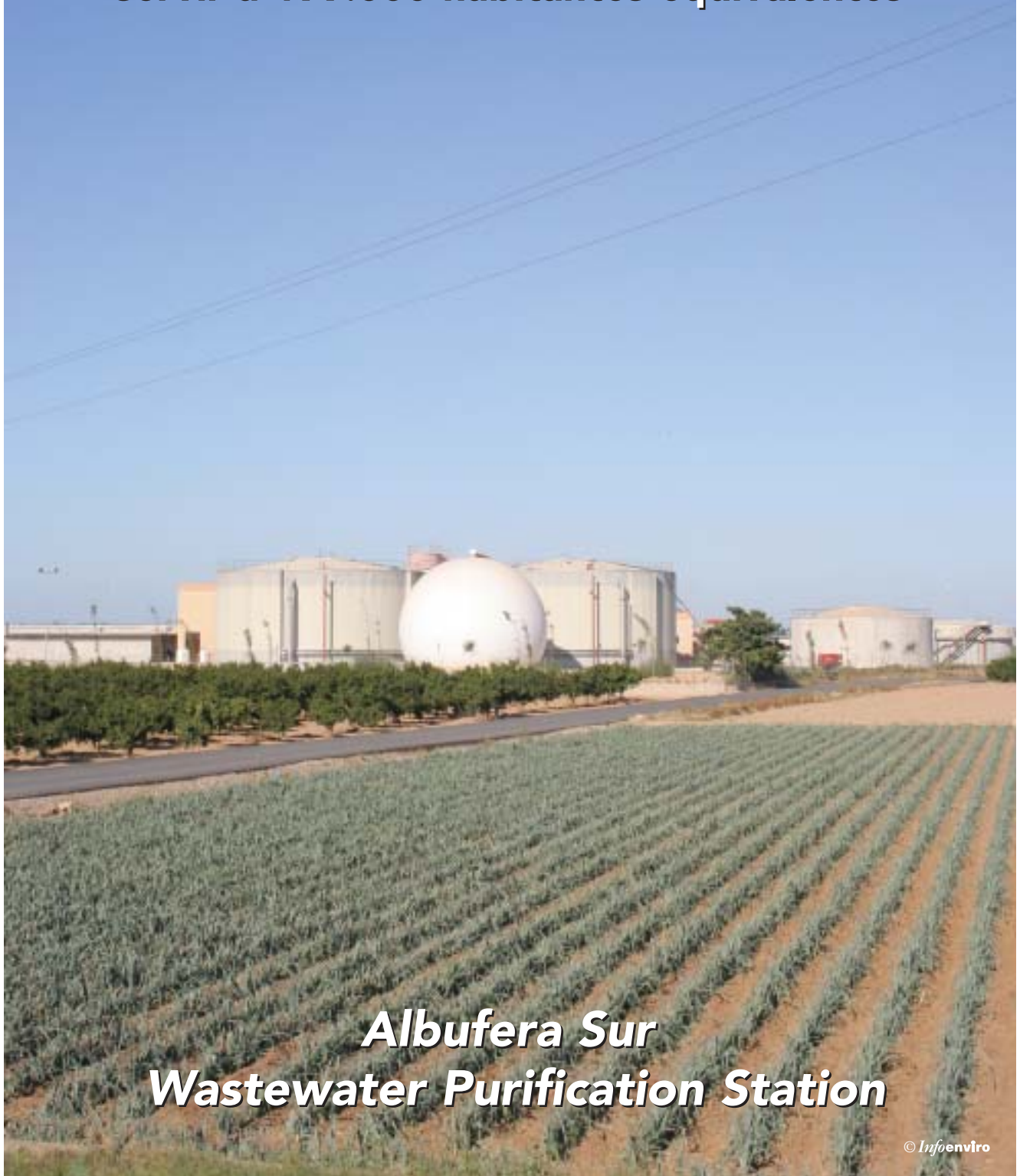


**EDAR Albufera Sur**

**Depuradora con capacidad para tratar  
34.100 m<sup>3</sup>/día de aguas residuales y  
servir a 199.000 habitantes equivalentes**



***Albufera Sur  
Wastewater Purification Station***

© Infoenviro



© Infoenviro

**E**l pasado 5 de julio tuvo lugar la inauguración oficial de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de la Albufera, ubicada en el término municipal de Almussafes, provincia de Valencia, que posibilitará la reutilización del agua depurada en los regadíos de la zona, así como la mejora de la calidad del agua de las playas y, sobre todo, del lago de la Albufera.

