

PROYECTE RENEWAT (SOSTENIBILITAT ENERGÈTICA) EN EDAR ARCHENA

Amador Rancaño Pérez

Acciona Agua. Avda. De Europa, 22. Parque empresarial La Moraleja. 28108 Alcobendas Madrid- Tfno.: 679177069

amador.rancano.perez@acciona.com

RESUMEN

Satisfacer las necesidades de agua requiere energía, purificación, distribución y tratamiento de las mismas, ya sean continentales, de masas de agua salada o de aguas residuales. En la UE, alrededor del 4% de la generación total de energía se emplea en el suministro y tratamiento de aguas, representando la electricidad alrededor del 75% del coste total.

El objetivo del Proyecto Life Renewat es reducir la demanda de energía de las EDARs mediante la implementación de tecnologías sostenibles. Se aborda este objetivo mediante dos estrategias:

- Reducción de la demanda energética de los procesos de depuración de aguas residuales mediante la reducción de los consumos de energía de los procesos con mayor impacto en el consumo total de la EDAR.
- Generación de energía a partir de fuentes renovables en la propia instalación de la EDAR, de manera que se reduzca la demanda de energía eléctrica de la red y, por tanto, la emisión de gases de efecto invernadero. Esta actuación sirve además como ensayo para comprobar la viabilidad de instalaciones aisladas, sin conexión a la red.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el tratamiento de aguas residuales implica un consumo aproximado de 2.213 GWh/año, lo que se traduce en unas emisiones de 6.012.893 Tn/año de CO₂. Los datos en la UE son de 10.000 GWh/año y 27.179.75 Tn/año de CO₂, con un crecimiento de un 7% anual en caudal depurado, lo que supone un incremento asimismo de consumo energético y, por tanto, de emisiones de gases de efecto invernadero.

A fin de reducir el impacto de la depuración de aguas residuales en las EDARs, se lleva a cabo el Proyecto Life Renewat, de 3 años de duración, en la EDAR de Archena (Murcia), con un doble objetivo:

- Reducir el consumo energético global de la EDAR mediante la implementación de equipos y estrategias de control que permitan disminuir la demanda de energía en el proceso que mayor consumo tiene en la EDAR: el suministro de oxígeno a los reactores

biológicos para posibilitar el metabolismo de los microorganismos presentes en el licor mezcla. Este proceso supone aproximadamente el 75-80% del consumo de la etapa de tratamiento biológico, que a su vez supone aproximadamente un 44 % del total de la EDAR. Por tanto, el consumo de la aireación en el tratamiento biológico está en torno al 33% del consumo total de la EDAR. El objetivo planteado en el proyecto es la reducción de un 30% de este consumo.

Dado que el consumo energético suele estar en torno a un 35% del coste total de la planta, esta actuación también supondrá un importante ahorro en los costes económicos de operación de la EDAR, que serán tenidos en cuenta a la hora de definir el periodo de amortización de las instalaciones y, por tanto, la viabilidad económica del Proyecto.

