29 AÑOS DE TRAYECTORIA 1987 - 2016

RETEMA

Revista Técnica de Medio Ambiente

www.retema.es

Nº 195 | NOVIEMBRE/DICIEMBRE 2016 | RESIDUOS

Complejo de Valorización de Residuos de Guadassuar

SCT
SORAIN CECCHINI TECNO
ESPAÑA

SORAIN CECCHINI TECNO

LA SOLUCIÓN A TUS RESIDUOS DESDE 1944

www.sctecno.es

Ecoparque Gran Canaria Norte

REPORTAJE
Ecoparque Gran Canaria Norte

Valorización energética y tratamiento de biogás

Proyecto Góngora: Valorización de Biogás para su inyección en la red

Economía Circular y gestión de residuos

REPORTAJE
Planta de Valorización de Residuos de Guadassuar

Stemm®

EQUIPOS PARA MANIPULACION DE GRANELES: EXPERIENCIA EN AUTOMATIZACION DE PLANTAS Y PROCESOS AUTOMATICOS

PULPOS Y CUCHARAS BIVALVA DE ACCIONAMIENTO ELECTROHIDRAULICO

PULPOS Y CUCHARAS A CABLES

Accede al video corporativo de STEMM

Stemm®

Stemm®

STEMM EQUIPOS INDUSTRIALES, S.L.
Polígono APATTA ERREKA, nave 1 • 20.400 IBARRA - SPAIN
Tel. +34 943 335 033 • Fax +34 943 333 506 • E-mail: info@stemm.com

www.stemm.com

JUNTOS HACEMOS QUE LOS ENVASES CONTRIBUYAN A CUIDAR DEL MEDIOAMBIENTE.

Desde 1997 las empresas adheridas a Ecoembes, organización sin ánimo de lucro que gestiona los envases ligeros y los envases de cartón y papel, han invertido más de 4.400 millones de euros en la implementación de la recogida selectiva y reciclado de envases domésticos, creando infraestructuras, campañas educativas, promoviendo el ecodiseño y generando puestos de trabajo.

Gracias a la colaboración de todos ya reciclamos el 74.8% de los envases que gestionamos.

Agradecemos a todas las empresas su implicación en el cuidado del medioambiente.

ecoembes
El poder de la colaboración

*Más información en el **900 84 83 82** o en **ecoembes.com***

PlasticCircle: mejorando la cadena de residuos de envases plásticos desde un enfoque de economía circular

Valencia desarrolla el proyecto europeo “PlastiCircle”, junto a las ciudades de Utrech (Holanda) y Alba Iulia (Rumanía), una iniciativa innovadora en la que participan 9 estados de la Unión Europea, y que será financiado con fondos europeos en un 90% del presupuesto total. Se trata de un proyecto que persigue una mejora de la cadena de residuos de envases de plástico desde un enfoque de economía circular, con el objetivo final de reintroducir los envases a la cadena de valor de plástico.

La economía circular es una prioridad para la UE, y Valencia se pone al frente de este impulso. Es un programa muy importante para la ciudad, seleccionada para este proyecto piloto con el objetivo de extrapolar y extender sus conclusiones y resultados al resto de ciudades de los países comunitarios.

La prueba piloto se lleva a cabo en el barrio de Sant Marcel·lí. Durante 2017 se impulsa el proceso de diseño y estudio del proyecto, que se llevará a la práctica en los años 2018, 2019 y 2020. Se reintroducirán los envases de plástico dentro de la cadena de valor a través de procesos de innovación en todas las fases de recogida de residuos, transporte, clasificación y recuperación.

El proyecto supone una inversión de 3 millones de euros, de los que la Unión Europea aporta el 90% (2,7 millones). Al Ayuntamiento y a la empresa concesionaria SAV (Sociedad de Agricultores de la Vega) compete la instalación de contenedores inteligentes con capacidad de identificar a los usuarios y usuarias e implantar medidas antifraude. El objetivo es implantar soluciones innovadoras para la gestión de los residuos plásticos de los hogares.

CONTENEDORES INTELIGENTES Y RETRIBUCIÓN A LA CIUDADANÍA

En la fase de la recogida se implanta un sistema que permita identificar la cantidad y calidad de envases generados por familia, mediante el diseño de contenedores que identifiquen a los usuarios y complementando la acción de depósito de los envases con un sistema de retribución a la ciudadanía para favorecer una recolección óptima.

La fase del transporte es la que ocasiona mayor gasto, por ello, se dota a los contenedores de sensores que reconocen los niveles de llenado

a tiempo real, para optimizar las rutas de recogida.

Las mejoras en la clasificación vienen de acciones como la realización mediante flujo de aire (actualmente se realiza en cinta transportadora), y su separación en las fracciones óptimas que se recuperan posteriormente. Y en cuanto a la recuperación de material, se pretende el desarrollo de productos innovadores en las fracciones previamente clasificadas: placas de espuma para aerogeneradores, estructuras de aislamiento, parachoques, bolsas de basura, láminas de asfalto o mobiliario urbano (cercas, bancos, muros de protección).

Todo ello a través del desarrollo de planes de negocio replicables, transferibles y disponibles tanto para la ciudad de Valencia, como para toda la Unión Europea.

Para la presentación del proyecto, se ha conformado un consorcio que está integrado por 20 instituciones (tanto públicas como privadas) de 9 estados de la UE (España, Noruega, Alemania, Holanda, Reino Unido, Italia, Bélgica, Rumanía y Eslovenia). La prueba piloto del sistema se hará en tres ciudades, y Valencia (barrio de Sant Marcel·lí) ha sido una de las seleccionadas.

Los socios españoles del consorcio son: InnDEA València, ITENE (Instituto Tecnológico de Investigación de Embalaje, Transporte y Logística), que actúa como coordinador, SAV-LAVEGA (concesionaria para la recogida de residuos), INTERVAL (Industrias termoplásticas valencianas), ECOEMBES y la Fundación KIMbcn (Knowledge Innovation Market Barcelona). Las empresas privadas corren con el 10 % del presupuesto previsto.

Cabe destacar la importancia de este proyecto por el trasfondo que implica de participación ciudadana, dado que en el diseño del programa se da gran importancia al concepto de cocreación, es decir, las aportaciones de los propios usuarios y usuarias del sistema. Y asimismo, más allá de las instalaciones en los barrios, la acción implica hallar soluciones nuevas y viables económicamente que den lugar a nuevas soluciones tecnológicas con planes de negocio asociado, y que todo ello pueda ser implantado en el resto de la ciudad y en el resto de las ciudades de la Unión Europea.

Con este programa europeo, Valencia se sitúa a la vanguardia de los estudios y las acciones de sostenibilidad e innovación.

MEDIAKIT2017

Marca la diferencia con tu competencia

Posiciónate y llega a nuevos clientes

Disponible en:
www.retema.es/publicidad

www.retema.es

RETEMA
Revista Técnica de Medio Ambiente

EDITA
C & M PUBLICACIONES, S.L.

DIRECTOR
Agustín Casillas González
agustincasillas@retema.es

PUBLICIDAD
David Casillas Paz
davidcasillas@retema.es

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES
C/ Jacinto Verdaguer, 25 - 2° B - Esc. A
28019 MADRID
Telf. (+34) 91 471 34 05
info@retema.es

REDACCIÓN
Luis Cordero
luiscordero@retema.es

ADMINISTRACION Y SUSCRIPCIONES
Silvia Lorenzo
suscripciones@retema.es

EDICIÓN Y MAQUETACIÓN
Departamento propio

IMPRIME
PENTACROM

Suscripción 1 año (6 + 2 núm.): 103 €
Suscripción 1 año resto de europa: 184 €
Suscripción 1 año resto de paises (Air mail): 208 €
Suscripción Digital 1 año: 60 €

Depósito Legal M.38.309-1987
ISSN 1130 - 9881

La dirección de **RETEMA** no se hace responsable de las opiniones contenidas en los artículos firmados que aparecen en la publicación.
La aparición de la revista **RETEMA** se realiza a meses vencidos.

© Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y escrita del autor.

SUMARIO

NOVIEMBRE/DICIEMBRE 2016

AÑO XXIX · Nº 195

PLASTICCIRCLE: MEJORANDO LA CADENA DE RESIDUOS DE ENVASES DESDE UN ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR
Página 2

TRIBUNA
LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LOS RETOS DE LA DIRECTIVA EUROPEA DE RAEE
MATIAS RODRIGUES, ERP ESPAÑA
Página 8

REPORTAJE
ECOPARQUE GRAN CANARIA NORTE
Página 11

PROYECTO GÓNGORA: VALORIZACIÓN DE BIOGÁS PARA SU INYECCIÓN EN LA RED Y USO EN VEHÍCULOS
Página 26

GH CULMINA LA INSTALACIÓN DE UNA GRÚA 140/410/10 TM EN LA HABANA, CUBA
Página 34

DESULFURACIÓN DE BIOGÁS MEDIANTE BIOFILTRACIÓN ANÓXICA
Página 36

TRIBUNA
LO QUE NO PODEMOS OLVIDAR DE LOS RESIDUOS AGRARIOS
ROCÍO PASTOR, SIGFITO
Página 44

REPORTAJE
COMPLEJO DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE GUADASSUAR, VALENCIA
Página 44

RITORNA PRESENTA TALPA, SU VOLTEADORA PARA TRINCHERAS Y TÚNELES DE COMPOSTAJE
Página 59

BIORREMEDIACIÓN DE SUELO EN UNA PLANTA TERMOSOLAR. ENSAYOS DE TRATABILIDAD
Página 60

DAGA APUESTA POR EL MEDIOAMBIENTE Y EL RECICLAJE
Página 66

PROYECTO MUNICIPIOS CORDOBESES INTELIGENTES Y SOSTENIBLES, UNA APUESTA POR AVANZAR EN EL CONCEPTO SPART CITY
Página 68

ECOEMBES IMPULSA LA INNOVACIÓN EN ECONOMÍA CIRCULAR PROMOVIENDO UN ESPACIO DE INNOVACIÓN PIONERO
Página 74

AGRICULTURA VALENCIANA Y CAMBIO CLIMÁTICO
Página 76

ANÁLISIS DE BIOGÁS, NUNCA UN CONTROL FUE TAN FÁCIL
Página 84

PROYECTO LIFE SUSTAINHUTS: HACIA REFUGIOS MÁS SOSTENIBLES
Página 94

REGULATOR-CETRISA, EXPERIENCIA Y KNOW-HOW EN LA SEPACIÓN DE METALES
Página 99

Adjudicada la ampliación del Complejo de Sogama en Cerceda, que aumentará un 81% su capacidad

El presidente de la Sociedade Galega del Medio Ambiente, Javier Domínguez, anunció la primera semana de enero que la Consellería de Medio Ambiente e Ordenación do Territorio de la Xunta de Galicia había adjudicado las obras de ampliación del complejo medioambiental de Sogama, situado en Cerceda, por un valor de 275 millones de euros (+ IVA). Con esta actuación, se aumentará su capacidad de tratamiento, que pasará de las 550.000 toneladas anuales hasta 1 millón de toneladas, lo que se traduce en un 81% más. Se trata, además, de una mejora sobre lo que venía recogido en el pliego del concurso en el que se licitó este proyecto -en el que se contemplaban 750.000 toneladas- aportada por la adjudicataria: la UTE gallega Valtalia.

El contrato, que tendrá una vigencia de 15 años, contempla la remodelación de la actual nave de reciclaje, tratamiento y elaboración de combustible (PRTE), donde se procesa la denominada bolsa negra, esto es, los residuos municipales recogidos a través de los contenedores verdes; la construcción de una nueva planta para la recuperación de los envases de papel/cartón y plásticos contenidos en la basura en masa (ya que el acero, aluminio y vidrio se seleccionan desde hace años); y la operación, mantenimiento y limpieza de ambas instalaciones.

Javier Domínguez Lino destacó que, además del aumento total de la capacidad de tratamiento, gracias a la nueva planta de recuperación de envases, se mejorará la cantidad y calidad de materiales recuperados, que llegarán a las 120.000 toneladas, y que se remitirán anualmente a los centros de reciclaje, cuatro veces más que hoy en día.

Al mismo tiempo, este avance permitirá rebajar, aún más, los residuos que se derivan al vertedero de Areosa, que pasará a acoger únicamente la parte de la basura que no sea reciclable, o valorizable material o energéticamente.

Indicó que a estas mejoras se suman otras ventajas, como la generación de empleo. Durante la construcción de la infraestructura –aproximadamente unos 2 años- se crearán 300 puestos de trabajo, a los que habría que añadir otros 200 empleos indirectos una vez que la nueva planta empiece a operar.

FINALES DE 2018

El presidente de Sogama aclaró que ahora la concesionaria dispone de un plazo de 3 meses para presentar el proyecto constructivo. Posteriormente, se estima otro plazo de 3 meses aproximadamente para que el ayuntamiento de Cerceda conceda la licencia. De

esta forma, y si todo sigue su curso, las obras comenzarían en junio de 2017 y concluirían a finales de 2018.