La EDAR de la Albufera Sur tiene su origen en la declaración de interés general del "Saneamiento de la Albufera de Valencia", contemplado en el Real Decreto Ley 3/1993, obra que se incorporó en el Plan Nacional de Depuración en 1995. Con su puesta en marcha, el Ministerio de Medio Ambiente hace frente a las necesidades de depuración de la Albufera, dotando de calidad a las aguas del lago.

Las obras, llevadas a cabo por una UTE formada por Ferrovial y Cadagua, consistieron en la construcción de la EDAR y la correspondiente Red de Colectores para recoger las aguas residuales generadas en los municipios de Alginet, Almussafes, Benifaió y Sollana, lo que brindará servicio a una población de 199.000 habitantes equivalentes, con un caudal medio diario de 34.100 m<sup>3</sup>.

Con esta actuación se ha pretendido establecer las condiciones necesarias para una reutilización eficiente de los efluentes, tanto en el regadío de cultivos de cítricos y hortícolas, como en el del arrozal, además de mejorar en cantidad y calidad las aportaciones hídricas al lago y al marjal circundante. Las obras de la E.D.A.R. y red de colectores de la depuración integral de la Albufera Sur (Valencia), han sido financiadas en un 85% por los Fondos de Cohesión de la Unión Europea.

**T**he Albufera Sur Wastewater Purification Station, located in the municipal area of Almussafes, in the province of Valencia, was inaugurated on July 5, 2005. The plant supplies recycled water for irrigation in the zone, and improves the quality of beach water, and especially the water in the nearby Albufera Lake.

*The Albufera Sur wastewater treatment plant is the result of a high-priority plan for sanitation the Albufera Region in Valencia, as contemplated in Law 31/1993. This led to the inclusion of the project into the National Water Purification Plan of the Ministry of Environment in 1995. The plant, now in operation, effectively, meets the water treatment requirements of the Albufera region and ensures good water quality in its lake.*

*The works, carried out by the Consortium formed by Ferrovial and Cadagua, included building the plant and the sewage network required to collect the wastewater in the towns of Alginet, Almussafes, Benifaió and Sollana, for a service capacity of 199,000 equivalent inhabitants, with an average daily flow of 34,100 m<sup>3</sup>.*

*The plant was built to establish the necessary conditions for the efficient recycling of effluents, for irrigating the citrus orchards, fruit and vegetable gardens and rice fields in the area. As mentioned, its mission also includes improving the quality and quantity of the water that flows into the Albufera Lake and its surrounding marshland.*

## LÍNEA DE AGUA

### Obra de llegada y bombeo de agua bruta

En la obra de llegada se dispuso un pozo de gruesos con cuchara bivalva para la extracción de residuos.

Tras una reja de protección de 100 mm de paso, el agua entra en un pozo de bombeo, desde donde se impulsa mediante 5 bombas sumergibles centrífugas. Una de estas bombas dispone de un variador de frecuencia para mejorar la modulación del caudal bombeado en la entrada al pretratamiento.

Equipos instalados:

- 1 pozo de gruesos con su cuchara bivalva Galmen
- 1 polipasto eléctrico Cemvisa Vicinay para accionamiento de la cuchara
- 5 bombas sumergibles TFB-Flygt de agua bruta
- 1 variador de frecuencia Danfoss
- 1 contenedor para almacenamiento de residuos del pozo de gruesos

### Pretratamiento

#### Desbaste

En la descarga del bombeo de agua bruta existe un aliviadero de seguridad para evitar el desbordamiento del agua en caso de una falsa maniobra en las compuertas del desbaste, con el bombeo de agua bruta en funcionamiento.

El desbaste se lleva a cabo mediante dos canales con reja de gruesos y tamices de limpieza automática y un tercer canal con sólo reja de gruesos

de limpieza automática, en by-pass. Los residuos extraídos del agua son compactados y conducidos a contenedores mediante tornillos sinfin.

El desbaste se encuentra integrado en un edificio que alberga también el pozo de gruesos, el clasificador de arenas Quilton y el concentrador de flotantes.