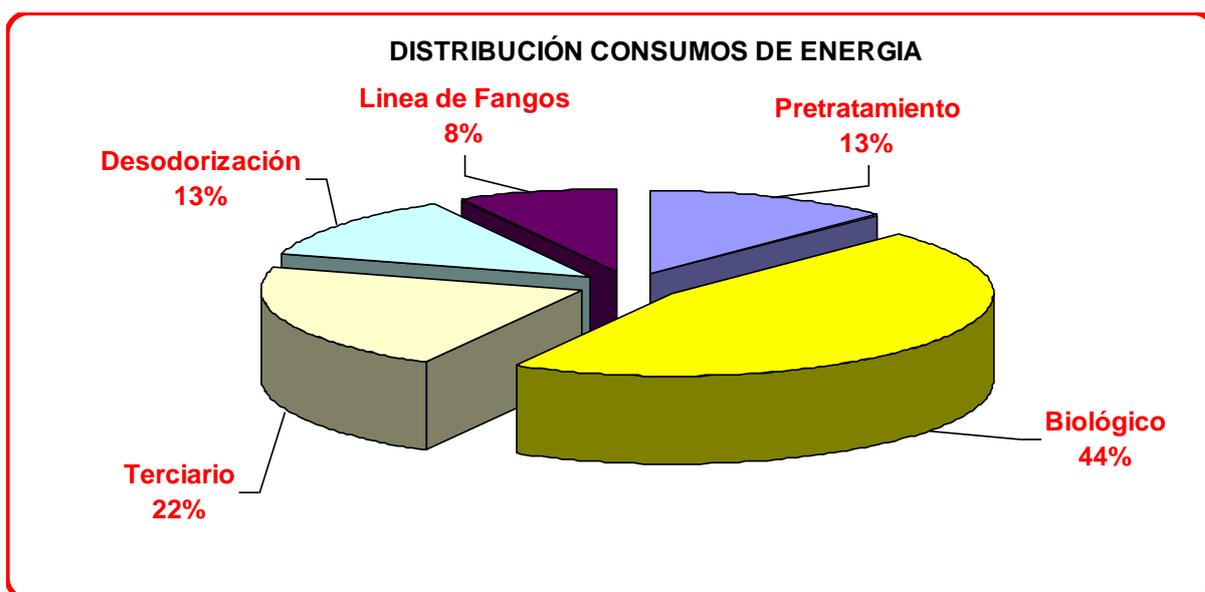


Figura 1. Distribución de consumos de energía en una EDAR

- Reducir la demanda energética de la red eléctrica mediante la generación in situ de energía proveniente de fuentes renovables, como son la solar fotovoltaica y la eólica.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.- Generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables

Se han instalado dos grupos de paneles solares fotovoltaicos, en las cubiertas de los edificios de pretratamiento y de servicios generales. La capacidad total de generación instalada es de 100 kW, de los cuales 12 kW están destinados al suministro de una de las bombas de fangos en exceso, totalmente aislada de la red.

La energía suministrada por las placas fotovoltaicas se entrega directamente en el embarrado del Centro de Control de Motores (CCM) principal de la EDAR junto con la de la red eléctrica, mientras que la procedente de los 12 kW de aislada se emplea únicamente para la citada bomba de fangos en exceso. El excedente de energía se

acumula en unas baterías dispuestas a tal fin, que más tarde entregan la energía acumulada cuando la generación de las placas no es suficiente (p.ej. por la noche o cuando está nublado). Se ha dispuesto un grupo electrógeno de apoyo para suministrar energía a la bomba en caso de que la suma de las placas fotovoltaicas y las baterías no sea suficiente para satisfacer la demanda de la bomba, lo que sucede típicamente en días nublados.

Se ha instalado, además, un aerogenerador de 5 kW de potencia, conectado asimismo al embarrado general del CCM principal.



Figura 2. Placas solares fotovoltaicas y aerogenerador

Tanto las placas solares fotovoltaicas como el aerogenerador disponen de inversores, que convierten la energía eléctrica en forma de corriente continua a corriente alterna, que es la empleada por los equipos de la EDAR. Existe asimismo un sofisticado sistema de control que gestiona la generación de energía, su transmisión a la planta y que garantiza además que no se produzca una producción superior a la demanda, ya que la instalación no está preparada para verter energía a la red.

Todos los parámetros de control y variables de la instalación de generación de energías renovables, además, se vuelcan en un servidor web, al que el personal autorizado tiene acceso, en el que se pueden consultar los datos que se desee, generar tablas, gráficas o informes.

2.- Optimización energética del tratamiento biológico

A fin de lograr el citado objetivo de reducción de consumo energético en la etapa de aireación del tratamiento biológico, se han llevado a cabo varias actuaciones, interrelacionadas entre sí:

- Instalación de equipo de producción de aire de alta eficiencia. Se ha instalado una turbosoplante de levitación magnética de última generación de 150 kW, mediante la cual se espera conseguir una reducción de un 20% del consumo energético en esta etapa. Esta soplante se caracteriza porque el impulsor se suspende y gira gracias a la acción de campos magnéticos, lo que evita los rozamientos, mejorando el rendimiento del equipo y disminuyendo los costes y paradas del equipo por mantenimiento.



Figura 3. Soplante de levitación magnética

- Instalación de difusores de aire planos de alta eficiencia de poliuretano en el fondo de los reactores biológicos, en sustitución de los convencionales existentes. Con estos difusores se consigue una mejor transferencia de oxígeno al licor mezcla, reduciendo de esta manera la demanda de aire y, por tanto, el consumo energético.