A partir de ese momento, y pudiendo tratar adecuadamente 1 millón de toneladas anuales de residuos, Sogama se convertirá en una de las plantas de sus características más grandes de Europa y del mundo, consolidando su liderazgo en España.

Además, la compañía pública pasará a ser un referente en la gestión sostenible de los residuos urbanos al dar respuesta a los preceptos de la economía circular, teniendo como principal objetivo el máximo aprovechamiento de los productos a través del reciclaje y la conversión de los residuos en recursos.

PLAN AUTONÓMICO DE RESIDUOS URBANOS 2010-2020

Esta ampliación se enmarca en el Plan autonómico de gestión de residuos urbanos 2010-2020, en el Plan estatal marco de residuos (PEMAR) 2016-2022, y en el Paquete europeo de economía circular.

Se inscribe, además, dentro de la apuesta por la mejora continua de la empresa pública, que en 2015 consiguió máximos históricos de eficiencia, procesando un 27% más de basura que en 2009 y vertiendo un 55% menos.

Es preciso recordar, además, que en breve comenzará la construcción de una nueva planta de compostaxe en el vertedero de Areosa, con capacidad para 15.000 toneladas anuales, en la que se invertirán 2,4 millones de euros, y que se prevé pueda estar operativa el próximo verano.

Para finalizar, Javier Domínguez señaló que, gracias a todos estos esfuerzos y avances, Galicia se erigirá como un ejemplo a seguir para la solución de un problema de primera magnitud en las sociedades avanzadas como es el caso de los residuos urbanos; y convergerá con países europeos que se sitúan a la vanguardia en el compromiso con el medio ambiente, como Alemania, Holanda o Suecia, que presentan las tasas más altas de reciclaje y valorización y, consecuentemente, las más bajas en cuanto a vertido de residuos.

Matias Rodrigues
Director General
ERP España

La economía circular y los retos de la Directiva europea de RAEE

En los últimos años, el sector del reciclado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) está experimentando una positiva y necesaria evolución por dos motivos fundamentales: uno es lo que conocemos como la "economía circular" y el otro es la aprobación y puesta en marcha de la última Directiva europea sobre RAEE, que profundiza en unos estándares de gestión y unos objetivos de recogida cada vez más ambiciosos. Esta Directiva, unida a la apuesta de todas las instituciones europeas por la transición hacia una economía circular, marcará definitivamente el desarrollo de las políticas de gestión de residuos en general, y de RAEE en particular, en toda Europa.

La economía circular tiene como objetivo que el valor de los productos, materiales y recursos permanezca en el círculo económico durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se enfatiza la importancia del concepto de "residuo cero", unido al de las tres R (reducir, reutilizar, reciclar), ya que se pretende que los materiales utilizados para la fabricación de aparatos vuelvan a entrar en el sistema gracias a la reutilización, el reciclaje y la economía eficiente de los recursos. Residuos como recursos: ese es el paradigma. La economía circular pretende convertir nuestros residuos en materias primas y en nuevos productos.

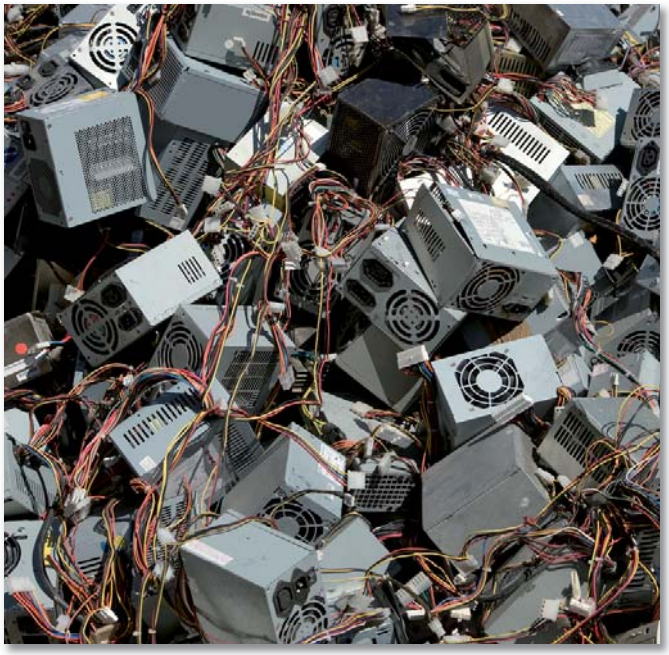
Son numerosos los ejemplos que demuestran la implicación de las empresas e instituciones con este concepto de economía circular. Muchos productores están utilizando materiales reciclados en la fabricación de sus productos. Y las instituciones también lo están haciendo: por ejemplo, Holanda prevé construir a finales de 2017 la primera carretera fabricada a partir de plástico reciclado como una alternativa sostenible a las tradicionales carreteras de asfalto. De hecho, la Comisión Europea adoptó recientemente un ambicioso

paquete de medidas en todos los sectores que incluyen 6.000 millones de euros en financiación y la previsión de creación de más de 170.000 empleos directos de aquí a 2035.

Además, este impulso produciría un efecto multiplicador que ha sido cuantificado y que, de alcanzarse los objetivos, traería consigo importantes beneficios para el conjunto de la economía. Según el director general de Medio Ambiente de la Comisión Europea, Daniel Calleja, la implantación de la economía circular en la Unión Europea permitiría ahorrar 600.000 millones de euros a las empresas y podría crear dos millones de puestos de trabajo que, a diferencia de lo que ocurre en otros sectores, serían difícilmente deslocalizables. Inevitablemente, este escenario redundaría en un aumento del tejido productivo de las economías europeas. Y a esto hay que añadir el indudable beneficio medioambiental, ya que se calcula que las emisiones con efecto invernadero se reducirían entre un 2 % y un 4 %.En ese horizonte, cobra aún más importancia el concepto de "responsabilidad ampliada del productor" que se aplica, entre otros residuos, a los RAEE. Se trata de una estrategia de política ambiental que hace recaer en los fabricantes e importadores una responsabilidad que va más allá del momento de venta del producto, ampliándola hasta que éste finaliza su vida útil. En aplicación del principio de política ambiental por excelencia, "quien contamina paga", la responsabilidad ampliada involucra directamente a los productores en la prevención y en la gestión de los residuos en los que se convertirán sus productos en un futuro, disminuyendo así el impacto que puedan tener.

Dicho concepto es la columna vertebral tanto de la última Directiva Europea sobre RAEE como el Real Decreto 110/2015, que transpone la Directiva en España. No obstante, este Real Decreto eleva las exigencias más allá incluso que el propio texto europeo.

Pongamos un ejemplo: La Directiva marca, como uno de sus objetivos principales, que en 2016 cada país debe reciclar el 45 % del volumen medio de aparatos eléctricos y electrónicos puestos en el mercado en los últimos tres años, lo que representa un objetivo global mínimo para España de unas 254.000 toneladas de RAEE gestionadas correctamente. Sin embargo, el Real Decreto español da un paso más y establece que dicho objetivo debe cumplirse específicamente en cada una de las 10 categorías de aparatos eléctricos y electrónicos, en cada uso (doméstico y profesional) y en cada una de las 19 comunidades y ciudades autónomas.



La mejor manera de afrontar el gran esfuerzo que esto va a suponer es aprovechar el cambio de marco normativo para hacer que el sector evolucione hacia una mejor implicación de todos los actores relacionados con la gestión de los RAEE, que redunde, a su vez, en un claro y necesario beneficio para la sociedad y el medioambiente.

Por otra parte, el nuevo Real Decreto establece también una serie de medidas encaminadas a atajar algunos de los problemas más serios que hemos tenido que afrontar desde el sector del reciclado de RAEE.

En este sentido, uno de los mejores ejemplos sería la denominada "fuga" de RAEE por canales no autorizados. En este ámbito, resulta clave otro de los aspectos que el Real Decreto incorpora: exigir una trazabilidad en la gestión del residuo para lograr un control más exhaustivo e involucrar al mismo tiempo a todos los agentes implicados.

Además, creemos necesario que los gobiernos de cada país se impliquen más en una organización realmente transparente del registro y monitorización de los Sistemas de Responsabilidad Ampliada. En este sentido, es fundamental combatir a los llamados free-riders: productores que no cumplen con su obligación de declarar los aparatos que ponen en el mercado, perjudicando económicamente al resto, que sí lo hace. Igualmente, se debe asegurar desde las administraciones un acceso justo al residuo, así como libertad de movimiento para el mismo, en cada uno de los estados miembros y en el conjunto de la UE en general.

Hay que destacar también que la anterior normativa tenía lagunas que pro-

vocaban situaciones anómalas que la nueva legislación intenta subsanar, como por ejemplo las distorsiones generadas entre los sistemas colectivos respecto a la contribución de cada uno a las metas de recogida selectiva.

ERP, desde su génesis, es favorable a la competencia entre los Sistemas de Responsabilidad Ampliada del Productor. Pero la presencia de varios organismos de este tipo en el sector de los RAEE hace necesaria una regulación racional. Concretamente, en España, los mecanismos para el reparto proporcional de las obligaciones no han funcionado como debieran, lo que ha penalizado a los sistemas que más esfuerzo y recursos han invertido en el correcto reciclaje de RAEE. El nuevo Real Decreto, como decíamos más arriba, también aborda este desafío, mediante la creación de una cámara que asignará a cada organismo sus obligaciones de recogida de manera equitativa.

Volviendo al ámbito europeo, aún tenemos que ver cómo se irá concretando el impulso que tendrá la economía circular. Por ejemplo, creemos necesario que se definan aún mejor los roles y responsabilidades de cada actor -productores, organizaciones, operadores de residuos y autoridades locales- para favorecer el cumplimiento de los principios y metas medioambientales.

De todas formas, somos conscientes de que la responsabilidad de mejorar las cifras de recogida de RAEE en Europa no debe recaer únicamente en las autoridades y productores, ni en los organismos que utilizan éstos para dar cumplimiento a esas obligaciones, como ERP. Nosotros siempre hemos dedicado muchos esfuerzos a desarrollar con éxito numerosas campañas de comunicación enfocadas a la concienciación ciudadana, así como programas educativos para las escuelas, las autoridades locales, las empresas y otras organizaciones, con el objetivo de convencer a la sociedad en su conjunto sobre la importancia del reciclaje. Y es que el reciclado empieza desde abajo, por los consumidores, desde los más pequeños de la casa a los más mayores.

En conclusión, podemos afirmar que, aunque aún queda mucho camino por recorrer, creemos que estamos asistiendo a un cambio real en la gestión de los RAEE en Europa, no solo porque las autoridades se han implicado en la mejora de los textos normativos, sino porque la sociedad y los actores relacionados con este sector están cada vez más comprometidos con el reciclado. Desde ERP tenemos claro cuál es la clave para lograr una transición exitosa a la economía circular: el compromiso común.

Cabildo de
Gran Canaria
Ecoparque
Gran Canaria
Norte
ferrovial
servicios
AYAGAURES
MEDIOAMBIENTE

Servicio de Residuos. Consejería de Medio Ambiente, Emergencias y Participación Ciudadana
Cabildo Insular de Gran Canaria I www.grancanaria.com

La adecuación y modernización del Ecoparque Gran Canaria Norte ha sido promovido por el Cabildo Insular de Gran Canaria con el objetivo de adecuar las instalaciones de tratamiento de residuos de la Isla a los requisitos cada vez más exigentes que establece la legislación. La población atendida por el Ecoparque Gran Canaria Norte es de unos 540.000 habitantes y de 14 municipios lo que representa un total del 64% y 67% respectivamente del total de la Isla.

El Ecoparque Gran Canaria Norte está ubicado en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, exactamente en el Barrio de Salto del Negro. El Ecoparque está constituido por las siguientes instalaciones:

- Zona de acceso para el control de los residuos
- Plataforma de descarga de los residuos domiciliarios
- Planta de Selección de envases ligeros
- Planta de Selección de fracción resto
- Planta de almacenamiento temporal de Residuos peligrosos
- Planta de Bioestabilización de Residuos
- Planta de Biometanización
- Área de trituración de fracción vegetal y voluminosos
- Celdas de vertido
- Planta de tratamiento de aires
- Área de cogeneración
- Aula Ambiental

ZONA DE ACCESO PARA EL CONTROL DE LOS RESIDUOS

Consta de un edificio de recepción con un sistema de pesajes habilitado por dos básculas de pesaje en el cual se realiza el identificado y control de todos los camiones que acceden al complejo procediendo a identificar su procedencia, carga e indicando el destino del residuo que transporta. Se dispone de una cámara cenital que permite en los camiones de caja abierta identificar el tipo de residuos que trae. En este edificio se centralizan todas las cámaras de vigilancia de la instalación así como el sistema de avisos de la protección contraincendios.