Equipos instalados:

- 2 rejas Filtramas de gruesos de paso 40 mm, automáticas, de 0,75 m de ancho
- 1 reja de gruesos Filtramas de paso 20 mm, automática, de 0,75 m de ancho
- 2 tamices Quilton de paso 3 mm (Aqua-Guard), de 0,75 m de ancho
- 6 compuertas Coutex (suministrados por ACSA) en inoxidable AISI-316, motorizadas, para aislamiento de los canales de desbaste



- 2 tornillos transportadores-compactadores para evacuación de residuos procedentes de rejas y tamices
- 1 contenedor de residuos
- sistema de vaciado de los canales de desbaste

#### Desarenado-desengrasado

Se proyectaron dos desarenadores aireados, de flujo en espiral, de 3,5 m



### WATER PIPELINE

#### Raw water delivery and pumping station

*A well for large solid particles with a bivalve bucket for extracting waste was installed on the water delivery line. Behind a protective railing 100 m long, the water enters into a pump well from which it is impelled by four TFB-Flygt submersible centrifugal pumps.*

#### Pre-treatment

*Rough filtering. The water is rough-filtered in two channels fitted with gratings for blocking coarse solids and self-cleaning sieves. A third by-pass channel with only one self-cleaning grating for coarse solids is also provided. The waste extracted from the water is compacted and sent to containers on spiral conveyors. The rough filtering system is installed in a building that also houses the coarse-solids well, the grit sorter and the scum concentrator.*

*Grit removers-scum skimmers. Two aerated degritters with a 3.5 wide degritting area and a scum skimming area 1.5-m wide, 20.5-m long and 3.45-m deep are installed. These canals have a deeper zone where the sediment accumulates, which is then extracted by two vertical pumps, sent to a sorter-washer and then on to a container. Scum rakes are used to remove the floating waste.*

*The canals are aerated by air injected at low pressure, supplied by two blowers located in a room inside of the pre-treatment building.*

#### Primary treatment

*The pre-treated water is sent through a manifold to a polygonal-shaped pump room, which contains sludge, a scum-pump well and three concentric canals for distributing and collecting the decanted water.*

de anchura de desarenado, 1,5 m de anchura de desengrase y 20,5 m de longitud con un calado medio de 3,45 m. Cada desarenador cuenta con una compuerta de aislamiento en acero inoxidable.

Estos canales disponen de una zona más profunda donde se acumulan las arenas sedimentadas, las cuales se extraen mediante dos bombas de arena de ejecución vertical suministradas por Egger Ibérica, conduciéndolas a un clasificador-lavador y desde él a un contenedor.

Las grasas que flotan en el agua se extraen mediante unas rasquetas de superficie, conduciéndolas posteriormente a un mecanismo separador.

La aireación de los canales de desarenado se realiza mediante la inyección de aire a baja presión. El aire es suministrado por dos soplantes M.P.R. ubicadas en una sala dentro del edificio de pretratamiento.

La salida de los desarenadores se realiza a través de sendos vertederos, donde se realiza la medida de caudal de agua bruta por dos medidores ultrasónicos Danfoss, un por línea.

Equipos instalados:

- 2 compuertas Coutex para aislamiento de desarenadores en inoxidable AISI-316, automáticas
- 2 desarenadores de 5 m de anchura y 20,5 m de longitud/ud
- 1 lavador de arenas tipo clasificador con su contenedor de residuos de 4 m<sup>3</sup> de capacidad, ubicado dentro del edificio de desbaste
- 1 concentrador de flotantes y aceites extraídos en desarenado/desengrase y en decantación primaria ubicado dentro del edificio de desbaste
- instalación de vaciados
- 3 soplantes de émbolos rotativos que aportan el aire necesario en los desarenadores, de 574 Nm<sup>3</sup>/h/ud, con cabinas individuales de insonorización
- 2 bombas de arenas de ejecución vertical, rodete vortex, de 60 m<sup>3</sup>/h/ud
- 2 medidores ultrasónicos de caudal de agua residual pretratada (uno por línea) instalados en los vertederos de salida de desarenadores
- 1 polipasto manual para mantenimiento de las soplantes de desarenado
- 1 ventilador extractor
- 1 contenedor de residuos



### Tratamiento primario

El agua pretratada es conducida mediante un colector hasta una cámara de bombeo, de forma poligonal, en cuyo interior se encuentra el pozo de bombeo de fangos y flotantes y, perimetricamente, tres canales concéntricos para reparto y recogida de agua



decantada. Para lograr el equirreparto se instalaron dos vertederos.

El by-pass de la decantación primaria se realiza mediante vertedero, circulando el agua directamente del canal interno (reparto) al externo (recogida).

En la decantación primaria se consigue separar los flotantes y reducir los sólidos suspendidos en forma de fango primario, y dado que una fracción de estos es orgánica, también se reduce la concentración de DBO. Se supone una reducción de SS del 65% y de DBO<sub>5</sub> del 30%.

En superficie se separan los flotantes o sobrenadantes, que serán conducidos al separador de grasas, y en el fondo el fango primario, cuyo tratamiento se realiza en la línea de fangos.

