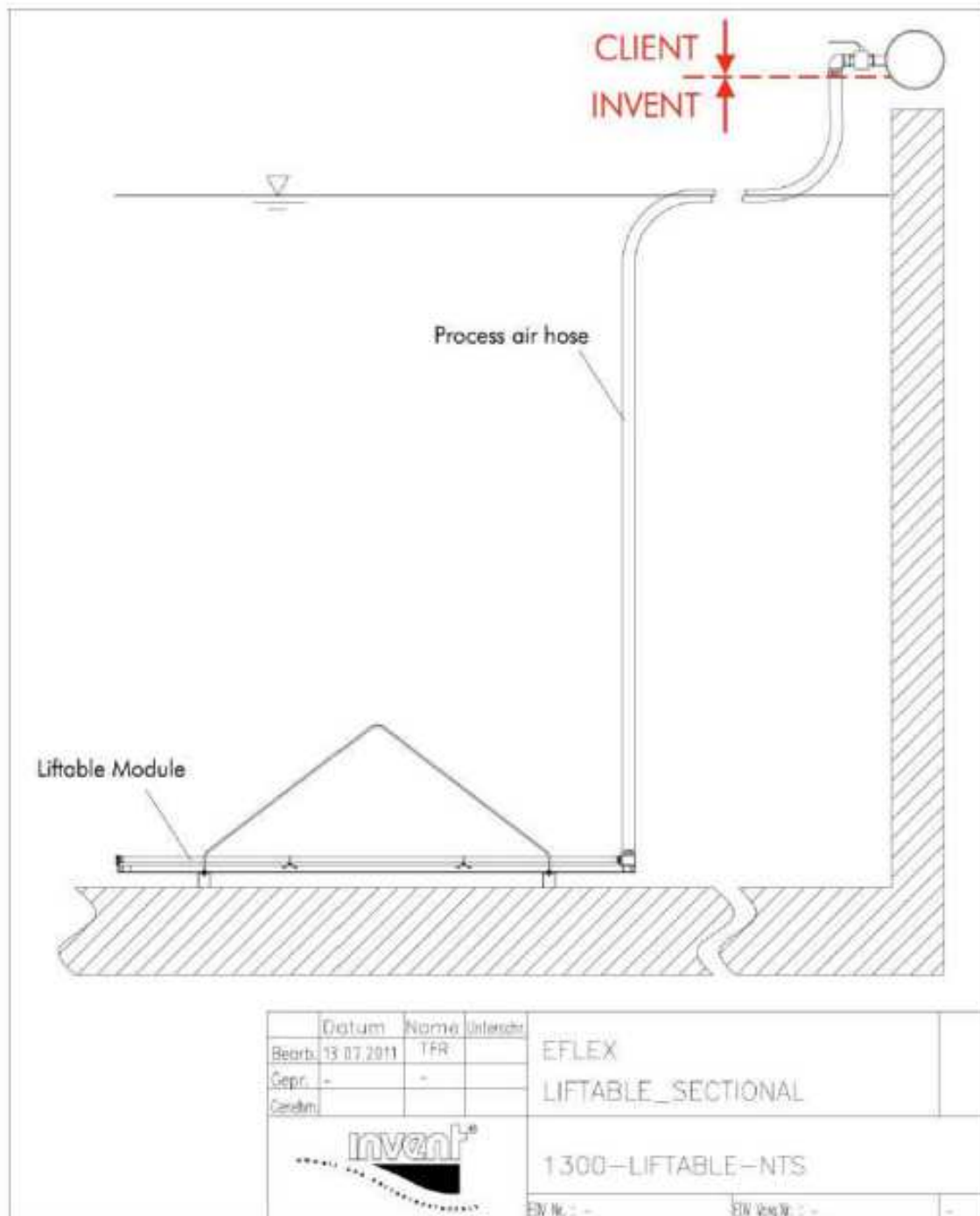
Posición	Componente
1	Distribuidor de aire con boquillas de aire pre-montadas
2	Soporte longitudinal
3	Difusor de membrana
4	Abarcón para difusor
5	Pieza final

