

Las obras del Saneamiento de Vigo, ejecutadas por la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (Acuaes), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, tiene por objeto completar el sistema de Saneamiento de Vigo para cumplir con la Directiva 91/271/CEE, sobre saneamiento de aguas residuales urbanas mediante:

- La ampliación y modernización de la EDAR actual
- La construcción de un nuevo emisario submarino
- La ampliación de la acometida eléctrica

La inversión total de la actuación es de 229,9 millones de euros, que serán cofinanciados con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) del Programa Operativo Cohesión-FEDER, Xunta de Galicia y Concello de Vigo.

Coste elegible: 128.812.119 €.

Tasa de cofinanciación: 65,8%

En relación a la ampliación y modernización de la EDAR, el objeto de esta parte de la actuación es la construcción de una nueva instalación, que se integrará como elemento clave del sistema de Saneamiento de Vigo. La inversión de estas obras asciende a 115,8 millones de euros.

La línea de agua de la nueva EDAR del Lagares, incluye un desbaste, pretratamiento y tratamiento primario de todo el caudal aportado por los colectores: 8 m<sup>3</sup>/s, en la actualidad, y 12 m<sup>3</sup>/s, en el año horizonte. De ese modo, se evitan alivios directos a la ría durante episodios de tormenta. Como tratamiento secundario se realiza un tratamiento biológico mediante biofiltración, incorporando este además procesos de eliminación de nitrógeno y fósforo. Se incluye un tratamiento terciario que consigue la desinfección del efluente mediante radiación ultravioleta (UVA). La acción combinada de radiación ultravioleta y el vertido a través de emisario redundarán en la mayor calidad microbiológica de las aguas de la ría.

Para el tratamiento de lodos, se ha proyectado un proceso de digestión anaerobia, precedido de una hidrólisis térmica, con aprovechamiento de la energía del biogás generado y un secado térmico de baja temperatura, que reducirá sustancialmente el volumen de residuos generados.

El bombeo de entrada a la planta, las instalaciones de pretratamiento y los decantadores primarios se ubican en un recinto subterráneo. Su cubierta formará parte del área ajardinada del recinto de la EDAR y se situará en la parte más cercana a la marisma, fuera de la zona de Dominio Público Marítimo Terrestre.

Tanto los edificios que albergan la línea de tratamiento de aguas como la línea de tratamiento de lodos, se han dotado con los sistemas de ventilación y desodorización necesarios para minimizar el impacto odorífero de las instalaciones. En este sentido, se ha previsto que la carga de lodos se realice en el interior de un túnel, de modo que se creen sucesivas zonas estancas por las que se moverá el vehículo de transporte de residuos, evitando cualquier tipo de fuga de olores al exterior.

A los efectos de procurar la mayor compacidad de la planta, todas las dependencias se conectan mediante una galería de servicios, por la que discurrirán las conducciones de lodos, agua de servicio, energía, control y aire para el tratamiento de olores.

---



Las obras del emisario submarino de la EDAR de Lagares tienen un importe de 14,4 millones de euros, y se iniciaron en febrero de 2014.

El emisario submarino se inicia en la cámara de carga, situada en el recinto de la EDAR, dotada de un bombeo que entrará en funcionamiento en función de la combinación de valores del caudal y de las cotas de marea.

La construcción del tramo terrestre del emisario, de 776 metros, así como el primer tramo submarino, de 694 metros, se han ejecutado como conducción en túnel, mediante una perforación y empuje de tubos de hormigón armado de 1.800 mm de diámetro interior.

A continuación del primer tramo submarino, el emisario está formado por una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), de 2.000 mm de diámetro exterior, que finaliza en un tramo difusor formado por 62 boquillas difusoras. El tramo en hinca submarino y la conducción fondeada suman un total de 3.016 m de los cuales 335 corresponden al tramo difusor, que vierte a unos 36 metros de profundidad.



La solución para la acometida eléctrica a la EDAR de Lagares se plantea a través de dos partes diferenciadas, por su tipología y por el servicio que proporcionan: un primer tramo con una tensión nominal de 132 KV que comprende la adaptación de la Subestación eléctrica de

Balaidos y la línea de alta tensión subterránea, de 1.600 metros, que la conecta con la nueva Subestación de distribución de la Zona Franca (SED ZF).