La decantación primaria se realiza en tres decantadores de 26 m de diámetro y 3 m de altura, con fondo inclinado, puente radial y rasquetas. Estos decantadores poseen purgas automáticas.

Equipos instalados:

- 3 decantadores de 26 m de diámetro
- 3 compuertas manuales Coutex de aislamiento de los decantadores
- 1 sistema de extracción de fangos mediante 3 válvulas eléctricas
- 1 sistema de extracción de flotantes por decantador
- 2 bombas sumergida TFB-Flygt (rodete vortex) para bombeo de flotantes hacia separador de flotantes de 10 m<sup>3</sup>/h/ud
- 1 agitador para el pozo de bombeo de flotantes de 1,2 kW
- 3 bombas TFB-Flygt purga de primarios
- sistema de vaciado

## Homogeneización y bombeo intermedio

Desde la cámara de recogida de la decantación primaria, el agua circula a dos balsas de homogeneización de 34 m de largo, 31,2 m de ancho y 3 m de calado útil (volumen total de 6.364 m<sup>3</sup>) que permiten laminar puntas de caudal y contaminación. Tras las balsas de homogeneización existe un bombeo intermedio formado por 4 bombas sumergibles TFB-Flygt, cuya misión es regular el caudal hacia el tratamiento biológico.

Se previó el by-pass de la homogeneización mediante un canal situado sobre el muro de separación de las dos balsas. Asimismo se incluyó un aliviadero de 10 m de longitud para que, una vez llenas las balsas, se alivie el exceso de caudal sobre el máximo de diseño del reactor biológico.

Las balsas de homogeneización van dotadas de un sistema de agitación (4 agitadores por balsa) para evitar la sedimentación de los sólidos.

Equipos instalados:

- 4 compuertas Coutex para aislamiento de las balsas de homogeneización en acero inoxidable AISI-316
- 1 compuerta para by-pass en inoxidable AISI-316
- 8 agitadores sumergibles TFB-Flygt de 2,5 kW para la homogeneización (4 por balsa)
- sistema de vaciado de las balsas
- 4 bombas sumergibles de 948 m<sup>3</sup>/h a 2,9 mca, capaces de bombear a 5,9 mca
- 1 variador de frecuencia para una de las bombas



## Tratamiento secundario

### Reactor biológico

Tras el bombeo intermedio, el agua se reparte mediante canales parshall a las tres líneas del reactor biológico. Se instalaron tres balsas de aereación, con un volumen unitario de 4.667 m<sup>3</sup> (volumen total = 14.000 m<sup>3</sup>), con un calado útil de 5,5 m. El reactor biológico posee una zona anóxica del 15% y una zona facultativa del 10%.

En el tratamiento biológico por fangos activados toda la materia orgánica biodegradable que llega a la balsa biológica es "devorada" por los microorganismos presentes en la balsa, consumiendo oxígeno.

El tratamiento biológico provoca el desarrollo de un cultivo biológico formado por gran número de microorganismos que debe ser mantenido en el nivel necesario para llegar a un equilibrio entre la carga contaminante a eliminar y la capacidad depuradora de la comunidad bacteriana. Para llevar a cabo este control se coordina la actuación de 3 mecanismos cuya misión es la aireación, agitación y recirculación de fangos.

La purga se realiza desde el reactor biológico, si lo que queremos es disminuir sólidos purgaremos al espesador Y recircularemos menos (R. Interna), y si por el contrario queremos aumentar los sólidos, purgamos menos y recirculamos más.

Equipos instalados:

- 3 compuertas Coutex para aislamiento de las balsas
- 4 soplantes de émbolos rotativos M.P.R.



*In the primary decanting process, the scum is separated and the solids in suspension are reduced to primary sludge. Given that a fraction of this waste is organic, the COD concentration is also reduced. The primary decanting takes place in three decanters of a 26-m diameter and 3-m height, built with a sloping bottom and equipped with a radial bridge and skimmers.*

### Homogenization and intermediate pumping

*From the primary sediment collection room, the water is circulated to two homogenising basins in order to reduce flow peaks and pollution. The water is pumped from the homogenising basins by means of intermediate pumps the mission of which is to regulate the flow to the biological treatment plant. The aerating basins are equipped with stirrers (four per basin) to prevent the solids from settling.*

### Secondary treatment

*Biological reactor. The intermediate pumps send the water to the three biological reactor lines along Parshall Flumes. Three aeration basins are installed, each of a volume of 4667 m<sup>3</sup> (total volume: 14,000 m<sup>3</sup>) and a depth of 5.5 m. The biological reactor has an anoxic zone, occupying 15% and a zone occupying 10% for optional functions.*

