

## Primera fase en la construcción de la Estación Regeneradora de Agua del Camp de Tarragona

Veolia Water Solutions & Technologies

Por su condición de ciudad con clima mediterráneo, junto con una importante actividad turística e industrial, la provincia de Tarragona se ha enfrentado con problemas de escasez de agua a lo largo de los años. Para dar respuesta a estos problemas, la Agencia Catalana del Agua (ACA), conjuntamente con la Asociación Empresarial Química de Tarragona (AEQT) y Aguas Industriales de Tarragona (AITASA), deciden poner en marcha un proyecto para reutilizar el agua procedente de dos Estaciones Depuradoras de Agua Residual urbanas (EDAR Tarragona y EDAR Vilaseca- Salou) para abastecer a las industrias del Polo Químico de Tarragona.

Este caudal de agua regenerada, apta para ser utilizada en los sistemas de refrigeración de las diferentes industrias interesadas, permite sustituir al captado del río Ebro, liberando así este volumen de agua para el abastecimiento a la población, hecho de especial relevancia en las épocas de estrés hídrico.

El proyecto de la ACA se va a ejecutar en varias etapas. Una primera fase, objeto de este reportaje, ha consistido en la construcción de la obra civil para un caudal de entrada de 45.000 m<sup>3</sup>/día, y en la instalación de los equipos electromecánicos necesarios para tratar 30.000 m<sup>3</sup>/día. La segunda fase consistirá en ampliar el número de dichos equipos para aumentar su capacidad de tratamiento hasta 45.000 m<sup>3</sup>/día, instalándolos en los espacios ya previstos en la etapa anterior. Finalmente, en una última fase, se podría acometer la ampliación de la planta hasta una capacidad de tratamiento de 85.445 m<sup>3</sup>/día.

El alcance de suministro de Veolia Water Solutions & Technologies ha consistido en:



- Diseño de todo el proceso.
- Ingeniería de detalle de obra civil, equipos mecánicos y eléctricos.
- Suministro y montaje de equipos electromecánicos.
- Puesta en marcha y operación de la planta (un año).
- Operación de la planta en UTE con Aitasa durante tres años (comenzando en el año 2013).
- Suministro de todas las especialidades de productos químicos de la marca Hydrex empleadas en el proceso.

### Fases de tratamiento del proyecto

#### ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA BRUTA

El agua bruta procedente del secundario de las depuradoras de Vila-Seca i Salou y Tarragona se acumula en un depósito de regulación que consta de dos cámaras, cada una de ellas con un volumen útil de 3.060 m<sup>3</sup> y unas dimensiones de 20 m de longitud, 30 m de anchura y 5,10 m de calado útil. Existen cuatro (2+2R) bombas sumergibles de 625 m<sup>3</sup>/h de caudal unitario que impulsan el agua bruta a la primera fase del tratamiento de regeneración.

#### PRETRATAMIENTO DEL AGUA

##### Proceso Actiflo

En una primera etapa, el diseño de este tratamiento corresponde a una planta de decantación lamelar lastrada, basada en el proceso Actiflo. Se trata de un sistema compacto de clarificación que utiliza microarena como precursor de la formación de flóculos de mayor peso específico. Esta característica única de operación permite diseños con velocidades hidráulicas elevadas y tiempos de retención cortos. Esto, a su vez, reduce la superficie necesaria de implantación de 5 a 50 veces respecto a otros sistemas de



clarificación convencionales para los mismos caudales de tratamiento.

El tratamiento físico-químico con el proceso Actiflo se compone de los siguientes elementos (para cada una de las dos líneas actuales):

- Tanque de coagulación
- Tanque de inyección
- Tanque de maduración
- Decantación lamelar

### Sistema de filtración con microtamices

Al tratamiento físico-químico le sigue un sistema de filtración con microtamices Hydrotech. En esta primera fase se han instalado dos microtamices, equipados cada uno con diez discos de tela filtrante, con una capacidad de tratamiento unitario de 937,5 m<sup>3</sup>/h y una superficie de filtración de 5,6 m<sup>2</sup> por disco. Los discos son desmontables y cada equipo puede incluir hasta 16 unidades, lo que le aporta una gran flexibilidad frente a variaciones del caudal a tratar o cambios en las necesidades del proceso.

Desde el canal de entrada de cada tamiz el agua se distribuye a través de las ranuras del cilindro central entre cada uno de los diez discos. El agua filtrada fluye por gravedad, pasando del interior al exterior del disco a través de la tela filtrante, de manera que los sólidos son separados del agua y retenidos en el interior del medio filtrante, y, por lo tanto, recogiendo el agua filtrada en un tanque en chapa de acero inoxidable suministrado con el propio equipo.

Los discos están sumergidos en este tanque en un 60-65% para permitir que los filtros puedan seguir funcionando durante el lavado de las telas. El lavado de estos microtamices se realiza con agua a contracorriente y con limpiezas químicas.

### Filtración doble etapa

Tras la filtración con microtamices, el agua se alimenta a los filtros de arena bicapa. Cada filtro tiene unas dimensiones de 13,3 m x 4,88 m, una superficie de filtración de 64,9 m<sup>2</sup> y un caudal nominal de entrada de 394,13 m<sup>3</sup>/h. Los filtros abiertos cuentan con falsos fondos Leopold. Sobre ellos se sitúa el lecho filtrante bicapa, que incluye arena con una

talla efectiva de 0,55 mm y antracita con una talla efectiva de 1,3 mm.