El segundo tramo comprende la línea de alta tensión, subterránea de 2.800 m de longitud, desde la SED ZF hasta la nueva Subestación eléctrica de la EDAR de Lagares (SE EDAR), con una relación de transformación de 132/15 kV



La actuación se considera **Buena Práctica** porque:

***Ha sido convenientemente difundida entre los beneficiarios, beneficiarios potenciales y el público en general***

Previo a la puesta en servicio de la actuación, se han llevado a cabo distintas actuaciones en materia de comunicación con el objetivo fundamental de informar a los ciudadanos de los beneficios alcanzados con la ejecución de las obras.

Dado el volumen de inversión de la actuación, la sociedad estatal Acuaes celebró en el año 2013, coincidiendo con el inicio de las obras, una exposición informativa de las obras, de forma que los ciudadanos tuvieran conocimiento del objetivo, alcance y financiación de las obras. En todo el material que se preparó para la ocasión –paneles y roller, díptico y pasatiempos- se hizo referencia a la financiación por parte de la Unión Europea.





Las obras han sido objeto de la visita de las autoridades del Gobierno central y autonómico en distintas ocasiones, como la celebrada en diciembre del año 2014 por la ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Isabel García Tejerina, además del presidente de la Xunta, Alberto Núñez Feijoo.



En dicha visita se expusieron los siguientes paneles informativos de la actuación con clara referencia a la participación de los fondos de la Unión Europea.

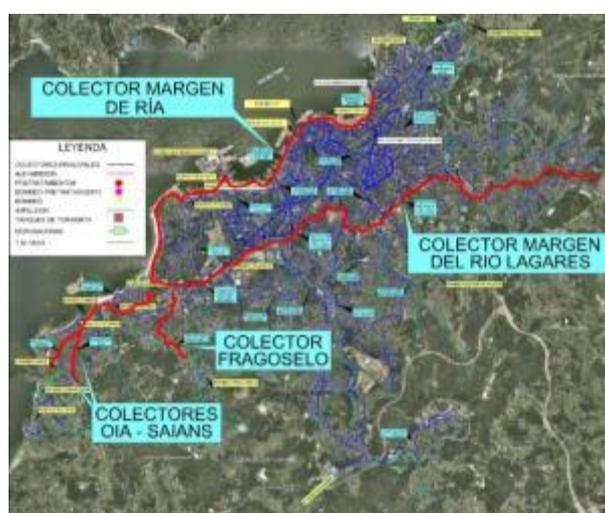


## ***La actuación incorpora elementos innovadores***

Un primer aspecto novedoso ha consistido en el diseño ambiental integrado de las obras objeto de la actuación, como parte del conjunto del sistema de saneamiento de Vigo.

La nueva EDAR de Lagares ha considerado como una de sus principales prioridades la de su integración ambiental y paisajista, habiendo conseguido realizar la instalación con un 44% de la infraestructura soterrada y cubierta por elementos de césped natural, así como conjugar el entorno de la marisma del Lagares con edificios integrados. Además, se incluye dentro del alcance de la actuación la devolución al hábitat de la Marisma del Lagares de los terrenos de la depuradora actual que se encuentran ubicados en el interior de la zona de Dominio Público Marítimo Terrestre (2 Ha). El proyecto contempla la demolición completa de las instalaciones de la EDAR actual que pasará a convertirse en una zona verde de uso público que contribuirá a la recuperación efectiva de una zona de elevado valor paisajístico.

Por otro lado, para el diseño de la actuación se procedió a revisar y actualizar el inventario de la red de colectores y se definió un modelo matemático que permitió simular el comportamiento de la red y obtener los regímenes de alivios en diferentes situaciones.



La simulación de la red de colectores permitió establecer un umbral de volumen de retención que limite el número de alivios, en periodos de tormentas, de un modo eficiente. En el caso del alivio de Bouzas, se estimó necesario un tanque de retención de 35.000 m<sup>3</sup>. De esta forma no será necesario modificar la capacidad de la red actual hasta la EDAR.

Desde el punto de vista de la actuación, el diseño ambiental aporta los caudales máximos que llegarán a la EDAR, establece la reducción de la contaminación necesaria y la validez del sistema de vertido a la ría del efluente tratado en la depuradora.

Como consecuencia de este estudio ambiental, se determinó que la capacidad y el tratamiento previsto para la nueva EDAR es suficiente para asegurar el cumplimiento de la calidad en un año meteorológico medio, siempre que todo el caudal que pueda llegar por los colectores existentes, se vierta mediante un emisario submarino.