*The biological treatment foment the growth of millions of micro organisms. This population must be kept at the necessary level to achieve a balance between the polluting load to be eliminated and the purification capacity of the bacterial community. In order to control that level, three mechanisms, whose missions are aeration, stirring and sludge recirculation, must be coordinated.*

*Phosphorus removal. To eliminate phosphorous, a ferric chloride dosing system was designed and installed on the water line at the outlet of the aerating basin.*

*Secondary decanting. The water is conveyed from the biological reactor outlet to the collection box from which it is sent to the secondary decanting section through a*

- 1 variador de frecuencia DANFOSS S.A VLT-5150 para una de las soplantes
- 3 bombas TFB-FLYGT, para purga biológico.
- 4 Bombas recirculación interna TFB-FLYGT.
- 1 Variador de frecuencia para una de las bombas de recirculación interna.
- 4 bombas
- colectores de impulsión de aire independientes
- 3 válvulas Vamein reguladoras de aire a cada balsa
- 6 agitadores sumergibles TFB-Flygt (2 por línea) de 2,5 kW para las zonas anóxicas
- 6 agitadores sumergibles TFB-Flygt (2 por línea) de 2,5 kW para las zonas facultativas
- 912 difusores de membrana elástica inatascables para la zona facultativa suministrados por TFB-Flygt
- 4.272 difusores cerámicos, de burbuja fina, suministrados por Prosimed
- sistema de vaciados
- 1 polipasto Cemvisa-Vicinay para mantenimiento en el edificio de soplantes
- 3 ventiladores – extractores en el edificio de soplantes

**Eliminación del fósforo**

Se diseñó una dosificación de cloruro férrico en la línea de agua, en la salida de las balsas de aireación, con objeto de eliminar el fósforo (precipitación simultánea).

Equipos instalados:

- 2 tanques de almacenamiento de cloruro férrico de 25 m<sup>3</sup>, en poliéster, reforzado con fibra de vidrio
- 1 bomba Inbeat para trasvase de cloruro férrico, de 20 m<sup>3</sup>/h



- 4 bombas dosificadoras MILTRO-DOSAPRO, con un rango de 13 a 130 l/h
- 4 variadores de frecuencia DANFOSS.
- 1 ventilador – extractor para ventilación del edificio de almacenamiento de cloruro férrico

**Decantación secundaria**

Desde la salida del reactor biológico el agua se conduce a una arqueta de reparto a decantación secundaria mediante tubería de hormigón. Esta arqueta cuenta con vertederos con el objetivo de conseguir el equirreparto.



La planta posee 3 decantadores de 34 m de diámetro, de succión, de puente radial y fondo plano, con un calado de 3,7 m. Se cuenta asimismo con sistemas de extracción de flotantes que se incorporan a los fangos en exceso.

El fango decantado es succionado y recirculado al reactor biológico (Recirculación externa), que tiene por objeto aumentar la masa de microorganismos en el reactor biológico.

Tecnotrans fue la empresa encargada del suministro del separador de grasas y flotantes y de los carros puente de los decantadores secundarios.

Equipos instalados:

- 3 decantadores de 34 m de diámetro
- 3 compuertas de aislamiento de los decantadores
- 3 bombas de vacío Griño-Rotamik
- instalación para vaciados
  - 2 bombas TFB-FLYGT para flotantes.
  - 4 Bombas TFB-FLYGT recirculación externa.
  - 1 Variador de frecuencia DANFOSS para una de las bombas
- instalación para extracción de flotantes

**Desinfección**

El agua que se obtiene de la salida de los decantadores se puede clorar. Esta cloración del agua tratada se lleva a cabo mediante hipoclorito sódico. El sistema de cloración se diseñó en base a una dosis de 6 ppm de cloro y un tiempo de retención en la cámara de contacto de 15 minutos a caudal punta.

Equipos instalados:

- 1 tanque de almacenamiento de hipoclorito de 20 m<sup>3</sup>, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, ubicado en un cubeto de seguridad
- 2 bomba para trasvase de hipoclorito de 20 m<sup>3</sup>/h
- 1 bomba dosificadora con un rango de 10,5 a 105 l/h

**Datos analíticos del efluente (septiembre 2005)**

	Media	Rend (%)
SS(mg/l)	4	98
DBO (mg/l)	5	96
DQO (mg/l)	27	93
Nt (mg/l)	4,6	84
Pt (mg/l)	0,36	96



- 1 variador de frecuencia para una de las bombas de hipoclorito
- 1 cámara de contacto de 734 m<sup>3</sup>, con su correspondiente by-pass
- 2 compuertas de aislamiento y by-pass de la cámara de contacto
- 1 ventilador extractor para ventilación del edificio

## LÍNEA DE FANGOS

En la línea de fangos se recoge el fango producido en la línea de agua, se digiere y estabiliza, y finalmente se deshidrata.