4.3 COMPONENTES ACCESORIOS DEL EXTRAIBLE E-FLEX

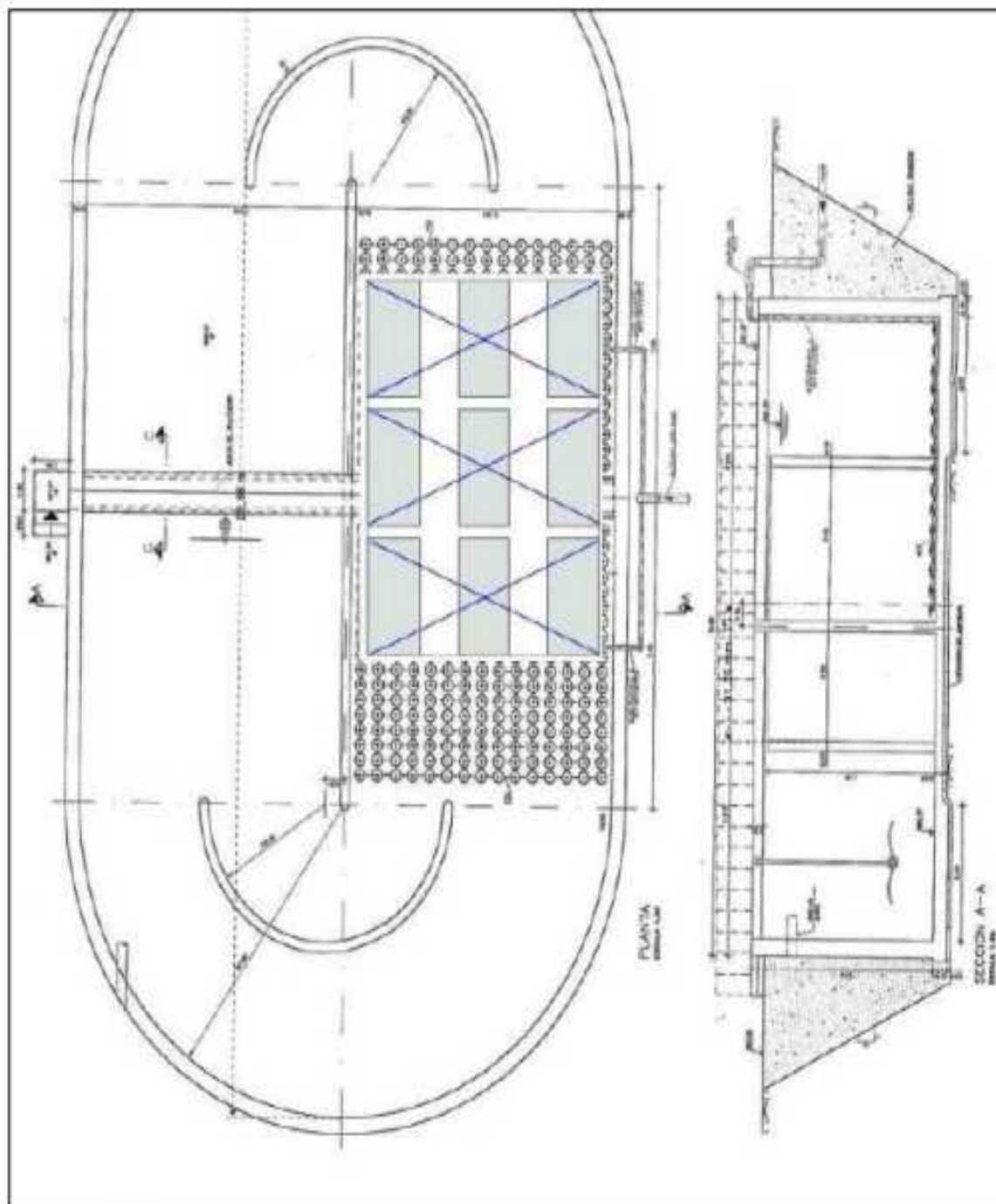


Posición	Componente
1	Módulo básico
2	Estructura de izado
3	Cable de izado
4	Lastre
5	Manguera flexible de alimentación de aire

4.4 SECCIÓN DEL MÓDULO EXTRAIBLE E-FLEX



4.5 PLANO DE IMPLANTACIÓN



5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

A continuación, se adjuntan las especificaciones técnicas remitidas por la empresa especializada que ha realizado la implantación de las parrillas.