El transporte y dispersión de estos alivios y del vertido de la depuradora, se simularon mediante un modelo hidrodinámico de la Ría de Vigo que además lleva acoplado un modelo de calidad que simula los procesos de acumulación y eliminación de los indicadores de contaminación fecal en los moluscos. De este modo fue posible conocer de antemano los resultados de diferentes opciones y anticipar el cumplimiento de los objetivos de calidad propuestos.

## **Elementos innovadores en el diseño de la nueva EDAR de Lagares**

---

La nueva EDAR de Lagares (Vigo) es una planta construida para respuesta a una contaminación de entrada de 800.000 h-e y en cuyo diseño se han implementado las mejores tecnologías disponibles hasta la fecha. Véase:

- Uso de clarificadores primarios con decantación lamelar y tratamiento físico-químico.
- Tratamiento biológico mediante biofiltración (el más grande de España).
- Uso de clarificadores lastrado para la eliminación del fósforo y tratamiento de aguas pluviales.
- Sistemas de desinfección ultravioleta del efluente-
- Separación de arenas mediante hidrociclónado en la línea de lodos.
- Hidrólisis térmica de lodos (TPH por CAMBI).
- Deshidratación de lodos y el espesamiento con decantadores mecánicos.
- Producción de electricidad con biogás mediante motores de cogeneración.
- Recuperación de energía de los gases de escape de los motores de cogeneración en una caldera de vapor híbrido.
- Sistema de secado térmico de lodos de baja temperatura.
- Sistema híbrido de reducción de olores con control de flujo.
- Tratamiento de retornos Anammox SideStream (deamonificación).

Teniendo en cuenta las restricciones del proyecto en cuanto a la eficiencia de la instalación y los requerimientos de alta calidad exigidos al efluente, la optimización del consumo de energía se convirtió en un objetivo prioritario en el desarrollo del proyecto que se tradujo en la implementación de las siguientes estrategias:

- Un aumento de la producción de energía (biogás) a través de la aplicación de tecnologías como la Hidrólisis térmica de lodos y el aprovechamiento de la energía de los gases de escape de los motores de cogeneración.
- La aplicación de las tecnologías de reducción de energía, tales como el tratamiento Anammox SideStream (desamonificación), el tratamiento de olores híbrido Químico-Biológico con control de flujo variable, la iluminación LED y la aplicación de simulaciones CFD para optimizar los flujos de aire acondicionado y ventilación.
- La regulación de flujo del sistema de reducción de olores para adaptar el consumo de energía para el día a día las necesidades.

La planta está diseñada para producir hasta el 35-40% de su demanda de energía eléctrica y para satisfacer todas sus necesidades de energía térmica. La implementación del sistema de hidrólisis térmica (novedad en España) contribuye con un aumento del 57% en la producción del biogás disponible para la cogeneración en comparación con una planta de digestión anaerobia convencional.

Como reconocimiento a la aplicación de sus innovadoras medidas en materia de eficiencia y aprovechamiento energético, el proyecto de la nueva EDAR de Lagares fue premiado con el premio WEX (Water and Energy Exchange) dentro de la categoría water&energy. Estos premios fueron entregados en el marco del WEX GLOBAL 2016 "Water and Energy: Winning Strategies for the Resource Revolution", celebrado en Lisboa entre el 29 de febrero y el 02 de marzo de 2016.

### ***Los resultados obtenidos se adaptan a los objetivos establecidos para la actuación***

La Unión Europea ha propuesto la imposición de una elevada sanción económica al Reino de España, por incumplimiento de la *Directiva 79/923/CEE del Consejo, de 30 de octubre de 1979, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos*, al no haberse adoptado un programa eficaz de reducción de la contaminación (Asunto C-26/04, Comisión vs. España, sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, Sala Primera, de 15 de diciembre de 2005).

---

La causa de este incumplimiento está básicamente relacionada con la calidad microbiológica del medio receptor cuya superación de límites no era controlable tanto por la ausencia de tratamiento de desinfección en la EDAR existente como por la insuficiencia de su capacidad.