PLANTA DE SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN RESTO DE RU (TODO-UNO)

Una vez identificado el residuo en la entrada de la instalación se le indica el destino al transportista y en el caso de

ser residuos procesables en la planta de selección de la fracción resto, este se dirige a la plataforma de descarga. Esta plataforma es una explanada pavimentada que posibilita la maniobra para que los camiones puedan descargar en las diferentes puertas que dan acceso al foso de descarga. Existen un total de 13 puertas de descarga incluyendo las dos de los laterales que sirven para mantenimiento de los puentes grúa.

El residuo es depositado en un foso de descarga con capacidad aproximada para unas 1600 Tn de residuos lo que equivales a una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 2,5 días. Mediante el empleo de dos puentes grúa con sendos pulpos de carga se coge el residuo depositado en el foso y se introduce regularmente en la línea de tratamiento de la planta de selección de la fracción resto. El control de los puentes grúa se realiza desde la cabina de control de los puentes ubicadas en la parte superior del foso de descarga y dotada de dos puestos de control. Toda la operativa está asistida por un sistema de pesaje en contínuo de los pulpos y de un sistema de cámaras de vigilancia que asisten al operario en los ángulos muertos.

La Planta de Selección de la fracción resto está compuestas por dos líneas de tratamiento con capacidad de 60 Tn/h. Las entradas actuales susceptibles de ser tratadas en la citada planta oscilan alrededor de las 220.000 Tn/año.

Los residuos son introducidos en la línea mediante dos alimentadores de tablillas metálicas de manera que acaban siendo trasnportados mediante cintas hasta los trómeles. Los trómeles se encargan de realizar una separación granulométrica en tres fracciones:
1. Fracción 0-80 mm
2. Fracción 80-350 mm
3. Fracción > 350 mm

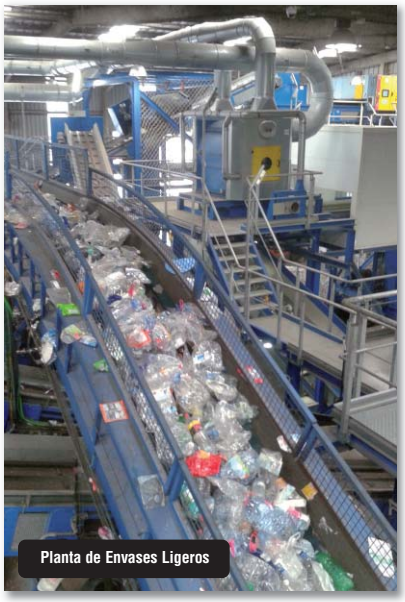
La fracción 0-80 mm es rica en materia orgánica. No obstante se le practica una separación de aquellos elementos no interesantes para el proceso de tratamiento de la materia orgánica, ya sea vía bioestabilización o biometanización o que tienen algún interés para su recuperación como valorizables, como la obtención de metales.

Este hundido de trómel es transportado mediante el conjunto de cintas transportadoras hasta el proceso de bioestabilización y proceso de biometanización. Para poder realizar esa diferenciación de destinos la fracción 0-80 mm, previo paso por un separador electromagnético, es conducida a un criba vibrante con malla elástica de 40 mm de luz. En la citada criba se obtienen dos fracciones:

I. Fracción inferior a 40 mm que es desviada al proceso de bioestabilización
II. Fracción entre 40 y 80 mm que es derivada a un separador óptico que se encarga de seleccionar la materia orgánica más pura de ese flujo, de manera que el material soplado se conduce a la planta de biometanización y el resto de material se mezcla con la fracción inferior a 40 mm para enviarlo a la planta de bioestabilización.

La fracción 80-350 mm de ambos trómeles es conducida a dos trituradores cuyo cometido principal es abrir las bolsas cerradas y homogeneizar granulométricamente ese flujo. Tras los trituradores el material es enviado a los separadores balísticos. En dichos separadores se obtienen las siguientes fracciones:

I. Fracción fina, procedente del cribado de los balísticos de granulometría inferior a 70 mm la cual es conducida al flujo de hundido de trómel de 0-80 mm.
II. Fracción Planar compuesta por papel y cartón, textiles, film…. Esta fracción pasa por dos separadores ópticos de papel y cartón (uno por línea) de manera que se obtiene por soplado un material apto para su entrega a valorizador. El producto no seleccionado puede seguir dos caminos:



Planta de Envases Ligeros

Separador óptico de la planta de envases ligeros

a. Envío a línea de prensado de material con un PCI apto para combustión
b. Envío al colector principal de rechazo de fin de línea

III. Fracción rodante. Esta fracción está compuesta fundamentalmente por botellería y latas de manera que una vez unificados los dos flujos de rodantes procedentes de los dos balísticos, estos se conducen a una cascada de ópticos. La cascada de ópticos está compuesta por un total de 4 separadores ópticos cuyo funcionamiento es el siguiente:

El material rodante pasa a través de un separador óptico de 2800 mm que se encarga de soplar el PET, PEAD y el Brick. El material no soplado pasa por uno de los dos track del segundo separador óptico en el cual se recircula todo el material (PET,PEAD y Brick) que se le pueda haber escapado al primer separador óptico. El material no soplado por este track pasa por un separador electromagnético que se encarga de separar los férricos y enviarlos a una prensa de metales. El resto del flujo continúa su camino mediante banda transportadora hasta un separador inductivo que separa el aluminio, el cual se envía a troje de acumulación previo paso por cabina de control de calidad. El resto del flujo es enviado a rechazo.

El Flujo soplado por el primer separador óptico pasa por el segundo track del segundo separador óptico en el cual se produce la selección del PEAD. El material no soplado pasa por un tercer separador óptico que selecciona Brick. Tras este separador existe un cuarto que se encarga de la selección del PET. El material no soplado por ninguno de estos separadores es enviado a la cabecera de la cascada de ópticos para proceder a su reprocesado.

Tanto el PET, el PEAD como el Brick son transportados a trojes de acumulación previo paso por un puesto de control de calidad.

La fracción mayor a 350 mm (rebose de trómel) es enviado a una cabina de triaje secundario en la cual se procede de forma manual a seleccionar cartón, paes, plásticos rígidos y chatarra voluminosa. El resto del producto es enviado a rechazo donde conjuntamente con los rechazos de las otras fracciones es expedido mediante el empleo de tres compactadores estacionarios.

Todo el material seleccionado es empacado mediante el empleo de una prensa de metales, dos de multimaterial y una prensa de rafia para material combustible.

PUBLICIDAD

PICVISA PARTICIPA EN LA RECUPERACIÓN DE VIDRIO DE RSU DEL ECOPARQUE SALTO DEL NEGRO EN GRAN CANARIA

El proyecto de Salto del Negro es innovador, al ser el primero proyecto en España dónde la recuperación de vidrio en RSU es parte de la especificación inicial. Este paso demuestra la intención de las entidades en aumentar la cantidad de número de materiales reciclables rescatados de esta fracción, evitando su deposición en vertedero.

PICVISA, que ya tiene en España varias unidades de recuperación de vidrio en RSU y que lleva más de 4 años en el desarrollo de soluciones para recuperación de vidrio en RSU, se siente satisfecha de ser una referencia en el mercado.

Las unidades ECOGLASS instaladas en el Salto del Negro permitirán aumentar la cantidad de vidrio recuperado y la integración de este vidrio en el circuito de Ecovidrio, para futura utilización como materia prima.

Picvisa se siente orgullosa por haber sido seleccionada en este emblemático proyecto.

PLANTA DE SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ENVASES LIGEROS

Una vez los vehículos recolectores han pasado por el control de recepción y báscula, quedan autorizados para la realización de la descarga en la playa de descarga existente para tal fin.

El tratamiento propiamente dicho, se inicia en el punto de alimentación de la línea, sobre el alimentador de cabecera. La línea se alimenta mediante manipulador telescópico. A continuación se pasa a la separación granulométrica.

Planta de envases ligeros

Fracción 50-200 mm. De esta fracción se obtienen elementos recuperables y/o valorizables por Ecoembes y/o recuperadores autorizados de forma cuantiosa. Se trata pues, de valorizables que preferentemente se encuentran fuera de las bolsas de plástico. El objetivo fundamental para esta fracción, es poder llevar la máxima cantidad de estos elementos al inicio del sistema de selección automática. Esta fracción separada por el trómel es transportada hasta un separador balístico directamente

Fracción 200-300 mm. Esta fracción, como en el caso anterior, posee gran cantidad de elementos recuperables y/o valorizables, pero a diferencia de a la fracción 50-200, estos estarán contenidos en bolsas. La idea fundamental para el tratamiento de esta fracción, es poder llevar la máxima cantidad de recuperables al sistema de selección automática. Para ello se pasan por un abridor de bolsa desde el cual se transporta el residuo hasta el separador balístico.

Fracción mayor de 300 mm. El rebose de trómel es la tercera y última fracción que se podrá obtener por separación granulométrica. En ella se encuentran los residuos que no estarán sujetos a una recuperación mediante el sistema automático y que en todo caso su recuperación se efectuará de manera manual en la cabina de voluminosos. En la citada cabina se efectúa el triaje del residuo voluminoso proveniente del rebose del trómel.

Los flujos que se han llevado hasta el separador balístico sufren un proce-

Reactor de la planta de bioestabilización

so de separación densimétrica del cual se obtienen tres flujos adicionales:

1. Una fracción fina inferior a 50 mm procedente del cribado del balístico que se manda a rechazo por la ausencia de valorizables
2. Una fracción planar compuesta fundamentalmente por plástico film el cual es aspirado mediante un sistema de captación neumática
3. Una fracción rodante compuesta fundamentalmente por botellería.

La fracción rodante es sometida a un proceso de captación neumática con el objeto de recuperar el film presente, una separación electromagnética del férrico, una selección óptica mediante el empleo de 3 separadores óptico (dos de ellos de doble track) y una separación inductiva de los envases de aluminio.

De esta forma la planta de selección de EELL separa Acero, Aluminio, Film, Plástico Mezcla, Pet, PEAD, Brick.

Todos los productos seleccionados acaban siendo prensados y stocados para su entrega a valorizador. Para ello la planta cuenta con un total de 1 prensa de metales y tres prensas multiproducto.

La capacidad de tratamiento de la planta es de 5 Tn/h con una efectividad de aproximadamente el 85%. Las tn actuales de EELL que se están procesando es de unas 9.000 Tn/año.

PLANTA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Tanto los residuos peligrosos seleccionados en las plantas de clasificación, como aquellos que son traídos por los clientes, son debidamente clasificados, embalados, identificados y almacenados en una nave dedicada específicamente a tal fin hasta que llega el momento de su expedición a gestor autorizado.

PLANTA DE BIOESTABILIZACIÓN

El objetivo es someter a proceso biológico la fracción biodegradable separada (MOR) de la Planta de selección y clasificación de la fracción restos de RU, el digesto de la planta de biometanización, la fracción vegetal triturada y aquellas entradas de orgánica recogida selectivamente. La solución planteada es un proceso de compostaje acelerado en nave cerrada en la cual se realiza un control de los parámetros principales del proceso de compostaje como la temperatura, el oxígeno (aire) y una homogeneización constante del material procesado. La planta tiene capacidad para procesar 100.000 Tn/año.

PUBLICIDAD

SEPARADORES DE METALES REGULATOR-CETRISA EN EL COMPLEJO DE SALTO DEL NEGRO

RegulatorCetrisa
Separación de Metales

REGULATOR-CETRISA ha suministrado los equipos para la Separación de Metales en la ampliación del Complejo.
Para la Separación de los Metales Férricos se han suministrado diversos equipos tipo OVERBAND ELECTROMAGNETICOS, con capacidades para trabajar desde 400 mm de distancia.
Los Metales NO Férricos se eliminan mediante equipos Separadores de FOUCAULT, capaces de procesar elevados volúmenes de material, con anchos efectivos de 1.800 mm.
Los Separadores por Corrientes de Foucault proporcionan un alto rendimiento y una gran eficacia. La utilización en su construcción de materiales de primera línea (SKF, ABB…), materias primas de alta calidad y un mantenimiento reducido debido a la excentricidad del Tambor Inductor permiten asegurar un rápido retorno de la inversión realizada.

El sistema de compostaje utilizado es el sistema mediante cubetos reactores. Se dispone de 1 cubeto reactor de material inoxidable y 2 puentes grúas dotados, cada uno de ellos, de dos carros de traslación con un total de 4 tornillos sinfín por puente.

El módulo de fermentación (reactor), tiene un doble sistema volteador montado sobre puente grúa y guiado sobre raíles dispuestos longitudinalmente a la dimensión principal de la nave. Estos módulos, dos unidades, se encuentran situados de forma contigua.

En uno de los laterales se sitúa el sistema de alimentación y en el lado opuesto el sistema de descarga, donde el producto, una vez procesado, es recogido para proceder a su afino. Los residuos a compostar llegan al inicio de cada reactor, mediante un sistema distribuidor formado por un conjunto de transportadores de banda, y se procede a la carga del mismo mediante un tripper.