### Espesamiento de fangos primarios

Los fangos sedimentados en los decantadores primarios se purgan a un pozo de lodos situado en el centro de los decantadores, por medio de unos brazos giratorios que barren el fondo.

Se proyectó para el espesamiento de este fango un espesador por gravedad de 11 m de diámetro y 4,4 m de calado en la vertical del vertedero. El espesador, que va cerrado con una cubierta de poliéster, es de puente fijo, accionamiento central y va provisto de rasquetas y palas de compactación.

El sobrenadante del espesador se conduce a la red general de sobrenadantes para su recirculación a cabecera de planta.

### Espesamiento de fangos biológicos

Los fangos biológicos proceden del exceso de fangos del reactor biológico y los flotantes del secundario.

#### Espesamiento por flotación

Para el espesamiento del fango biológico, con una concentración del 0,35% (P/V) en el caso más desfavorable, se proyectó un flotador de construcción en acero galvanizado (equipos) y hormigón (cuba), de 13 m de diámetro, cuyos principales componentes son los siguientes:



- Puente diametral, construido en hormigón, para soporte del grupo motorreductor de accionamiento del eje, al cual van acoplados los brazos radiales inferiores para barrido de fondo, así como los flotantes a la caja colectora, con velocidad ajustable entre 0,036 y 0,18 rpm.
- Calderín de presurización, construido en acero al carbono, para una presión de diseño de 7 bar, el cual incorpora válvula reguladora de nivel, indicador de nivel, manómetro y válvula de seguridad a resorte, para limitación de sobrepresiones.
- Estación de bombeo para recirculación de agua a partir del propio efluente del flotador, que comprende dos unidades suministradas por Emica, S.A., en ejecución horizontal, cuya capacidad unitaria es de 147 m<sup>3</sup>/h a 51 mca.
- Panel de control de aire
- Estación para suministro de aire comprimido al calderín de presurización, a base de 2 compresores.

### Cámara de mezcla

Los fangos primarios y biológicos, una vez espesados, son mezclados en una cámara prevista a tal efecto en el edificio de deshidratación, cuya capacidad es de 16 m<sup>3</sup>, equipada con un agitador sumergible de 1,5 kW, para homogeneizar el fango de mezcla.

### Digestión anaerobia

El fango ya espesado contiene un porcentaje elevado de compuestos orgánicos, muchos de los cuales son inestables en condiciones normales, que se envían a la zona de digestión

*concrete pipeline. The plant is equipped with three 34-m dia. secondary decanters with a radial bridge and a flat bottom, of a depth of 3.7 m. The decanters are fitted with skimmers that remove the scum and unload it into the sludge tanks.*

*Disinfection. The water obtained at the decanter outlets can be chlorinated. This process is performed employing sodium hypochlorite. The chlorination system is designed to dose 6 ppm of chlorine with a retention time in the contact chamber of 15 minutes at peak load.*

## SLUDGE LINE

*The sludge separated in the water line is collected in the sludge line, where it is digested, stabilised and then dehydrated.*

*Primary sludge thickening. The sludge decanted in the primary decanters is forced into a sludge well located in the centre of the decanters by means of rotating scrapers that sweep the bottom of the tanks.*

*A gravity thickener of an 11-m diameter and a 4.4-m depth at the vertical axis of the sludge tank is installed. This is a fixed-bridge thickener lined in polyester with circular scrapers and compacting shovels.*

*Biological sludge thickening. The biological sludge treated includes the excess sludge removed from the biological reactor and the floating matter in the secondary treatment. It is thickened by flotation. A galvanised steel floater in a 13-m dia. concrete vat is installed for that purpose.*

*Mixing chamber. The primary and biological sludge, once thickened, is mixed in a chamber equipped for that purpose in the dehydration, heating and flotation building. This chamber has a 16 m<sup>3</sup> capacity and is equipped with a 15 kW*

anaerobia. Este proceso consiste en la utilización de microorganismos termófilos (bacterias acidogénicas y metanogénicas) que se desarrollan en ausencia de oxígeno, produciendo como resultado, principalmente, dióxido de carbono y metano al degradar la materia orgánica.