Figura 4. Difusores de alta eficiencia

- Control de la presión en la línea de reparto de aire a los difusores, mediante la instalación de válvulas automáticas en cada bajante y de un sensor de presión en línea. Gracias a estos equipos y al algoritmo de control programado en el SCADA de la EDAR, se optimiza el reparto de aire a los difusores y se minimiza la presión de trabajo, lo que se traduce finalmente en ahorro energético.



Figura 5. Válvula de aire

- Control de la concentración de nitrógeno en los reactores biológicos. Se han instalado sondas de amonio y nitratos a la salida de los reactores biológicos, a fin de controlar estos parámetros y poder ajustar los ciclos de aireación y anoxia, de manera que se pueda disminuir la demanda de oxígeno sin comprometer la calidad del efluente. Para ello se ha programado asimismo un algoritmo de gestión de la aireación en función de la concentración de estos parámetros.

RESULTADOS OBTENIDOS

1.- Generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables

Durante el periodo de referencia, desde octubre de 2015 hasta septiembre de 2016, la generación total de energías renovables fue de 121.665 kWh, lo que supone un 22,18% del total de consumo de la EDAR.

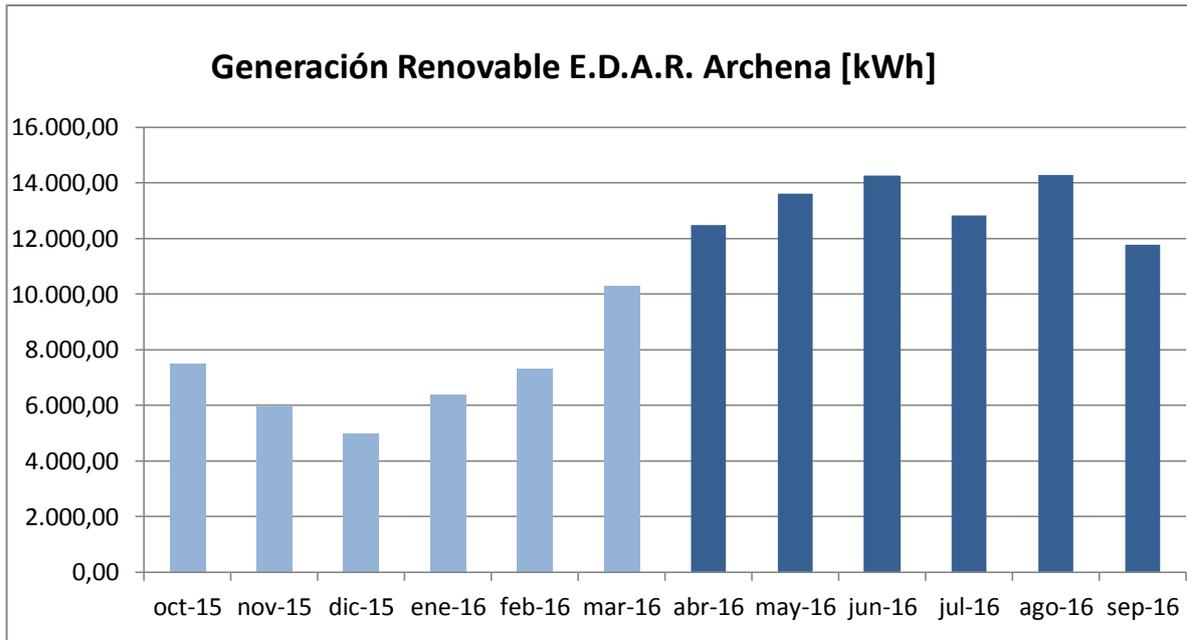


Figura 6. Generación de energías renovables octubre 15 – septiembre 2016

No se ha alcanzado el objetivo previsto del 30% debido, entre otras causas, a la avería de la bomba de fangos en exceso que, al estar en la instalación aislada, impidió que dicho sistema tuviera producción durante el periodo que duró la avería (entre octubre y diciembre de 2015).

Por otra parte, también se ha reducido la generación de energía fotovoltaica del sistema de vertido 0 por problemas con los inversores durante este mismo periodo.

Sin estas dos incidencias, habría sido posible alcanzar el objetivo propuesto en el proyecto.

La generación de energía eólica durante dicho periodo fue de 918,91 kWh. En la figura 7 se puede apreciar la irregularidad de los resultados, condicionados por la velocidad de los vientos en cada momento.