El agua filtrada se almacena en un depósito de, aproximadamente, 1.500 m<sup>3</sup> de volumen útil, desde donde es enviada a la siguiente fase de tratamiento, y del que aspiran también las bombas de lavado de los filtros abiertos y cerrados. A continuación, tres (2+1R) bombas centrífugas horizontales de 559,51 m<sup>3</sup>/h a 5,64 bar envían el agua hasta los filtros cerrados a presión, cuya función es retener las partículas que aún puedan quedar.

Además, se añade coagulante orgánico para mejorar el rendimiento de la filtración, que se almacena en un depósito de 1,25 m<sup>3</sup>, y se dosifica mediante dos (1+1R) bombas dosificadoras.

Los filtros están fabricados en acero al carbono con una longitud de 17 m y un diámetro de 3,5 m. Cada uno tiene una superficie de filtración de 52,5 m<sup>2</sup>, y puede tratar un caudal de 354 m<sup>3</sup>/h.

### ÓSMOSIS INVERSA

Con la finalidad de eliminar pequeñas partículas en suspensión que puedan escapar de los sistemas de filtración anteriores, y como seguridad para proteger las membranas de ósmosis inversa, se ha instalado una filtración con cartuchos consistente en cuatro filtros de 5 micras, con una capacidad de 1.900 litros y una presión de servicio de 6 bar, a una temperatura de 10-30°C. A continuación, el agua llega a la planta de ósmosis inversa, que está configurada en base a dos líneas de doble paso y tres etapas cada paso, con un factor de conversión del 75% el primer paso y del 95% el segundo.

Actualmente el caudal de alimentación al primer paso es de 1.106 m<sup>3</sup>/h, y al segundo de 829 m<sup>3</sup>/h, siendo el rechazo de este último de 42 m<sup>3</sup>/h. Con esto, el caudal de agua producto final es de 788 m<sup>3</sup>/h.

### Primer paso

El agua previamente tratada es enviada a la línea del primer paso por medio de dos bombas de alta presión de 552 m<sup>3</sup>/h a 215 bar, equipadas con motor de 500 kW de potencia nominal y reguladas por variadores de frecuencia. Cada uno de los dos racks instalados dispone de 120 tubos de presión de primer paso, de los cuales 60 son para la primera etapa, 40 para la segunda y 20 para la tercera. A su vez, cada tubo aloja en su interior seis membranas de enrollamiento en espiral y poliamida aromática de 8”.

### Segundo paso

Como se ha comentado, el permeado producido en el primer paso es conducido a un segundo paso, también con tres etapas. Un conjunto de dos bombas de alta presión, similares a las anteriores pero con un caudal de 414 m<sup>3</sup>/h a 12,16 bar, son las encargadas de alimentar este segundo paso. Cada rack cuenta con 56 tubos de presión de segun-



do paso: 36 para la primera etapa, 14 para la segunda y 6 para la tercera. Y en cada tubo se alojan seis membranas similares a las de primer paso.

#### Sistema combinado de desplazamiento y limpieza química

La instalación de ósmosis inversa incorpora un sistema combinado de desplazamiento y limpieza química que permite mantener bajo control los posibles atascamientos y restituir sus propiedades, así como, en caso de parada o avería de la planta, eliminar el agua estancada en las tuberías, bombas y membranas. Este sistema está formado por los siguientes elementos principales:

- Un depósito de agua para desplazamiento de 30 m<sup>3</sup>.
- Un depósito de limpieza CIP de 50 m<sup>3</sup>.
- Un filtro de cartuchos de PRFV fabricado con resinas antiácidas, de idénticas dimensiones y presiones de trabajo que los filtros de proceso.
- Tres (2+1R) bombas de desplazamiento y limpieza, de 180 m<sup>3</sup>/h cada una.

#### PROCESO DE DESINFECCIÓN

El efluente resultante de la etapa de ósmosis inversa, justo antes de entrar en el depósito de agua producto, es sometido a un proceso de desinfección por rayos ultravioleta en tubería y mediante hipoclorito sódico.

Adicionalmente se ha instalado un equipo de almacenamiento y dosificación automática de hipoclorito sódico, que cuenta con dos (1+1R) bombas de dosificación reguladas por variadores de frecuencia y por medidores de cloro libre residual ubicados en el depósito de agua producto.

Tras todas estas fases de tratamiento, el agua regenerada cumple con los parámetros de calidad requeridos por los usuarios finales y, además, se ajusta a las especificaciones para torres de refrigeración y condensadores evaporativos que establece el Real Decreto 1620/2007 para el uso industrial de agua regenerada.

# ZETRIX®

Válvulas de Mariposa con asiento de cierre flotante - Triple Excéntricas:  
La nueva Válvula de Proceso de ARI.



ZETRIX®  
Accionamiento manual



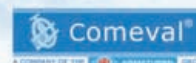
ZETRIX®  
Accionamiento eléctrico



ZETRIX®  
Accionamiento neumático



ZETRIX®  
Accionamiento hidráulico



www.comeval.es