Con tal motivo, se concibió el diseño de las instalaciones de modo que sin finalizar la ejecución de unas obras complejas, se pudiese avanzar en los objetivos de la calidad microbiológica de las aguas de la ría. Ello se consiguió mediante una instalación provisional, que ha funcionado durante el periodo de construcción de la nueva planta, que utiliza los primeros procesos de la línea de agua de la EDAR existente, hasta el tratamiento primario, y complementa la calidad mediante una reducción de indicadores fecales inferior a 1.000 CF/100 ml. De esta forma, utilizando el emisario submarino existente, de menor capacidad que el previsto en la actuación, se preveía conseguir los objetivos de calidad de naturaleza microbiológica.

De este modo, desde diciembre de 2013 está en funcionamiento la EDAR provisional, consiguiendo el cumplimiento de calidad de las aguas de la ría para cultivos de moluscos en tiempo seco



*Vista de la instalación de desinfección de la EDAR provisional*

### ***La actuación contribuye a la resolución de un problema o debilidad regional***

La ría de Vigo recibe en la actualidad los vertidos de aguas residuales domésticas de unos 420.000 habitantes, que ocupan ambos márgenes de la ría, de los que 300.000, aproximadamente, utilizan el sistema de saneamiento de la ciudad de Vigo. A estos vertidos se suman los procedentes de una intensa actividad industrial así como los incrementos de población en época estival. Además, la ría alberga una importante actividad marisquera y está rodeada por un gran número de zonas de baño. Estas circunstancias introducen una importante dependencia de la calidad de las aguas, especialmente, en lo relativo a la presencia de contaminación fecal.

En el momento en que se impulsó el desarrollo de la actuación *Saneamiento de Vigo*, el funcionamiento del conjunto de sistema de saneamiento era deficiente por lo que la Unión Europea había propuesto la imposición de una elevada sanción económica al Reino de España por el incumplimiento de la Directiva 79/923/CEE del Consejo, de 30 de octubre de 1979, relativa a la calidad exigida a las aguas para cría de moluscos, al no haber adoptado un programa de reducción de la contaminación para la Ría de Vigo (Asunto C-26/04, Comisión vs. España, sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas, Sala Primera, de 15 de diciembre de 2005).

---

Adicionalmente, la actual Depuradora de Vigo presentaba claras deficiencias en su capacidad de tratamiento y en el control de olores, lo que había dado lugar a importantes episodios de molestias a la población ubicada en sus alrededores.

En consecuencia, esta actuación dio repuesta a los problemas detectados en la medida en que permitirá alcanzar los niveles de calidad exigidos por las Directivas Europeas para las aguas y los usos de la rías de Vigo.

### ***Tiene un alto grado de cobertura sobre la población a la que va dirigida***

Las obras de ampliación y modernización de la EDAR de Lagares son la solución propuesta para dar debido cumplimiento a los objetivos de calidad fijados para la ría de Vigo. La nueva EDAR tendrá una capacidad máxima de tratamiento de 800.000 h-e en términos de DBO<sub>5</sub> y su dimensionamiento hidráulico evitará los alivios directos a la ría durante episodios de tormenta.

Por lo tanto, y en la medida en que el diseño contempla la cobertura de la totalidad de la población estimada del Concello de Vigo, se puede afirmar que la cobertura de la población a la que va dirigido es del 100%.

### ***Se han tenido en cuenta los criterios horizontales de igualdad de oportunidades y de sostenibilidad ambiental***

Todos los contratos asociados a esta actuación han sido licitados mediante procedimiento abierto, garantizando así la igualdad de oportunidades de las empresas interesadas en obtener la adjudicación de dichos Contratos.

En relación con la sostenibilidad ambiental cabe reseñar que las obras de esta actuación fueron sometidos a procedimiento de Evaluación Ambiental, cuya DIA fue formulada por la Dirección Xeral de Calidad e Avaliación Ambiental de la Xunta de Galicia, de fecha 19 de marzo de 2009.

### ***Sinergias con otras políticas o instrumentos de intervención pública***

La actuación refuerza la inversión llevada a cabo en años anteriores por el Estado y la Xunta de Galicia. Los fondos europeos han supuesto como ahora lo hacen, una aportación económica muy importante y una contribución muy prioritaria para garantizar el bienestar de la población rural.

Del mismo modo, el esquema de cofinanciación múltiple asociado a esta actuación (Unión Europea, Gobierno de España a través del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Xunta de Galicia y Concello de Vigo) ha desencadenado importantes sinergias, optimizando los recursos empleados y vinculando la actuación con otros planes estratégicos más amplios, como el Plan de Saneamiento de Galicia.

---