La instalación de digestión está formada por dos digestores de 3.054 m<sup>3</sup>/ud, que proporcionan una retención de 21 días aproximadamente.

Con independencia de los equipos específicos de agitación y de las tuberías para aportación y extracción de fango a tres niveles (fondo, intermedio y superficie), construidas en acero inoxidable, los principales elementos de que consta cada digestor son los siguientes:

- Válvula de compuerta Belgicast, dispuesta en la arqueta de salida, mediante la cual puede realizarse una purga o sangrado superficial periódico-



amente, con una presión hidrostática considerable a fin de evitar la formación de costra o proceder a una rotura eventual de la misma

- Válvula de sobrepresión y antívulo Herbe, situada en la cúpula y conectada al digestor a través de una trampa de llamas con apagallamas
- Impermeabilización de la cúpula

#### Agitación mediante HEATMIX

Los "HEATMIX" son unidades mixtas de agitación y calentamiento, dispuestas en el exterior del digestor, realizándose la agitación de la masa de fangos por un efecto de *air-lift* debido a la inyección de gas a presión en el tubo interior, en tanto que por la camisa exterior circula el agua caliente.

Este sistema presenta la siguientes características principales:

- Ausencia de elementos mecánicos móviles dentro de los tanques
- Ausencia de cojinetes sumergidos



- Alto rendimiento en la mezcla, gracias a una combinación total del fango fresco con el digerido, y a una agitación homogénea sin vías preferenciales evitando la sedimentación de arenas, la formación de espumas y la formación de costras de fango sobre las tuberías de calentamiento.
- Elevada eficacia del calentamiento, ya que no es necesario el bombeo de fangos desde los tanques a los intercambiadores separados de ellos
- Menor consumo de energía ya que se evitan los bombeos de fangos

La recirculación del fango a través de los 3 intercambiadores-agitadores instalados, es forzada por 3 compresores rotativos, con un caudal unitario de 414 Nm<sup>3</sup>/h/ud, de tal modo que el fango es arrastrado desde el fondo hacia la superficie rompiéndose las espumas por efecto de la expansión del gas, evitando la formación de costras y asegurando al mismo tiempo una acción de giro en el interior del digestor que mantiene las partículas en suspensión.

#### Calentamiento de fangos

El calentamiento de fangos se realiza en las propias unidades mixtas de agitación y calentamiento HEATMIX, debido a la recirculación de agua caliente a través de una camisa exterior al tubo de recirculación de fangos en el digestor.

La recirculación del agua caliente en el circuito principal calderas-intercambiadores es forzada mediante 3 bombas centrífugas horizontales suministradas por Emica, S.A., de 45 m<sup>3</sup>/h de capacidad unitaria.



En by-pass del circuito principal existe otro auxiliar, inducido por 2 bombas de 45 m<sup>3</sup>/h de caudal unitario, que recircula el agua, en circuito cerrado, a través de las calderas, para evitar que la temperatura del agua de retorno descienda por debajo del punto de rocío, lo cual provocaría condensaciones en los tubos de aquellas.

La recirculación en cada uno de los circuitos (principal y auxiliar) es automática, en función de la temperatura del digestor, para lo cual se incluyen los elementos de control necesarios a base de termómetros y termostatos principalmente.

#### Calderas

Cada una de la dos calderas Ygnis instaladas, con capacidad unitaria de 350.000 kcal/h, dispone de un quemador mixto para gas metano/gas oil. La alimentación de gas a calderas se realiza mediante 2 pequeñas soplantes MPR.



#### Depósito de almacenamiento de fangos

Con objeto de dar una mayor elasticidad a la línea de fangos, se instaló un depósito tampón de fangos espesados, de forma cilíndrica, de 14 m de diámetro, 4.9 m de calado en periferia, acabado en su parte inferior por un cono de pendiente 10° y cerrado mediante una cúpula de poliéster.

Este depósito tiene un volumen útil de 776 m<sup>3</sup> y una doble misión: almacenamiento de fangos y homogeneización del fango obtenido, para lo que cuenta con 2 agitadores sumergibles TFB-Flygt de 1,5 kW. El tiempo de retención de este depósito es de 2,7 días de servicio.

#### Intercambiadores de calor

Previamente a la deshidratación dos intercambiadores HES calientan el fango para aumentar el rendimiento en centrífugas en cuanto a sequedad y consumo de poli.