El tripper, se posiciona sobre el reactor y procede a la carga del mismo rellenando el volumen disponible. La volteadora guiada desplaza el material en el reactor reactor hacia su salida y a una velocidad programada para que el tiempo de residencia del material en el reactor sea el necesario para la correcta estabilización del producto, siendo este período estimado del orden de 3-4 semanas.

La acción de desplazamiento se realiza mediante tornillos sinfín dispuestos bajo un puente grúa que desplaza el material transversalmente. El material es desmenuzado, elevado y transportado lateralmente en cada una de estas operaciones. Cada puente dispone de dos juegos de tornillos. Cuando la volteadora guiada llega al inicio del reactor, dejará un espacio vacío de un metro aproximadamente que en su momento será llenado por una nueva aportación de material, procedente de la cinta alimentadora. Mientras a lo largo del reactor, todo el material se habrá desplazado esta longitud en dirección a la recogida final, después de sufrir un volteo.

Esta operación permite airear suavemente el material en fermentación a la vez que la tritura, remueve y la hace homogénea. De este modo, el material en fermentación se mantiene esponjoso, poroso, desmenuzado y uniforme, dando lugar, como consecuencias principales, a que la materia orgánica quede oxigenada y se rompan las vías preferentes

que se hayan podido crear durante el proceso de compostaje.

En la base del reactor del parque de fermentación, y a lo largo de este, existe una red de tuberías conectadas a unos ventiladores de aspiración. Estos ventiladores aspiran aire de forma controlada, siguiendo unos programas predeterminados que controlan el volumen de aire a aspirar, por hora y metro cuadrado. Estos programas predeterminados están regulados por un sistema de control y medición de temperatura, situado a la salida de los ventiladores de aspiración. El aire es aspirado uniformemente a través del producto en fermentación garantizando que ninguna parte del producto pudiera sufrir una reacción anaeróbica o reducir su actividad biológica. Los puentes grúa están dotados de un sistema de riego que permite mantener en todo momento las condiciones de humedad del material fermentable dentro de los valores óptimos. Por último, el cubeto reactor está equipado con un sistema de recogida de lixiviados que permite poder recircularlos al proceso de humectación o enviarlos a depósitos de acumulación para su posterior procesado.

Una vez que el material ha sido bioestabilizado se procede a su afinado para eliminar los impropios. Este proceso tiene lugar en la planta de afino en donde básicamente se somete el bioestabilizado a un cribado en trómel a 50 mm. De aquí se obtienen dos flujos

I. Inferior a 50 mm. Este flujo pasa a un segundo cribado en una criba vibrante obteniéndose a su vez otros dos flujos:
a. Uno inferior a 12 mm que será el bioestabilizado final
b. Uno comprendido entre 20 y 50 mm que se unirá al flujo de más de 50 mm
II. Entre 50 y 80 mm. Este flujo será sometido a una captación neumática para quitarle impropios ligeros y posteriormente pasará por una línea de recuperación de vidrio mediante separadores ópticos. El material resultante una vez extraido el vidrio será conducido a cjas abiertas para su posterior expedición a vertedero como rechazo.

Reactor de biometanización

PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN

El Ecoparque Gran Canaria Norte dispone actualmente de una planta de biometanización que consta de dos fases. La denominada como Fase I cuenta con dos líneas de tratamiento: MOR y Lodos. Esta fase está orientada a la codigestión de lodos deshidratados de EDAR y la MOR procedente de la Planta de Selección y Clasificación de la fracción resto de RU o "Todo-Uno". Por otro lado, la Fase II trata únicamente lodos deshidratados de EDAR. Actualmente se están procesando unas 70.000 Tn de lodos anuales entre ambas fases.

Fase I

Recepción y alimentación:

Para la descarga de los lodos de depuradora y los residuos pastosos o líquidos con un bajo contenido en sólidos (inferior al 10%) existe en el exterior de la nave de biometanización de la fase I, un tanque de recepción y mezcla de 50 m^3, equipado con una tolva dosificadora en forma de V. La tolva dispone de un acoplamiento rápido para la recepción de residuos líquidos que lleguen en camiones cisterna. A pesar de que se asume que el líquido residual está casi libre de impurezas, no se puede asegurar que algunos lodos de depuradora no contengan por ejemplo agregados de fango. Por este motivo, esta línea de recepción dispone de una

PUBLICIDAD

PELLENC ST PARTICIPA EN EL ECOPARQUE INSTALANDO SUS SEPARADORES ÓPTICOS

PELLENC ST

Pellenc ST ha participado en el proyecto de Salto del Negro con Cespa-Ferrovial mediante la instalación de varios separadores ópticos. El proyecto tiene dos partes, una de tratamiento de RSU y otra de EELL.
En la línea de RSU se han instalado dos separadores ópticos Mistral 2800 NIR equipados con Turbosorter que reciben la fracción planar de balístico para hacer una separación en positivo del papel/cartón. La fracción rodante de balístico es procesada por un separador óptico Mistral 1600 NIR que separa la fracción valorizable, PET, PEAD y Brick que luego es clasificada en la línea de envases.
La fracción 0-80 de salida de trommel es procesada por una criba que envía finalmente la fracción 20-80 a dos ópticos Mistral BIO 2800T para la eyección en positivo del orgánico que será objeto de Biometanización a posteriori. Este tipo de solución de eyección en positivo del orgánico es único a cargo de Pellenc ST.
En la línea de EELL, se han instalado tres separadores ópticos Mistral 2000 NIR, dos de ellos de doble canal. El proceso realiza una separación de PET, PEAD, Brick y Plástico Mezcla con una gran eficacia debido a la recirculación de los posibles fallos en la cadena, y su procesado en circuito cerrado. La pureza es también muy alta gracias a la calidad de detección de los separadores ópticos Pellenc ST.
En total 8 separadores ópticos que hacen de Salto del Negro una de las plantas de tratamiento mejor equipadas en España.

EMSA

LA GAMA MÁS COMPLETA DE TRITURADORES DE BAJA VELOCICDAD DE 1 Y 2 EJES

TRITURADORES TANA SHARK

From Waste to Value®

SISTEMA PATENTADO DE 1 SÓLO EJE OSCILANTE CON CUCHILLAS UNIVERSALES INTERCAMBIABLES Y PUERTA LATERAL PARA UN FACIL MANTENIMIENTO

TRITURADORES EDGE

Innovation at Work

SISTEMA DE DOBLE EJE INTERCAMBIABLES SEGÚN LAS EXIGENCIAS DEL MATERIAL

DIRECCIÓN COMERCIAL / TÉCNICA
Crta. de la Marañosa Km.0,8 - A-4 Salida Km, 20 - 28320 - Pinto (Madrid)
Telf: 91 307 8133. . E-mail: emsa@emsamaquinaria.es
www.emsamaquinaria.es

EMSA
El camino más firme

Planta de biometanización

Pulpers de biometanización

bomba que envía los lodos para ser almacenados en el depósito pulmón.

Además de la línea de recepción anterior, existe otra línea adicional de recepción para los lodos semipastosos con un contenido en sólidos entre el 10% y el 20%. Estos residuos, que suelen ser transportados en camiones volquete, son descargados en el depósito de recepción y mezcla a través de una tapa de apertura automática para la descarga directa de residuos, equipada con una rampa de deslizamiento. En el interior del tanque de mezcla se ajusta el contenido de sólidos con agua de proceso para lograr una suspensión bombeable con un contenido en sólidos entre el 7% y el 10%. Para realizar correctamente la mezcla, el tanque cuenta con un potente agitador central que logra homogeneizar la suspensión orgánica antes de ser bombeada hacia los pulpers.

La cinta que transporta la MOR hasta la planta de biometanización desde el pretratamiento mecánico llevado a cabo en la planta de clasificación de RSU "todo-uno" tiene una cinta reversible que permite que una parada del área de biometanización no produzca directamente una parada en el área de pre-tratamiento.

Por otro lado, existe una cinta en altura que transporta la MOR desde la cinta reversible anteriormente mencionada hasta el bunker principal de almacenamiento situado en el interior de la nave de la fase I de biometanización.

Pre-tratamiento húmedo:

En la línea de la MOR, la fracción orgánica sufre un pretratamiento para ser almacenada en el depósito pulmón, que consta de los siguientes elementos:

• Desarenador: En la línea del triturador, hay un desarenador a la salida del triturador. Este equipo, que recibe la pulpa tal y como es mezclada por el triturador, llevará a cabo una primera separación de los inertes (vidrios, loza, piedras, etc.) que por su tamaño han conseguido pasar a través de la malla de cribado del triturador y que por su efecto altamente abrasivo debe evitarse que se incorporen a la siguiente etapa de bombeo y filtrado de partículas finas.

• Bombas de pulpa: Para la impulsión de la pulpa resultante a la salida del desarenador se utiliza una bomba típica de lodos, debido a la gran cantidad de inertes que ésta contiene. Asimismo, debido al importante desgaste previsto y al alto riesgo de averías al bombear la pulpa con inertes finos, se instalan dos unidades de dicha bomba, para disponer en todo momento de una de reserva.

• Separación por hidrociclón: La función principal del hidrociclón es separar los sólidos suspendidos en un determinado flujo de la pulpa de entrada, en dos fracciones, una que acompaña al flujo de descarga que lleva en suspensión los sólidos más gruesos que un determinado tamaño de corte y

PUBLICIDAD

TECFORM GLOBAL, DISTRIBUIDOR DE WACKERBAUER, PARTICIPA EN LA PLANTA

TECFORM global

El molino-separador suministrado en la planta de Salto del Negro tiene la función de separar las impurezas que acompañan la materia orgánica a la vez que ésta queda convertida en una papilla cuyas partículas no superan los 12mm con una materia seca del 12-15%.
Este equipo cuenta con 60 referencias en plantas de biometanización tratando principalmente residuos de industria alimentaria, productos caducados, residuo de supermercado y también materia orgánica de recogida selectiva.
En esta instalación TECFORM GLOBAL también suministra productos microbiológicos ALTER ENTORN. El Elgan® es utilizado para la limpieza de los separadores balísticos donde crea un biofilm antiadherente que dificulta la deposición de suciedad reduciendo de este modo en un 50% el tiempo dedicado a su mantenimiento. También se aplica para limpieza de bandas transportadoras por su alto poder desincrustante de la suciedad orgánica.
Otras aplicaciones habituales en plantas de residuos son la reducción en la población de moscas, mitigación de moscas y malos olores o la oxigenación en procesos de compostaje.

Digestores de biometanización

Gasómetro

otra fracción que acompaña al flujo de rebose que lleva en suspensión los sólidos más finos que el citado tamaño. La pulpa de alimentación entra tangencialmente en la parte cilíndrica a una cierta presión, lo que genera su rotación alrededor del eje longitudinal del hidrociclón, formándose un "torbellino primario" descendente hacia el vértice inferior del hidrociclón.

Las partículas más gruesas giran cercanas a la pared por efecto de la aceleración centrífuga, siendo evacuadas a través dela boquilla en forma de pulpa espes. Debido a las reducidas dimensiones de dicha boquilla, solamente se descarga una parte de la suspensión, creándose en el vértice inferior un "torbellino secundario" de trayectoria ascendente, que es donde se produce la separación al generarse en este punto las mayores aceleraciones tangenciales.

Esta corriente arrastra hacia el rebose las partículas finas junto con la mayor parte del líquido que se descarga a través de un tubo central situado en el cuerpo cilíndrico superior del hidrociclon.

• Espesadores: A continuación del hidrociclón en la línea del triturador, existen cuatro espesadores de malla rotativos para que la suspensión orgánica resultante recupere la consistencia necesaria para el proceso de biometanización dentro de los digestores.

Digestión anaerobia:

La tecnología de digestión utilizada en la fase I de la planta de biomentación consiste en una digestión en una única etapa bajo condiciones mesofílicas. Para ello cuenta con dos digestores de 7.300 m^3 cada uno de tipo "mezcla completa" (6000 m^3 útiles) donde se combinan las funciones de segunda fase de hidrólisis y metanogéniesis en el mismo

TECFORM global

TECNOLOGÍAS PARA TRATAR SUS RESIDUOS

alter entorn
Soluciones Microbiológicas

Diversas aplicaciones en plantas de tratamiento:
- ✓ *Compostaje*
- ✓ *Abatimiento malos olores*
- ✓ *Abatimiento de emisiones*
- ✓ *Reducción de larvas y moscas*
- ✓ *Limpieza de separadores balísticos*
- ✓ *Limpieza general de planta*
- ✓ *Tratamiento de lixiviados*

Wackerbauer Umwelttechnik

MOLINO-SEPARADOR

Tritura todo tipo de materiales orgánicos:
productos caducados, residuos de industria alimentaria, residuo de supermercado, F.O.R.M., M.O.R.,
separando sus embalajes e impurezas.