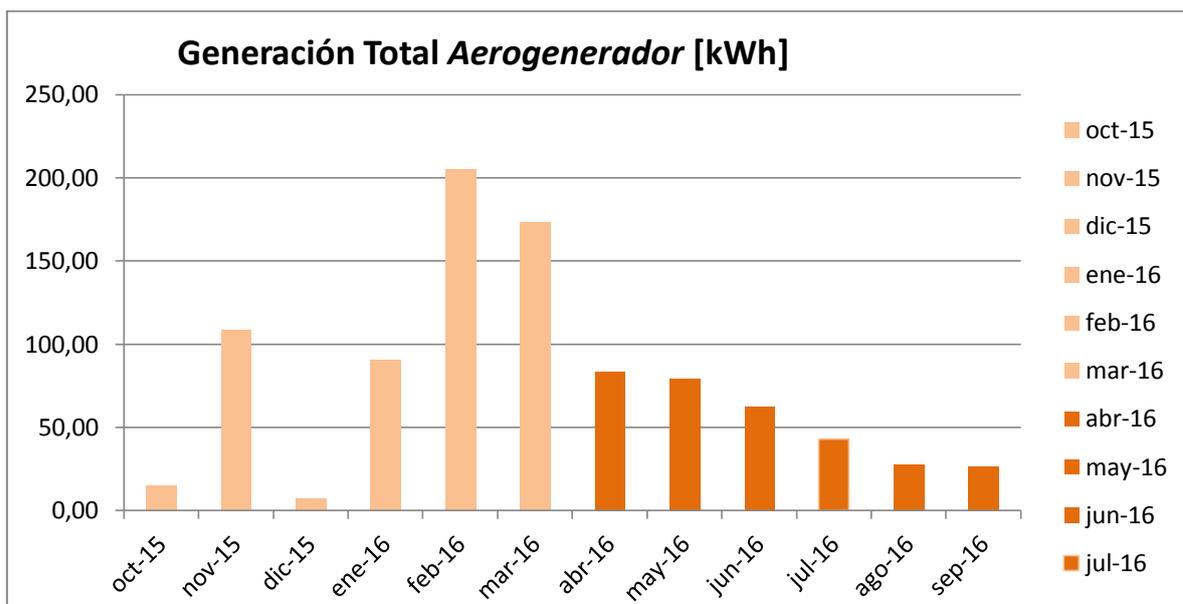


Figura 7. Generación de energía eólica octubre 15 – septiembre 2016

La generación de energía fotovoltaica durante el periodo de referencia fue de 111.443,71 kWh. En la figura 8 se puede apreciar la estacionalidad de los resultados, siendo mayor la generación durante los meses en los que la duración del día y la incidencia del sol es mayor.