## Deshidratación

El último proceso al que es sometido el fango dentro de las instalaciones de la depuradora es la deshidratación. Se instalaron 2 centrifugas Alfa Laval, adecuadas para tratar un caudal de fangos de 17 m<sup>3</sup>/h. El bombeo de fangos a centrifugas se realiza mediante bombas de tornillo helicoidal suministradas por Compair Ibérica, dotadas de variador mecánico de velocidad. El fango deshidratado se extrae y conduce al silo de almacenamiento suministrado por TAM mediante 3 bombas de tolva, sinfin y paletas (una por centrifuga), dotadas de variador de frecuencia. El silo tiene una capacidad de 100 m<sup>3</sup>, lo que proporciona una autonomía de almacenamiento de dos días.

## LÍNEA DE GAS

El proceso de estabilización de fangos mediante digestión anaerobia produce gran cantidad de gases. Este biogás, constituido fundamentalmente por metano, se aprovecha en su mayor parte en la producción de energía calorífica y el gas sobrante se conduce a una antorcha para su combustión.

El biogás producido en los digestores se conduce por un lado al gasómetro de almacenamiento y por otro a las cal-

deras, donde se utiliza como combustible para calentar el agua que se emplea en el calentamiento de los fangos a través de los intercambiadores. También se emplea para la agitación del fango de los digestores mediante compresores de recirculación.

El gasómetro Prosec instalado, del tipo de doble membrana, tiene una capacidad útil de 1.040 m<sup>3</sup>, 13.300 mm de diámetro y 9.980 mm de altura.

El gas sobrante se quema en una instalación provista de una antorcha de quemado suministrada por Tecnoil. La antorcha tiene capacidad superior al 200% de la producción media horaria de gas y consta de quemadores con una capacidad de 322 Nm<sup>3</sup>/h.

## DESODORIZACIÓN

Con el fin de evitar los malos olores, en determinados puntos del proceso se ha dotado a la planta de un sistema de extracción de gases y tratamiento de los mismos, con emisión a la atmósfera una vez desodorizados.

Los sistemas de extracción están situados en los siguientes puntos:

- Pretratamiento
- Espesador por gravedad
- Almacén de fangos digeridos
- Cámara de mezcla
- Deshidratación
- Silo de almacenamiento

Para su tratamiento se cuenta en un edificio destinado a tal fin, con dos torres de lavado químico en las que se aplica por separado una ducha de hipoclorito sódico y otra de hidróxido de sodio.

En estas condiciones, el sistema de tratamiento incluye las siguientes fases:

### Etapa de oxidación-neutralización

Esta etapa procesa el aire extraído del pretratamiento actuando sobre los siguientes compuestos: Aldehidos, Formaldehidos, SH<sup>2</sup>, Cetonas, Mercaptanos y Tioles.

### Etapa de neutralización

Esta etapa elimina el cloro y SH<sub>2</sub> procedente de la etapa de oxidación previa, así como los olores producidos por: Ácidos carboxílicos, Esteres y Fenoles.



*submersible stirrer for homogenizing the mixed sludge.*

**Anaerobic digestion.** *The digestion unit is formed by two digesters of a 3054-m<sup>3</sup> capacity each that digest the sludge in approximately twenty one days.*

**"HEATMIX" combined stirrers and beaters** *are installed on the outside of each digester, which stir the sludge by means of an air-lift effect created by injecting pressurised gas into a pipe inside of the tanks. At the same time, hot water circulates around the outer sheathing. The biogas produced is employed in the plant's heating system to supply the two Ygnis boilers that are used to heat the sludge.*

**Sludge storage tank.** *To confer greater flexibility to the sludge line, a 14-m, cylindrical buffer tank for the thickened sludge is installed. This tank serves to store and homogenize the sludge. Two submersible stirrers are installed for the homogenisation process. Sludge is retained in this tank 2.7 days.*

**Dehydration.** *The final process to which the sludge is submitted in the treatment plant is dehydration. Two Alfa Laval centrifuges, designed to treat a sludge flow of 17 m<sup>3</sup>/h are installed. Helicoid screw pumps supplied by Compair Ibérica are used to pump the sludge to the centrifuges.*

*The dehydrated sludge is removed and sent to a storage silo supplied by TAM by means of two vane-type screw feeder pumps (one per centrifuge) each equipped with a frequency variator. The silo has a 100-m<sup>3</sup> capacity, making it possible to store a dehydrated sludge production of two days.*

## GAS LINE

*Part of the biogas produced in the digesters is sent to the storage tank and the rest to the boilers, where it is burned as a fuel to heat the water that heats the sludge in the heat exchangers. It is also used to stir the sludge in the digesters by means of recirculation compressors.*

*The excess gas is burned in a facility equipped with a Tecnoil torch of a capacity of 200% of the average daily gas production.*