TECFORM GLOBAL, S.L.
T: +34600926737 info@tecformglobal.com www.tecformglobal.com

Instalaciones Fase II de biometanización

Instalaciones Fase II de biometanización

tanque. El tiempo de retención hidráulico de la mezcla en los digestores es de uno 25 días, con una concentración de materia seca entre el 4% y el 6%.

Deshidratación del residuo digerido:

La suspensión digerida se extrae mediante bombas hacia el sistema de deshidratación. Este sistema consta de dos decantadores centrífugos. Estos equipos permiten que, por efecto de la rotación y la fuerza centrífuga generada, la suspensión se separe en una fracción sólida (o fibra del digerido) y una líquida (o clarificado). La fracción sólida de salida de las centrífugas es enviada a la planta de bioestabilización para garantizar su higienización y acabar de reducir su fermentabilidad. La fase líquida obtenida con el centrifugado se almacena temporalmente en el tanque pulmón de agua de proceso para ser utilizada en el conjunto de operaciones.

Almacenamiento del biogás:

Finalmente, el biogás producido en los digestores se almacena temporalmente en un gasómetro de membrana para garantizar posteriormente un flujo uniforme a la planta de valorización energética. Este gasómetro con forma de esfera truncada, fabricado en material sintético (PVCpoliéster- téxtil) y con una capacidad de 2.150 m^3 (17,51 m de diámetro y 13,74 m de altura) es un equipo de almacenamiento a baja presión, lo cual evita la necesidad de comprimir y refrigerar el biogás para su almacenamiento.

Fase II

La Fase II está compuesta por tecnología RosRoca y está destinada a la digestión de lodos procedentes de las depuradoras de la isla.

Recepción y alimentación:

Los lodos que llegan a esta fase se descargan en un bunquer de recepción formado por cuatro tornillos sinfines que alimentan a su vez a un tornillo sinfín de mayor capacidad que descarga directamente sobre los púlpers.

Pre-tratamiento húmedo:

El pre-tratamiento húmedo se lleva a cabo en púlpers que constan de un agitador para hacer una mezcla homogénea entre el lodo y el agua, pudiéndose eliminar impropios por decantación. Estos impropios son extraídos mediante tornillo sinfín a caja abierta de rechazos. En esta zona existe una trampa de arena que elimina impropios tanto flotantes como arenas que se puedan haber depositado en el fondo del tanque. Una vez han pasado por esta trampa de arena se depositan en un tanque de cebado, que mediante dos bombas son conducidos al depósito pulmón y de aquí se bombean a ambos digestores.

Digestión anaerobia:

La tecnología de digestión presente en esta fase del proceso, consta de una digestión bajo condiciones mesofílicas en dos digestores que deben estar a una temperatura constante de 37 ºC para generar gas. Para ello, existe un proceso de recirculación de lodos en el cual éstos pasan por un intercambiador de calor para conseguir la temperatura requerida. Además, cada digestor consta de 12 lanzas en la parte central a través de las cuales se inyecta el biogás comprimido que procede de sus cúpulas, consiguiendo una constante agitación del proceso.

Deshidratación de residuos digeridos:

El proceso de deshidratación en esta fase es similar a la fase I.

ÁREA DE TRITURACIÓN DE FRACCIÓN VEGETAL Y VOLUMINOSOS

Al Ecoparque Gran Canaria Norte lle-

gan anualmente unas 19.000 Tn de residuos voluminosos y 10.000 Tn de fracción vegetal. Ambas fracciones son enviadas de manera diferencia al área de trituración. Dicha zona se encuentran separadas las podas de los voluminosos, de manera que se procede a la trituración de ambos flujos sin que lleguen a mezclarse en ningún momento. Para tal acción, el Ecoparque dispone de una trituradora para podas y una para voluminosos. El material triturado de podas se emplea para estructurar el digesto de biometanización que se procesa en la planta de compostaje o bioestabilización, mientras que el material procedente de la trituración de voluminosos, previa retirada de elementos valorizables como chatarra, es enviado como rechazo al vaso de vertido.

CELDAS DE VERTIDO

Las celdas de vertido del Ecoparque Gran Canaria Norte están dimensionadas y planificadas para ir construyéndose de manera acorde con el avance de la explotación , de manera que puedan ir recepcionándose los flujos residuales de residuos que se generan en la instalación o que procedan de otras instalaciones durante toda la vida concesional. La construcción de las celdas cuenta con los controles de calidad y las barreras de protección suficientes que garantizan el total cumplimiento de la normativa actual. Para la gestión de los residuos se dispone de equipos bulldozer y compactadoras de residuos que permiten logar la correcta manipulación y desarrollo de los frentes de vertido.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AIRES

Las naves de selección de la planta todo en uno, el foso de descarga y la nave de bioestabilización cuentan con un sistema de extracción de aire que las permite estar en depresión. Esto significa que aunque las puertas estén abiertas, la circulación del aire será desde la zona de alta presión a la de baja, es decir de fuera adentro lo que dificulta la dispersión de olores en el exterior. No obstante, esta depresión se obtiene mediante la aspiración forzada de aire de las mismas por lo que en algún punto será necesario retornar ese aire a la atmósfera. Eso se realiza en la planta de tratamiento de aires. La citada planta está compuesta por dos to-

EQUIPOS PARA LA MANIPULACIÓN DE RESIDUOS

- Diseño robusto y funcional. Máxima eficacia y garantía
- Fácil mantenimiento que garantiza un mayor servicio, evitando paradas imprevistas
- Servicio técnico en toda España y Portugal

SENNEBOGEN
ANDRITZ
ZEMMLER SIEBANLAGEN
ARJES Recycling Innovation

C/ Sierra de Guadarrama, 2-A - Parque Empresarial San Fernando, 28830 San Fernando de Henares - Madrid.
Apdo. de Correos: 1026 Tel.: 91 660 04 60* - Fax: 91 660 04 61 mycsa@mycsamulder.es
www.mycsamulder.es

MYCSA MULDER Y CO.

Biofiltro de turba

rres de lavado ácido capaces de tratar 150.000 m^3/h de aire. En las mismas se somete al aire a un lavado con una mezcla de ácido sulfúrico y agua de manera que esta reacciona con el amoniaco presente en el aire eliminándolo del mismo. Como contrapartida se genera una sal de sulfato de amonio que se acumula en un tanque hasta su posterior eliminación. Una vez que se ha eliminado el amoniaco, el aire es entregado, previo paso por un plenum de homogenización, a un biofiltro relleno de turba inoculada. La resistencia que ofrece la citada turba al paso del aire hace que aumente el tiempo de residencia del mismo en el biofiltro, tiempo que es empleado por los microorganismos inoculados para alimentarse de los compuestos orgánicos volátiles, depurando de esta manera el flujo de aire.

PLANTA DE APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DEL BIOGÁS

El Ecoparque Gran Canaria Norte cuenta con una red de desgasificación compuesta por más de 100 pozos de desgasificación distribuidos por la superficie del vertedero clausurado y las celdas en explotación. Estos sistemas de captación son de tipo vertical. Estos elementos están conectados mediante el empleo de tuberías secundarias a las estaciones de regulación y control de las depresiones que actúan sobre cada uno de los pozos. Las estaciones de regulación están unidas a una tubería denominada primaria la cual acaba en la estación de aspiración y combustión en la que se ubican los equipos de succión del biogás, de control y de combustión controlada.

Prioritariamente el gas captado en el vertedero es valorizado energéticamente, y el excedente es tratado en antorcha de alta temperatura cuyo objetivo es oxidar el biogás produciendo sustancias inocuas para el medio ambiente y la salud humana, como son el vapor de agua y el dióxido de carbono.

El sistema de valorización energética del Ecoparque Gran Canaria Norte consiste actualmente en un sistema de aprovechamiento energético eléctrico y térmico del biogás generado en el depósito controlado y de la planta de biometanización, mediante 3 motores de cogeneración con una potencia total de 4.107 kWe.

En un motor de cogeneración, se genera, básicamente, una combustión del

Construcción celda de vertido

Tratamiento de aires

Motogenerador

PUBLICIDAD

TOMRA SORTING RECYCLING INSTALA DOS SEPARADORES ÓPTICOS EN EL ECOPARQUE

TOMRA

En su última renovación, la planta incorporó 2 ópticos de TOMRA Sorting Recycling para optimizar los resultados de la planta. El primer AUTOSORT tiene un ancho de 2800 y es de doble track. Su función es doble. En primer lugar por el lado derecho recibe el flujo de rechazo del Pellenc (NO Plástico). El AUTOSORT recupera los plásticos para reintroducirlos en el proceso. En segundo lugar, el track izquierdo del AUTOSORT 2800 recibe el flujo de Plásticos y sopla el PEAD. El flujo entonces continúa en el proceso para la posterior separación de otros materiales

Por otro lado, el segundo AUTOSORT suministrado de ancho 1400, se sitúa en el flujo de No Plásticos donde recibe el flujo que ha pasado por el track derecho del 1er AUTOSORT y se encarga de recuperar el brick.

biogás (ciclo Otto), mediante la cual, la energía química del combustible, en este caso el biogás, se transforma en energía calorífica dentro de los cilindros del motor, y ésta se transforma a su vez en energía mecánica, aprovechable en el eje motor, el cual acciona a su vez un alternador que genera la energía eléctrica.

Un motogenerador está formado por una rampa de gas por la que accede el biogás procedente del sistema de deshumidificación, para luego, con el aire ambiente, formar la mezcla entrante al motor de cuatro tiempos, ciclo Otto, 20 cilindros dispuestos en V a 70° y sobrealimentado.

El eje motor acciona un alternador que produce una potencia eléctrica a 400V/50Hz con cos F=1. Este alternador es de tipo síncrono con estátor de polos interiores y rotor de polos salientes, regulador de voltaje con regulador de factor de potencia y alimentado por excitatriz de imanes permanentes.

Según las previsiones de producción de biogás y autoconsumos eléctricos, siempre se tendrá un excedente de energía eléctrica de la generada por los 3 motores, que se exportará a la red, ya que el balance energético global de todo el centro es excedentario.

La disposición de tres motores permitirá una gran flexibilidad y disponibilidad del sistema en casos de situaciones de parada por averías imprevistas o bien mientras se realice el mantenimiento preventivo de uno de los motores. Por ello, no se prevé consumir electricidad de la red externa.

La entrega de energía a la red eléctrica se realiza a la red de distribución en el punto de conexión designada en la línea de MT Roca Suarez correspondiente a la Subestación Barranco Seco, para ello se dispone de un centro de transformación y un entronque con la compañía de electricidad.

Proyecto Góngora: valorización de biogás para su inyección en la red y uso en vehículos

Santos Carballo Sanz
Director Proyecto Góngora - Arazuri
Grupo Hera I www.heraholding.com

El presente artículo tiene por objeto describir el Proyecto-Piloto para de Depuración del Biogás procedente del vertedero controlado del CTRU de Góngora (operado por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona-Navarra) que ha sido llevado a cabo por iniciativa del Grupo HERA, en colaboración con Gas Natural Fenosa y la sociedad pública SODENA, al amparo del Plan de Innovación y la Estrategia contra el Cambio Climático de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

El Grupo HERA considera el residuo no como un simple desecho sin valor, sino como un recurso con un gran potencial de reutilización y valorización, que permiten obtener nuevos materiales, energía, materia prima regenerada, espacio y biocarburante.

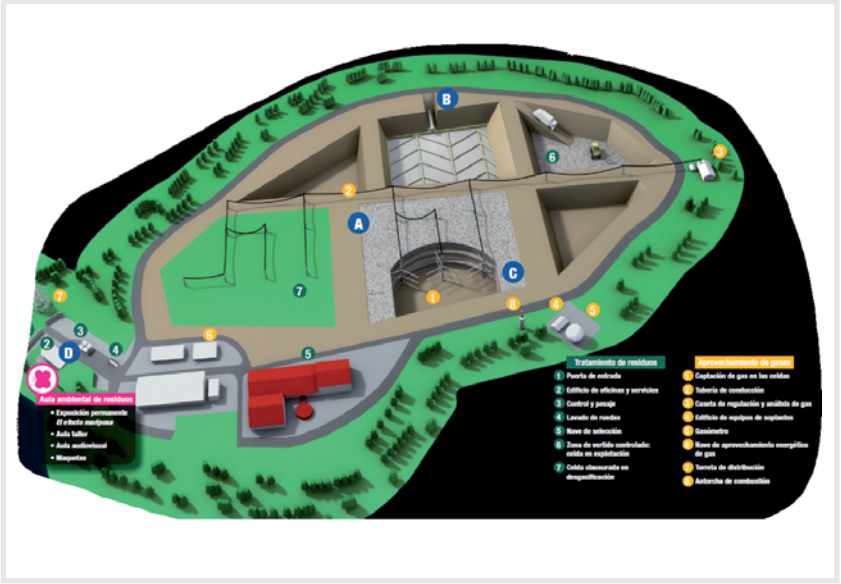
El Grupo Gas Natural Fenosa promueve activamente iniciativas para el desarrollo de la producción de gas renovable, biometano, bien para la inyección en red o para su uso en movilidad.