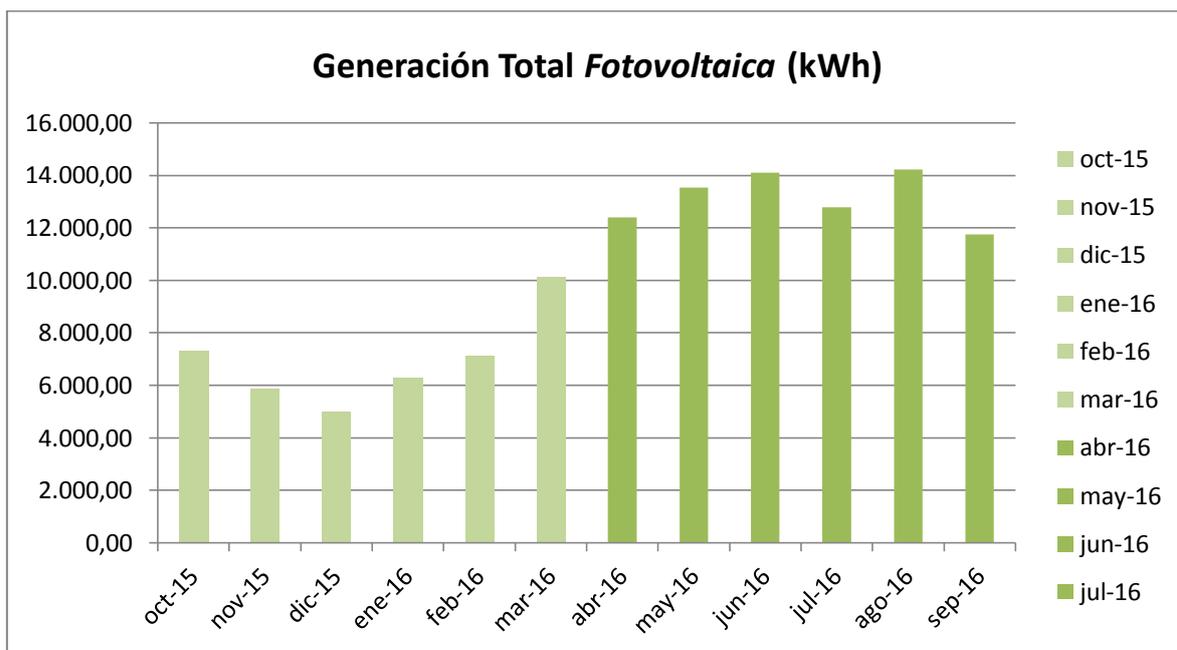


Figura 8. Generación de energía fotovoltaica octubre 15 – septiembre 2016

La generación de energía fotovoltaica del sistema aislado durante el periodo de referencia fue de 8.960,32 kWh. En la figura 9 puede observarse claramente como los datos no

tienen el marcado carácter estacional de la generación fotovoltaica, al tratarse de un sistema en el cual el sistema de generación, aporta energía siempre que el proceso aislado se encuentre en funcionamiento y exista recurso renovable.

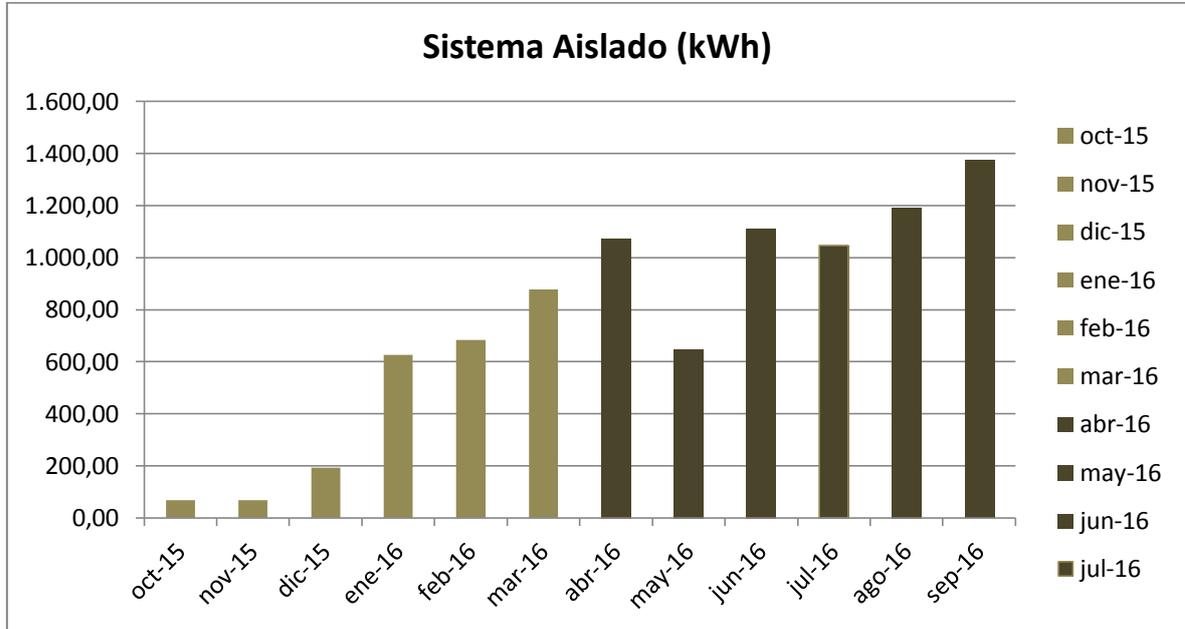


Figura 9. Generación de energía fotovoltaica aislada octubre 15 – septiembre 2016

A partir de estos datos, se han calculado las emisiones de CO₂ evitadas **debidas únicamente a la generación de energías renovables**, sin tener en cuenta la reducción debida a la disminución del consumo energético de la EDAR. Se han calculado estas emisiones tomando como valores de conversión 0,650 kg CO₂/kWh (*Fuente UE) así como valores más restrictivos, esto es 0,385 CO₂/kWh (**Fuente Esp).