5.1 DATOS DE DISEÑO

1 BASE DE DISEÑO

1.1 APLICACIÓN

El sistema de aireación mediante membranas **E-FLEX®** proporciona una aireación eficiente en tratamientos biológicos de agua residual. El sistema de aireación puede ser operado en continuo o en fases intermitentes.

1.2 PROPIEDADES DEL AGUA A TRATAR

Origen:	Municipal
Medio:	Fangos activos
Concentración licor mezcla (MLSS):	$\leq 4,5 \text{ kg/m}^3$
Índice volumétrico de fangos (SVI):	$\geq 80 \text{ l/kg}$
Temperatura:	20°C
Sólidos disueltos totales (TDS):	$\leq 2.000 \text{ ppm}$
pH:	7

1.3 DATOS DE LA PLANTA

Número de tanques:	1
Geometría del tanque:	Carrusel
Longitud total:	30,0 m
Anchura del canal:	7,5 m
Altura lámina de agua:	4,43 m
Volumen del tanque:	1.994 m ³
Altura libre hasta coronación de muro:	1,0 m
Altitud:	795 m

1.4 NECESIDADES DE OXÍGENO (POR TANQUE)

Caudal de aire disponible:	800 Nm ³ /h
----------------------------	------------------------

5.2 DIMENSIONAMIENTO

2 DISEÑO DEL SISTEMA DE AIREACIÓN

Número de tanques:	1
Número de módulos E-Flex por tanque:	9
Número total de módulos E-Flex:	9
Modelo:	INVENT E-FLEX® SMB30
Dimensiones:	2.990 mm x 1.530 mm
Número de membranas por módulo:	18
Diámetro interno de la membrana:	30 mm
Espesor de la membrana:	≥ 1,7 mm
Superficie de membrana activa por módulo:	4,83 m ²

2.1 CONDICIONES DE PROCESO

Temperatura de proceso:	20 °C
Oxígeno disuelto en condiciones de proceso:	0,8 mg/l
Presión atmosférica:	1.013 mbar

2.2 DISEÑO DEL SISTEMA

Densidad de difusores:	54 %
Profundidad de la aireación:	4,2 m
Caudal de aire por módulo:	89 Nm ³ /h
Caudal total de aire por tanque:	800 Nm ³ /h
Caudal total de aire aspirado por las soplantes ² :	857 m ³ /h
Pérdida de carga (inc. presión hidrostática) ³ :	480 mbar
Eficiencia de transferencia de oxígeno condiciones standard (SOTE):	28,0 %
Ratio de transferencia de oxígeno condiciones standard (SOTR _{20, 1000}) ⁴ :	67,0 kgO ₂ /h

¹ Bajo condiciones de proceso

² A 20°C, 1.013 mbar de presión

³ No se incluye la pérdida de carga entre soplantes y tanque de aireación, ni tampoco en los filtros de entrada a soplantes. Ver Anexo-Selección de Soplante para más información

⁴ Temperatura estándar: 20°C, Presión: 1.013 mbar, TDS: 1.000 mg/l

5.3 CONFIGURACIÓN DE LOS MÓDULOS

3.1 CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO BÁSICO E-FLEX®

Cantidad	Componente	Material
1	Distribuidor de aire	Acero inoxidable AISI-316 / PP reforzado con fibra
1	Pieza final	Acero inoxidable AISI-316 / PP reforzado con fibra
2	Perfil en ángulo	Acero inoxidable AISI-316
18	Membranas tubulares	EPDM
36	Abrazaderas	Acero inoxidable AISI-304
1 set	Tornillería	Acero inoxidable AISI-316

3.2 CONFIGURACIÓN DEL MÓDULO E-FLEX® EXTRAÍBLE

Cantidad	Componente	Material
1	Módulo básico	Ver apartado 3.1
2	Lastre	Acero al Carbono (revestimiento de poliurea)
1	Estructura de izado	Acero inoxidable AISI-316
1	Cable de izado	Acero inoxidable AISI-316
1	Manguera de alimentación de aire	EPDM reforzado
2	Abrazaderas para manguera	Acero inoxidable AISI-304

En Valdepeñas, 25 de octubre de 2022



Fdo. Miguel Fabios

Jefe de Planta EDAR Torre de Juan Abad-Almedina-Villamanrique