Esta iniciativa forma parte de las aún escasas que se están desarrollando actualmente en España y tiene por objetivo demostrar y optimizar el proceso.

Por su parte la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona ha aprobado recientemente su Plan Estratégico,

donde establece su voluntad de ser 'Neutra en Carbono' para el año 2030. Este objetivo le lleva a reconsiderar la sustitución del gasoil en las flotas de autobuses urbanos y camiones de residuos. En ese reto, la opción del biometano como combustible renovable forma parte de este proyecto.

Dentro de este PROYECTO-GONGORA se ha procedido a comprobar la efectividad de la tecnología de depuración con aminas en el biogás bruto procedente del vertedero del CTRU de Góngora.



EL ENTORNO

La gestión de los residuos se ha ido convirtiendo en uno de los principales retos a los que se debe enfrentar la sociedad actual, dada su generación creciente y su gran impacto ambiental, social y económico.

En España, cada ciudadano genera –en promedio– un kilo y medio de basura al día aproximadamente (Residuos Sólidos Urbanos); a lo que habría que su¬mar los residuos asociados a la actividad industrial (Residuos Industriales).

Actualmente, el destino mayoritario de todos estos residuos es hoy en día su vertido, opción que a su vez, repre¬senta la vía de gestión menos recomendable tanto a nivel ambiental, por las importantes emisiones de Gases de Efecto Invernadero y por la generación de lixiviados de alta contaminación, como por la presión sobre el territorio que existe en algunas zonas del país.

El Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos de Góngora está en funcionamiento desde 1995 y es gestionado por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona contando, entre otras instalaciones, con un vertedero controlado de gran capacidad.

En el vertedero del CTRU de Góngora se viene vertiendo, desde sus orígenes, la parte de la materia orgánica de los residuos urbanos de la Comarca de Pamplona. La materia orgánica vertida y enterrada, genera un proceso de descomposición, básicamente anaeróbico, que da lugar a la producción de una mezcla de gases (biogás) en cuya composición el gas metano CH_4 tiene una presencia superior al 50%. El Vertedero genera anualmente más de 11.000.000 de m^3 de biogás. La energía contenida en dicho biogás es de más de 65.000.000 kWh/año.

La red de captación del biogás que se instala en el interior de la masa de vertido, es compleja y está basada en la introducción de tubos horizontales-colectores del biogás en el interior de la masa del vertido, su canalización hacia chimeneas verticales y un sistema de aspiración forzada desde dichas chimeneas, mediante un equipo de soplantes.

EL biogás es transportado por otra red de conductos aéreos hacia un sistema de tratamiento que contempla su

quemado en motores para generación de energía eléctrica o el quemado en antorchas del Biogás excedente.

El sistema de aspiración del Biogás tiende a crear una cierta depresión en la masa del vertido, lo que favorece la entrada del gas atmosférico (con una parte predominante de Oxígeno O_2) en dicha masa a través de la extensa superficie del vertedero, que no es impermeable. Esta aspiración/depresión mejora la captación del Biogás contenido en la masa del vertido (limitando sus emisiones de GEI a la atmósfera) pero introduce en ella oxígeno y nitrógeno.

Este particular, es determinante para la operación de depuración del biogás y su utilización como combustible vehicular y/o susceptible de ser inyectado en la red de distribución.

En este momento, la prioridad operativa en el vertedero controlado de Góngora es reducir al máximo las emisiones de gas metano a la atmósfera. No obstante, la experiencia de Hera en la gestión de vertederos, posibilitaría que por el contrario, si se priorizase la extracción del Biogás para su depuración y uso como biometano, podría regularse de forma muy estricta la aspiración, procurando un equilibrio entre la no introducción de gas atmosférico (Oxígeno/Nitrógeno) en la masa del vertido, frente al volumen de captación de biogás y, especialmente, el hecho de no generar mayores emisiones de GEI a través de la superficie del vertedero.

Uno de los objetivos del Proyecto, ha sido analizar las distintas características del biogás de entrada a la Planta BNCC100 a partir del control de la entrada de Oxígeno atmosférico en la masa del vertido, con objeto de obtener biometano con una riqueza de CH_4 en torno al 99% y su uso como sustituto del gasoil en vehículos pesados o para su inyección en red.

LA TECNOLOGÍA DE HERA

Las tecnologías para la depuración de biogás procedente de residuos hasta conseguir, de forma estable, un biogás vehicular o susceptible de cumplir las normas técnicas de inyección en red de distribución, están todavía en fase de consolidación.

Existen varias técnicas contrastadas de depuración de Biogás:

- Lavado con agua
- Lavado químico con aminas
- Lavado químico con polietilenglicol
- Adsorción por cambios de presión
- Separación por membranas
- Separación criogénica

Actualmente se contabiliza entre 2 y 12 millones de Nm^3/año el Biogás depurado en el mundo.

EL Upgrading patentado de Hera, es una tecnología madura basada en lavado químico con aminas para depurar el biogás.

La instalación de Depuración de biogás de Hera, es una Planta Industrial con una capacidad de tratamiento de 100 m^3/h (BNCC100), con poca exigen-

cia de terreno, elevada facilidad de instalación, standarizada y con muy bajo consumo energético.

- Alta eficiencia eliminación CO_2
- Elimina casi el 100% del CO_2 contenido en el biogás
- Pérdidas de CH_4 (Methane Slip) prácticamente nulas
- Gran selectividad del absorbente
- Bajo consumo eléctrico
- Proceso Hera: 0,115 kWh/Nm^3 Biometano (Calculado con la reducción de costes operativos a escala 600 Nm^3)
- Otros Procesos: 0,20-0,60 kWh/Nm^3 Biometano
- Regeneración Consumibles
- Regeneración amina muy eficiente
- Baja degradación amina

LA UBICACIÓN DEL PROYECTO

El CTRU de Góngora dispone de dos estaciones de captación y bombeo (ERM1 y ERM2). La zona de actuación del proyecto se centra en la ERM1. El biogás de las correspondientes celdas, se aspira a través de 3 soplantes existentes y se envía al Gasómetro para alimentar posteriormente los 3 motogeneradores instalados en la planta (a través de otras 5 soplantes existentes).

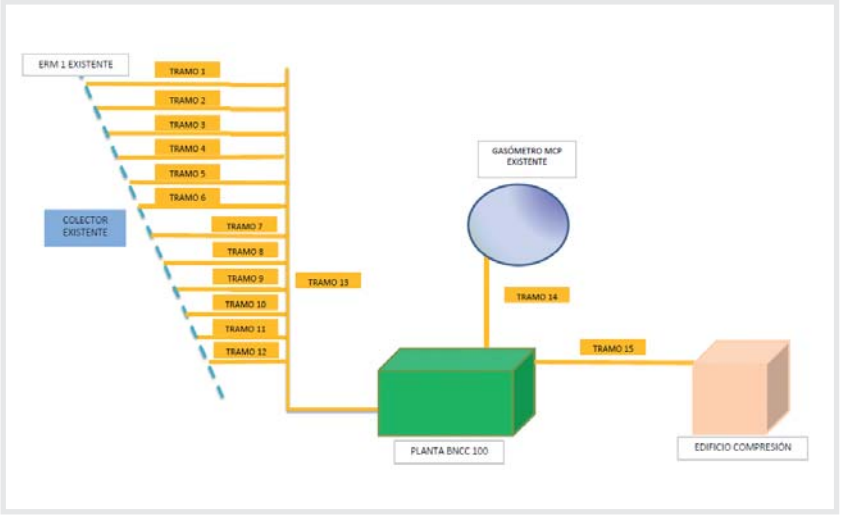
El biogás no consumido se quema por seguridad en una antorcha, que tiene capacidad para quemar la totalidad del biogás, en caso de ser necesario.

La acometida de alimentación de la Planta BNCC100 se efectuó desde la entrada de los colectores de las (12) celdas a la ERM1 (tubería de PEHD DN 110 PN16 existente). En esta zona se realizó una toma para cada una de las 16 celdas que se conectó con un único colector de PEHD DN 110 PN16.

Los 12 ramales desembocan en un colector de DN110 y PN16. Desde este punto de toma, equipado con un drenaje, se trasladó el biogás aproximadamente 420 metros por una tubería de DN110 y PN16 de PEHD de trazado aéreo, siguiendo el perfil del terreno, soldada por termofusión, apoyada y anclada cada 10 metros aproximadamente en dos tipos de apoyos.

El biogás se conduce hasta la entrada de la Planta BNCC100.

En la instalación de biogás interior de la Planta BNCC100, existe una vál-



vula de mariposa de DN110 que permite cortar la entrada de gas al interior cuando la maquina esta parada.

Los parámetros tenidos en cuenta para el cálculo de estas líneas fueron:

- Caudal de diseño: 150 Nm^3/h (total planta incluso caldera)
- P normal de trabajo: 250-300 mbar
- P máxima de servicio: 400mbar
- P mínima garantizada: 80mbar

El biometano producido en la Planta BNCC100 debía dirigirse alternativamente al equipo de compresión y acumulación o bien al gasómetro existente. Para ello, se instaló un bypass dotado de sendas válvulas de tipo bola de HDPE (DN63 y PH16) que posibilitó que el biometano se pudiera enviar a uno u otro lugar.

PARÁMETROS PROYECTO GÓNGORA

1. Disponibilidad y operativa

El desarrollo del Proyecto estableció un calendario de puesta a punto de la Planta, iniciándose en el mes de noviembre de 2015 y finalizando en junio de 2016.

Durante los meses de marzo a junio la Planta BNCC100 estuvo en régimen de trabajo de 24h/día continuado, teniendo una disponibilidad total del 93,64%.

La Planta BNCC100 funciona en automático, únicamente necesita presencia de personal para labores de mantenimiento preventivo, rearme caldera, sustitución de carbón activo, ajuste corriente de amina y toma de muestras preceptivas.

El control se efectúa en remoto accediendo al sinóptico de funcionamiento de la Planta desde donde se tiene el control de los parámetros de proceso.

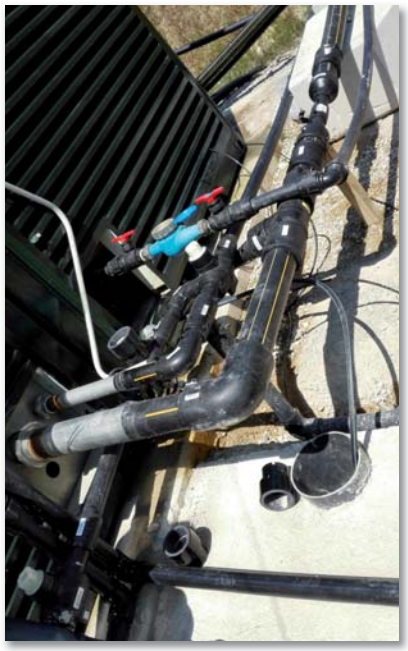
2. Protocolo y analíticas

La procedencia del Biogás Bruto aportado durante el periodo de operación continuada desde el sistema de captación del biogás del vertedero ha sido diferente en dos etapas:

A) Biogás bruto de la Celda 13. Durante 63 días en total se ha utilizado el Biogás procedente de la denominada Celda 13. Este biogás presentaba una gran uniformidad y una muy baja presencia de Oxígeno O_2 en su composición. La explotación y aspiración del biogás de esta celda del vertedero estaba 'controlada' por la soplante de la Planta BNCC100, lo que permitió dicha regularidad.

B) Biogás bruto mezcla de Celdas. La

Actividad	Año 2016				Totales
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	93,6
Días de operación	30	30	31	2,6	2.126,62
Horas/mes en operación	690,62	658,00	716,00	62,00	
Rango de operación diaria (0 a 24 horas)	de 8 a 24	24	24	de 14 a 24	
Disponibilidad de la planta (%)	86,24%	92,08%	96,24%	100,00%	Media
					93,64%



prueba se efectuó para un total de 31 días. Se estuvo derivando hacia la Planta BNCC100 el Biogás correspondiente a 4 Celdas del vertedero, es decir, la mezcla habitual de las diferentes vías de aspiración/captación que existen en el vertedero. De alguna manera se puede decir que este biogás era más representativo de la explotación cotidiana y habitual del vertedero del CTRU de Gongora. Este biogás es bastante más heterogéneo y, sobre todo, presenta una elevada concentración de Oxígeno O_2.

3. Resultados

El programa de analíticas del Proyecto consistió en medidas instantáneas mediante la utilización de dos analizadores, uno para el biogás de entrada y otro para el biometano de salida. Además, incluía tomas de muestras periódicas para su análisis por laboratorios externos.

En los gráficos de la página siguiente puede observarse la composición de entrada y salida en los períodos que se ha trabajado en continuo.

De las gráficas pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

En el caso de utilización de biogás procedente de la Celda N.13, el biogás tiene una composición de CH_4 del orden de 60-65%. El biometano producido a partir del biogás generado en esta celda tiene una composición superior al 95%, estando en un rango 98-99%.