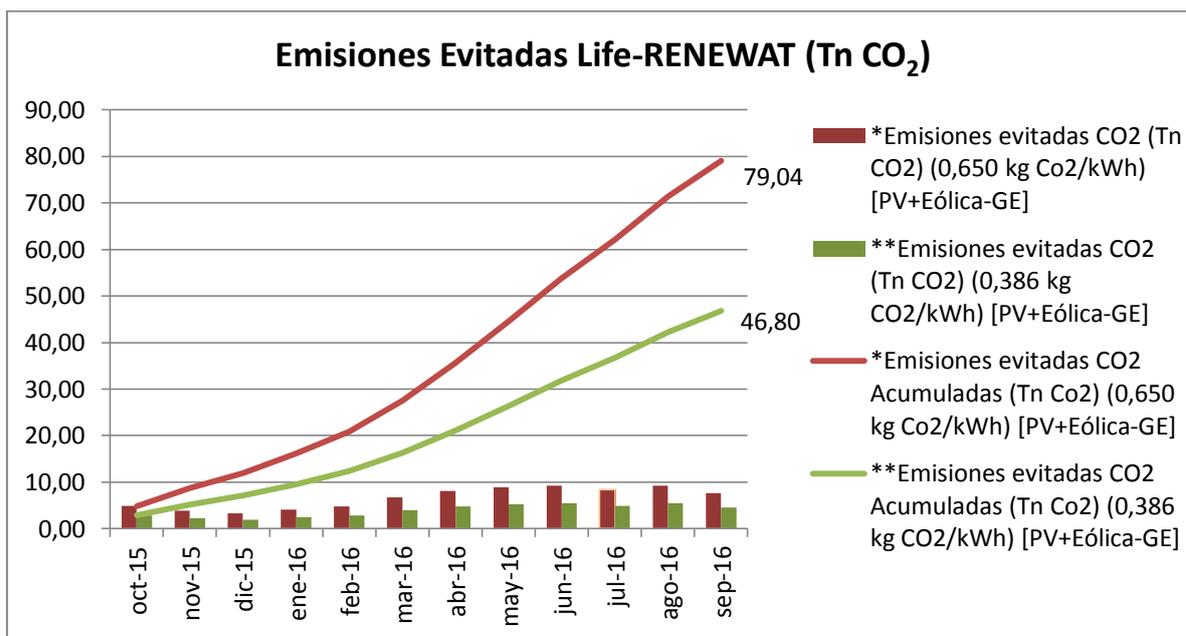


Figura 10. Emisiones evitadas de CO₂ octubre 15 – septiembre 2016

Dado que el objetivo era la reducción de 45 Tn CO₂/año, este objetivo se ha cumplido, independientemente del valor de conversión empleado.

2.- Optimización energética del tratamiento biológico

El consumo en la etapa de aireación entre los meses de julio de 2014 y junio de 2015, previo al comienzo del proyecto, fue de 764.928 kWh, mientras que entre octubre de 2015 y septiembre de 2016 se consumieron 548.430 kWh. Esto supone una disminución en el consumo energético de esta etapa de la EDAR de un 28,30%, muy cerca del objetivo, del 30%. Este ahorro energético se produce a pesar de que, durante ese periodo, se produjo un aumento de la carga orgánica, medida como kg DBO₅/día, de un 43,18%, lo cual supuso un aumento de los requerimientos de oxígeno.