ERALKI
ENGINEERING SL

MAQUINARIA VIBRANTE

ALIMENTADORES Y TRANSPORTADORES VIBRANTES
TRANSPORTADORES DE FRECUENCIA NATURAL
ELEVADORES VIBRANTES
CRIBAS VIBRANTES
CRIBAS DE MALLA ELÁSTICA FLIP FLOP
ESCURRIDORES VIBRANTES
MESAS DENSIMÉTRICAS DE SEPARACIÓN
MESAS DE COMPACTACIÓN

Nuevo Representante de Binder + Co para España
binder+co
Criba de malla elástica BIVITEC

¡CONSÚLTENOS! ESTUDIOS Y DISEÑOS PERSONALIZADOS

www.eralki.com Tfno. 943 59 51 52 eralki@eralki.com

El CO_2 contenido en el biometano varía entre 0-1%

El biogás procedente de la mezcla de diferentes celdas del vertedero, presenta una composición de CH_4 inferior al de la celda 13, en el rango del 55-56%. El biometano producido se sitúa en valores inferiores al 95%, estando en un rango 85-90%. El CO_2 en el biometano varía entre 0-1%. Posteriormente, y con la información de las analíticas realizadas se vio que este biogás contenía mayor cantidad de O_2 y N_2 que el procedente de la celda N.13, razón por la que el biometano producido alcanzaba niveles bajos de CH_4, ya que la tecnología de aminas no elimina el O_2 ni el N_2 contenido en el biogás.

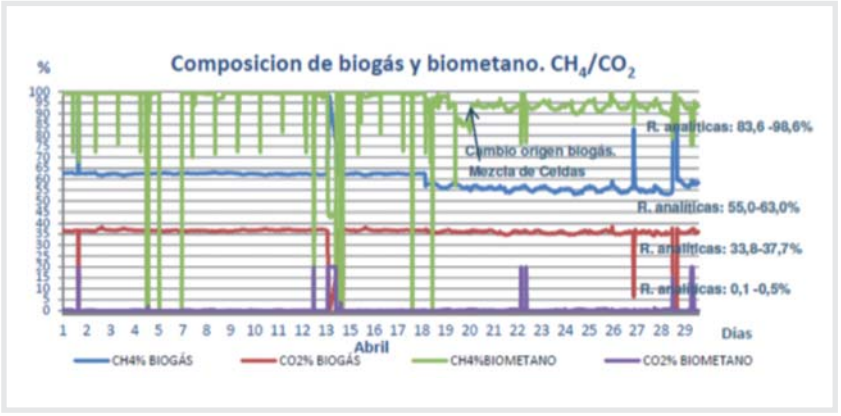
CONCLUSIONES DEL PROYECTO GÓNGORA

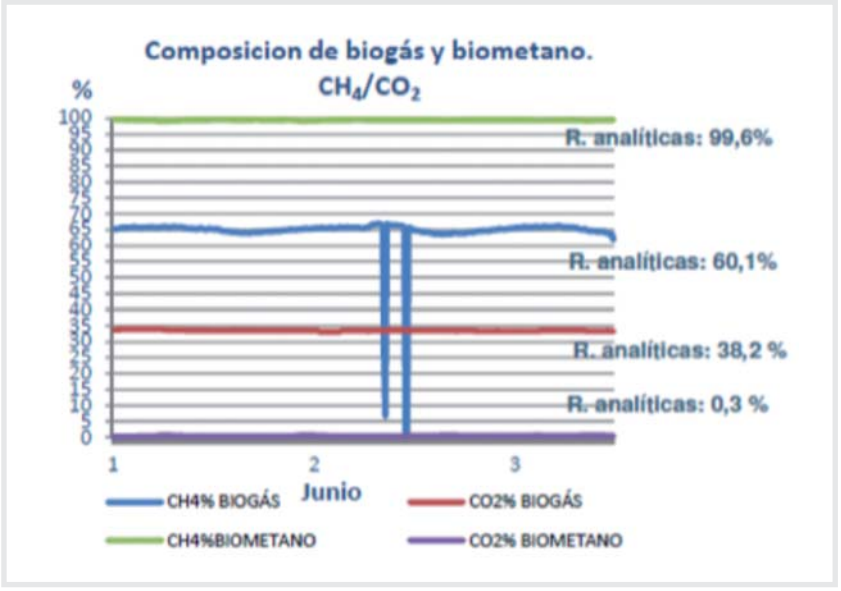
• La planta piloto ha trabajado un total de 2.544 horas en el periodo Noviembre 2015-Junio 2016. De las anteriores, 2.126 horas corresponden al período de operación en régimen contínuo, en automático, sin presencia permanente de personal y operando en régimen de 24 h/día la mayor parte del tiempo.

• El biogás total tratado por la planta piloto ha sido de 178.000 m^3, produciendo 120.100 m^3 de biometano.

• La planta ha trabajado con biogás procedente de diferentes celdas del vertedero: Celda N.13 y mezcla de 4 celdas. La celda N.13 es una celda representativa de biogás de alta calidad en el vertedero: 65% de CH_4; 0,1-1,0 % de O_2. Por su parte, la mezcla de las 4 celdas representa un tipo de biogás medio del vertedero: 55-56% de CH_4, 1,1-1,9% de O_2, 7,5-9% de N_2.

• La planta piloto ha demostrado su capacidad para la separación del CH4 del CO_2, habiendo llegado a concentraciones de CH_4 del 99% en el biometano obtenido, y a pérdidas de CH_4 en el sistema, inferiores al 0,1%.





Sin embargo, el hecho de que el biogás de origen pueda contener elevados niveles de O_2 y N_2, hace que no siempre pueda alcanzarse la concentración de CH_4 requerida para la inyección a red, ya que la instalación no separa estos compuestos del CH_4.

• En el caso de biometano producido a partir del biogás de la celda N.13, el lí-

mite más difícil de cumplir para su inyección a red es la concentración de O_2. De las 16 muestras analizadas a lo largo de la operación en automático de la instalación, únicamente 5 de ellas cumplieron con este límite.

• Respecto al biometano procedente de la mezcla de celdas, los niveles de metano obtenidos son bajos, 85-90%, debido a la presencia de O_2 y N_2 en el biogás, compuestos que no se separan en el sistema de aminas. Tampoco cumple con el límite de O_2 1,8-2,5%. En este caso, de las cuatro muestras analizadas, ninguna cumplió con los requisitos para inyección a red.

• Se concluye que si el objetivo del aprovechamiento de un Biogas de vertedero es su depuración para la obtención de un Biometano susceptible de ser inyectado en la red gasista o de ser consumido como Biogas vehicular, deben establecerse procedimientos y protocolos de aspiración del Biogas del vertedero que limiten al máximo la entrada de gas atmosférico (O_2 y N_2) en la masa del vertido; aun a sabiendas de que esta operación puede comprometer las emisiones de GEI a través de la superficie del vertedero.

• En las condiciones anteriores, se ha demostrado que la tecnología de Depuración del Biogas de vertedero con Aminas, según la tecnología HERA, es plenamente viable y competitiva en términos económicos y energéticos.

RAZONES PARA SEGUIR APOSTANDO – EDAR DE ARAZURI

La satisfacción de las partes con los resultados obtenidos en el Proyecto, ha propiciado su continuación en la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Arazuri, operada igualmente por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona

El nuevo proyecto piloto, promovido conjuntamente por la Mancomunidad, el Grupo Hera y Gas Natural Fenosa,

cuenta también con la colaboración de la empresa pública NILSA, dependiente del Gobierno de Navarra, la sociedad pública SODENA y las empresas TCC y FCC responsables del transporte público y de la recogida de residuos respectivamente.

El proyecto desde su inicio, constituye un hito en la historia, ya que el día 20 de diciembre de 2016 se suministró biogás vehicular a tres vehículos pesados por primera vez en España. Un autobús urbano y dos camiones de residuos.

El nuevo Proyecto-Piloto, que se desarrollará hasta mayo de 2017, consiste en la depuración del biogás procedente de la Digestión de los fangos de la EDAR. Dicho Biogás depurado, esta vez con origen en un Biogás de EDAR, volverá a analizarse por sus características para una posible inyección en la red gasista y, especialmente, por su uso directo como combustible en el autobús urbano, y en los dos camiones de residuos.

Este proyecto piloto, pionero en España, se enmarca en el contexto de la lucha contra el cambio climático y en concreto, en las acciones de reducción de emisiones iniciado por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona en el año 2014.

Con él, se pretende encontrar alternativas sostenibles al uso del combustible diesel que supone una de las principales fuentes de emisiones de las flotas urbanas de vehículos pesados aplicados a los servicios públicos.

Dado que el biogás de la Estación Depuradora de Arazuri procede de los restos biológicos que se obtienen en el proceso de depuración de las aguas residuales. La composición del biogás generado en este proceso, sin presencia del limitador O_2, propicia que los resultados que se esperan en esta ocasión, cumplan con la totalidad de requisitos establecidos por las normativas de calidad y en cuanto al coste económico de su producción.

GH y VIROEX culminan la instalación de una grúa de colada 140/410/10 TM

La grúa ha sido instalada en la siderúrgica José Martí de Cuba e incluye los últimos avances tecnológicos y de seguridad

El pasado mes de Abril de 2016, GH Cranes & Components y su distribuidor exclusivo para Cuba, Viroex S.L, culminaron la puesta en marcha de un puente grúa de colada de 140/40/10 TM para la Empresa Siderúrgica José Martí en la planta que tiene en el municipio de El Cotorro, a las afueras de la ciudad de La Habana.

La grúa cuenta con todos los avances tecnológicos y de seguridad que se aplican en este tipo de máquinas de manejo de metal fundido. Destaca la cadena cinemática redundante o de fallo único en la elevación principal según norma EN13135, y dobles cadenas cinemáticas en carro principal y puente, lo que permite a la grúa operar aún con alguno de sus elementos cinemáticos principales inhabilitados.

Esta máquina tiene la particularidad de que el carro auxiliar de 40/10 TM trabaja sobre dos vigas independientes por debajo del carro principal, permitiendo el vertido de la cuchara en ambas direcciones.

Directivos y técnicos de la Empresa Siderúrgica José Martí destacaron la competencia de GH-Viroex en todas las fases de proceso, desde el diseño preliminar hasta la puesta en marcha del puente grúa. Subrayaron asimismo la labor de los equipos de montaje de GH- Viroex que acometieron la etapa final con profesionalidad y eficacia.

La grúa se ha convertido en una referencia de primera magnitud en el conjunto del país y una de las instalaciones más avanzadas en el sector por la tecnología y soluciones aplicadas.

GH CRANES
www.ghcranes.com/es

¡YA ABRIMOS EL REGISTRO SIN COSTO!

RESIDUOS EXPO

MANEJO / CONFINAMIENTO / TRANSFORMACIÓN / RECUPERACIÓN / COMERCIALIZACIÓN

28-30 Marzo 2017

EXPO GUADALAJARA
Guadalajara, Jalisco
México

www.**residuosexpo**.com

La única exposición y foro de negocios de
gestión de residuos en México.

LO ÚLTIMO EN TECNOLOGÍA Y ESTRATEGÍAS INNOVADORAS

Durante tres días de exhibición encuentre lo último en:

- Maquinaria
- Equipo especializado
- Acopio y recolección
- Transformación y reciclaje

Forme parte de la industria en desarrollo valorada en México por: 3 mil millones de dólares.