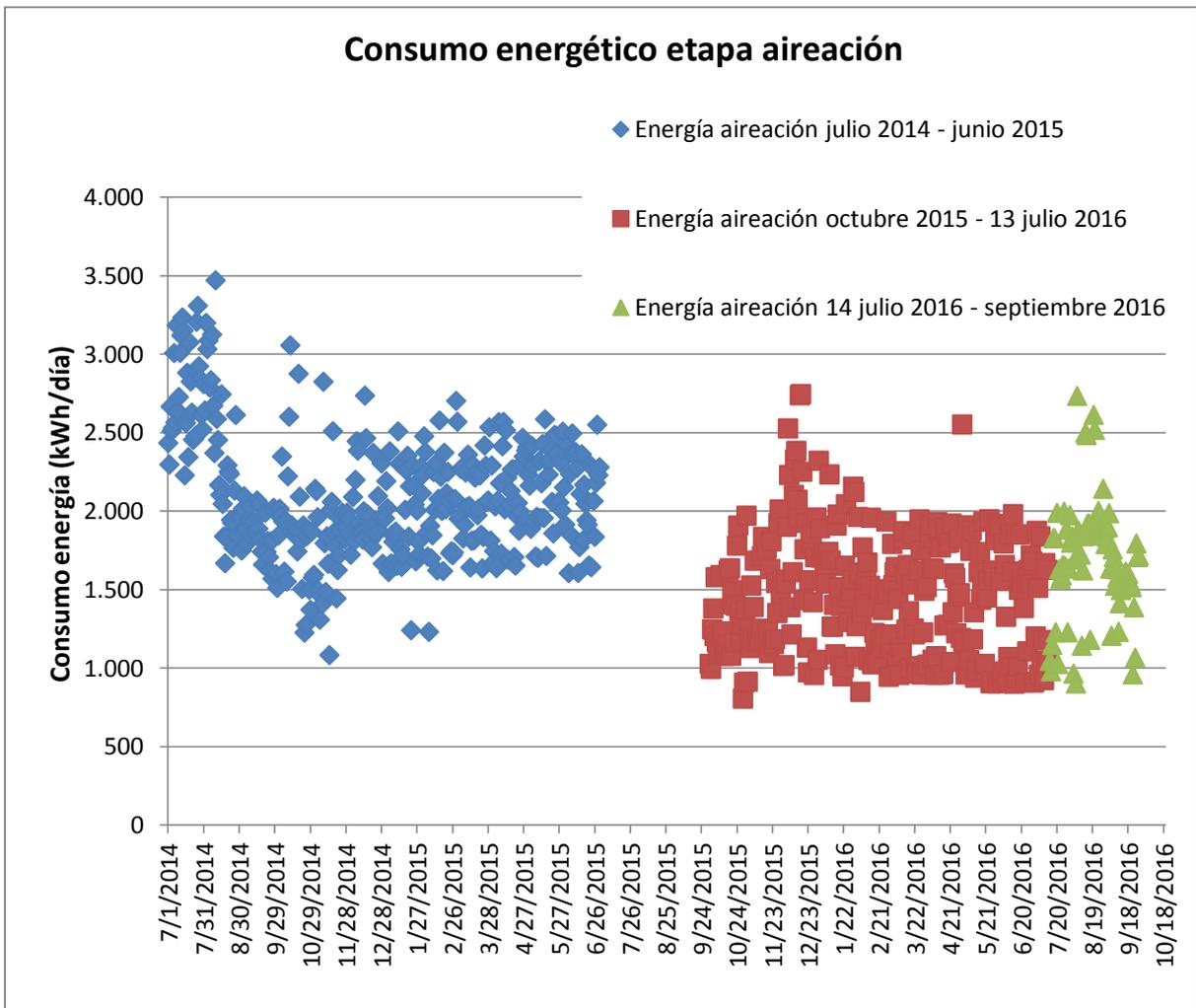


Figura 11. Consumo energético etapa de aireación octubre 15 – septiembre 2016

3.- Difusión de la información

El Proyecto Life Renewat dispone de una página web: <http://life-renewat.com/>, en la que se explica la naturaleza del proyecto, su desarrollo y resultados.

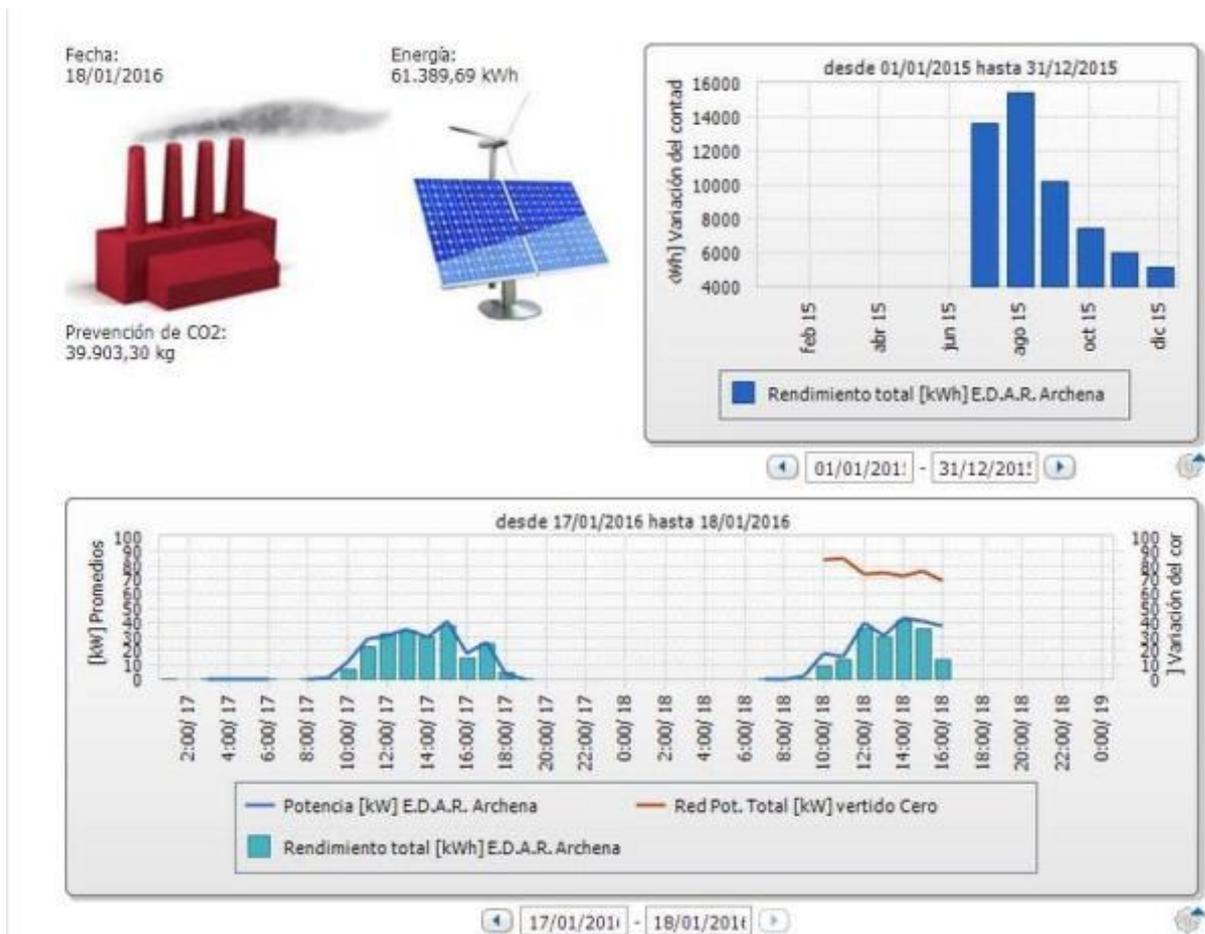


Figura 12. Resultados mostrados en la web del Proyecto Life Renewat

En esta página, además, se recogen los actos y medios en los que se ha dado difusión al Proyecto, tales como publicaciones especializadas, congresos, jornadas técnicas, visitas a las instalaciones... tanto a nivel nacional como internacional.

CONCLUSIONES

El Proyecto Life Renewat es un intento de hacer la depuración de aguas residuales más sostenible, poniendo a disposición de la sociedad un recurso, el agua, escaso, particularmente en la Región de Murcia.

Para ello se abordan dos estrategias distintas:

- Generación de energías de origen renovable en la propia EDAR.
- Disminución del consumo energético de la EDAR, incidiendo en el proceso de mayor consumo, como es la producción y distribución de aire para el tratamiento biológico.

Como consecuencia del Proyecto, se han conseguido los siguientes resultados:

- Generación a partir de fuentes renovables de un 22,18% de la energía consumida en la etapa de aireación. Se establecía un objetivo del 30%, que no se ha podido alcanzar debido a dos averías ocurridas en el sistema de generación de energía fotovoltaica y en la bomba de fangos en exceso de la instalación aislada, que redujeron la producción durante dos meses.

- Reducción de las emisiones de CO₂ al ambiente de 46,80 o 79,04 Tn CO₂/año **debidas únicamente a la generación de energías renovables**, dependiendo del valor de conversión adoptado. En cualquier caso, se cumple con el objetivo de 45 Tn CO₂/año.

- Reducción del consumo energético en la etapa de aireación de un 28,30%, muy cercano al 30% esperado. Teniendo en cuenta que durante el periodo examinado la carga orgánica recibida aumentó en un 43,18%, el resultado es más que satisfactorio.