REGÍSTRESE HOY MISMO SIN COSTO EN:

www.ResiduosExpo.com

Síganos en redes sociales y no te pierdas las noticias más relevantes de la industria:

Organizan: TRADE SHOW FACTORY · PROMEX

Co-Organizador: CAREINTRA

Organismo Aliado: INARE MÉXICO

Patrocinador Fundador: GEN

Patrocinadores Plata: Tecmed · IMMSA

Informes:
informes@residuosexpo.com
Cel. +52.81.8333.4400

Desulfuración de biogás mediante biofiltración anóxica

Almengló, F., Brito, J, Cano, P., Ramírez, M. y Cantero, D.
Departamento de Ingeniería Química y Tecnología de Alimentos
Universidad de Cádiz I www.uca.es

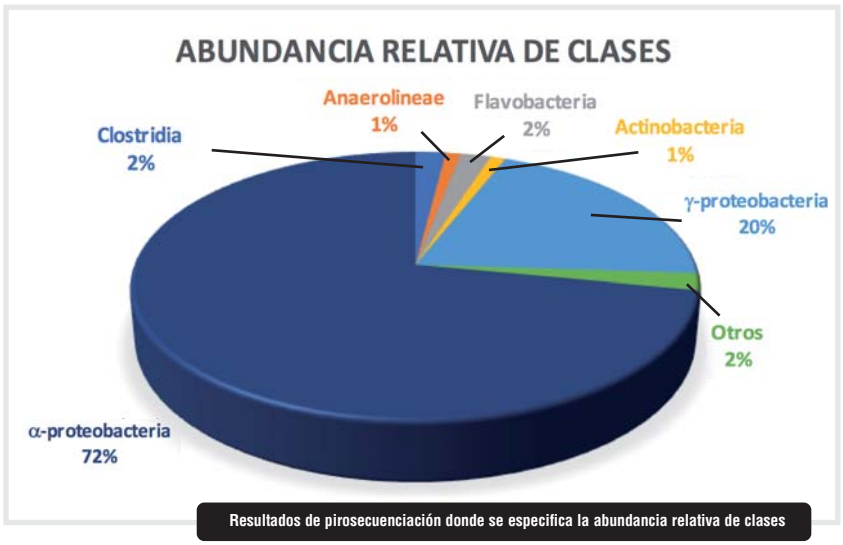
La búsqueda y aprovechamiento de fuentes renovable de energía tiene un gran interés tanto social como económico. El biogás generado en vertederos o en digestores anaeróbios localizados en estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) posee un gran potencial como recurso para la producción de energía eléctrica y calor en motores de cogeneración o incluso, tras su depuración y reducción de la concentración de dióxido de carbono ("upgrading"), puede ser usado como combustible para vehículos, inyectado en redes de gas natural o usado como carburante en pilas de combustible (Ramírez et al. 2015). Por tanto, el aprovechamiento del biogás permite reducir el consumo de combustibles convencionales derivados del petróleo. A día de hoy, existen leyes internacionales que reconocen al biogás como una fuente de energía vital para reducir la dependencia energética de la Unión Europea, como es la Directiva del Parlamento Europeo 2009/28/EC del 23 de abril. La composición del biogás depende íntimamente de la procedencia y características del residuo del cual procede, siendo originado a partir de la degradación en condiciones anaeróbicas de materia orgánica compleja. Los productos finales del proceso fermentativos son, principalmente, metano (CH_4) (35–70 %) y dióxido de carbono (CO_2)

(15–50 %). No obstante, también están presentes otros compuestos en concentraciones mucho menores, tales como: hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, sulfuro de hidrógeno, amoniaco, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, siloxanos y siloxanos. El principal compuesto minoritario que imposibilita la mayoría de las aplicaciones es el sulfuro de hidrógeno (H_2S). Su presencia es indeseable por sus efectos nocivos para la salud y por ser un gas corrosivo que en presencia de agua provoca corrosión en compresores, tanques de almacenamiento de gas y motores. Además, su combustión genera óxidos de azufre (SO_X) altamente tóxicos y nocivos para el medio ambiente, al ser uno de los responsables de la lluvia ácida.

Para la desulfuración de biogás pueden emplearse tecnologías físico-químicas, biológicas o la combinación de ambas. Las tecnologías físico-químicas poseen un alto coste de instalación y mantenimiento; el uso de tecnologías biológicas permite utilizar condiciones suaves de presión, temperatura y pH, un menor uso de reactivos químicos, y evitando la producción de efluentes líquidos. En resumen, las tecnologías biológicas para la eliminación de compuestos azufrados presentes en el biogás son más económicas y menos contaminantes que las físico-químicas. Una gran variedad de microorganismos pueden llevar a cabo la desulfuración biológica del biogás. Entre ellos, los más estudiados y utilizados, son los que corresponden a especies bacterianas quimiotróficas. Éstos utilizan el carbono inorgánico procedente del CO_2 presente en el biogás como fuente de carbono (autótrofos), los compuestos reducidos de azufre como fuente de energía y el oxígeno (aerobios) u otras especies como son el nitrato o el nitrito (anóxicos) como aceptores de electrones. Por otra parte, se han descrito la existencia de microalgas capaces de la

asimilación del sulfuro como fuente de energía, como *Chlorella vulgaris*. También han sido descritas bacterias fotoautótrofas, como *Chlorobium limícola*, capaces de la oxidación de sulfuro a azufre elemental aeróbicamente, mediante la reacción fotosintética de van Niel (Syed & Henshaw, 2003).

La biodesulfuración de biogás requiere el uso de tecnologías que posibiliten el íntimo contacto entre las fases gas y líquida. Un biofiltro percolador consiste, al igual que los biofiltros convencionales, en un reactor de lecho fijo, pero en este caso el material de soporte para el desarrollo de la biopelícula es siempre sintético. A través del lecho, la fase gas pasa en flujo paralelo o contracorriente con la fase líquida que percola el lecho. Los contaminantes se absorben y difunde a través de la fase líquida hasta la biopelícula, en donde ocurre la biodegradación. Es-

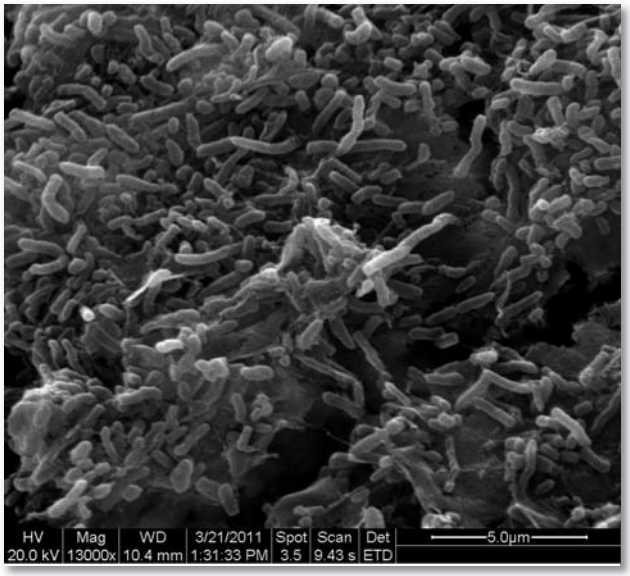


Resultados de pirosecuenciación donde se especifica la abundancia relativa de clases

tos equipos toleran mayores cargas de contaminante, debido a la mayor actividad que se genera en la biopelícula. La fase líquida permite la difusión de nutrientes y reactivos y la retirada de productos de reacción que puedan llegar a ser tóxicos o inhibidores para la población desarrollada en la biopelícula. La fase líquida es de fácil acceso, facilitando la medida y control de ciertos parámetros de gran importancia, como pueden ser el pH, nutrientes, compuestos tóxicos intermedios (nitrito) o finales de la reacción (sulfato). Varios autores han descrito el uso de biofiltros percoladores para la desulfuración de biogás, tanto en condiciones aerobias (Rodriguez et al. 2013) como en condiciones anóxicas (Almenglo et al., 2016a, 2016b, 2016c; Fernández et al., 2014). El uso de sistemas anóxicos posee ciertas ventajas sobre los sistemas aerobios, como son: la reducción de los riesgos de explosión, al evitar la mezcla de metano con aire; la nula dilución del biogás y una mayor transferencia de materia para el nitrato, frente a la obligada absorción de oxígeno en los sistemas aerobios (Fernández et al. 2014).

En los biofiltos anóxicos para la eliminación de sulfuro de hidrógeno de biogás ocurren los procesos de desulfuración y de desnitrificación de forma simultánea. La oxidación del sulfuro de hidrógeno ocurre a partir de dos etapas en serie, en la primera se produce la oxidación parcial a azufre elemental, para en una segunda etapa oxidarse éste totalmente a sulfato (Mora et al. 2014). La desnitrificación es también un proceso multietapa en el que el producto final de reacción es nitrógeno gaseoso, y como intermedio de reacción se produce nitrito, éste a concentraciones altas puede resultar inhibitorio para los microorganismos.

Desde el año 1993 el grupo de investigación "Reactores Biológicos y Enzimáticos (TEP-105)" de la Universidad de Cádiz (UCA) ha estado desarrollando procesos biológicos para llevar a cabo la desulfuración del biogás. En el último proyecto del Plan Nacional de I+D+i "Monitorización, modelización y control para la optimización de biofiltrospercoladores de desulfuración anóxicos y aerobios (CTM2012-37927-C03-03)" se ha llevado a cabo un estudio conjunto entre tres universidades: Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y la Universidad de Cádiz (UCA). Los estudios realizados en la UCA se han centrado en la desulfuración anóxica tanto a escala de laboratorio, como a escala piloto. A continuación, se resumen los principales resultados obtenidos sobre:

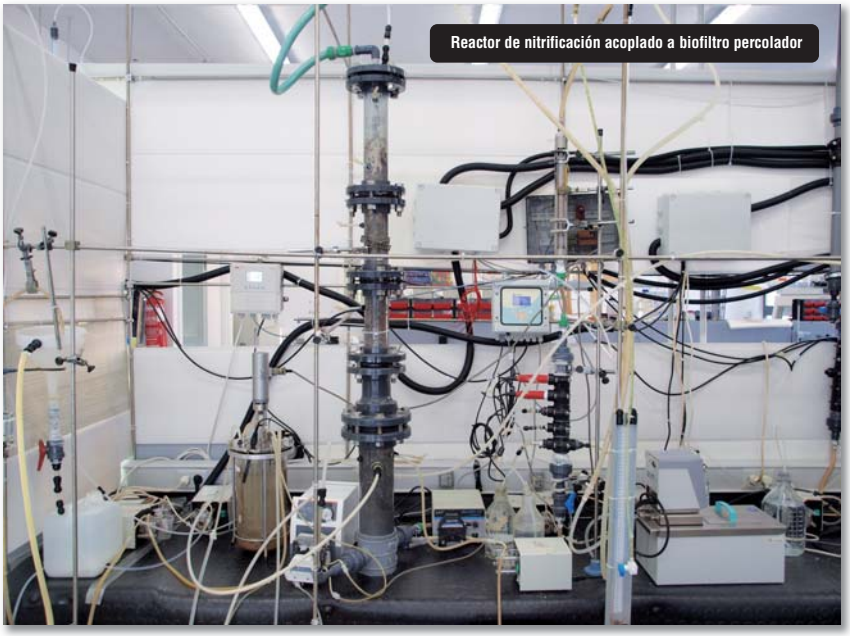


Microscopía electrónica de barrido (SEM) de microorganismos de un biofitro

INCORPORACIÓN DE NUEVAS FUENTES DE NITRATO Y NUTRIENTES

La fuente de nitrato que empleamos en los estudios previos fue nitrato de sodio comercial (HQ U, 99%), por tanto, la búsqueda de fuentes alternativas es un aspecto importante para reducir los costes de operación. Al mismo tiempo se han ensayado estrategias para minimizar el efecto y/o acumulación de azufre elemental en el sistema. Una estrategia podría ser la oxidación total a sulfato, sin embargo, para llevar a cabo la oxidación total a sulfato es necesario trabajar con altas concentraciones de nitrato en el medio, aumentado su consumo. Además, en este caso, se produce un descenso del pH del líquido de recirculación por lo que es necesario aumentar también el consumo de base para poder controlar el pH. En cambio, la oxidación a azufre elemental no afecta al pH, ya que es insoluble, aunque puede producirse su acumulación sobre el soporte provocando la obstrucción del equipo. Está demostrado que en cultivo sumergido, la relación entre la velocidad de producción de azufre elemental y sulfato depende de la disponibilidad de nitrato y concentración de sulfuro en la biopelícula. Así pues, se ha verificado que en los biofiltores percoladores usando nitrato como aceptor de electrones el porcentaje de sulfato generado aumentaba linealmente respecto a la ratio molar nitrato:sulfuro (N:S) (Fernández et al. 2014; Almenglo et al., 2016c). No obstante, en momentos de estrés, como puede ser la falta de nutrientes, aumento de carga y/o pH, también se obtiene una menor producción de sulfato (Almenglo et al., 2016a). Poder dirigir el producto de reacción posee un gran interés ya que función de las características y/o condiciones del sistema será conveniente la producción de azufre elemental o sulfato.

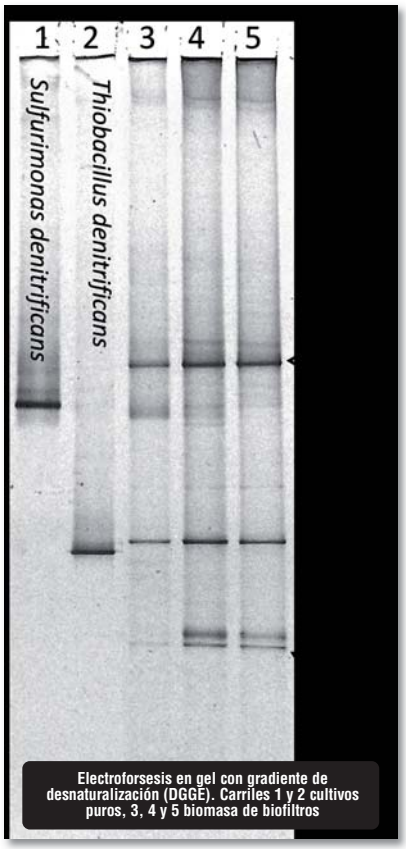
Se construyó un biofiltro percolador a escala de laboratorio para poder ahondar en el estudio de la influencia de la ratio N:S sobre la producción e azufre elemental e identificar problemas operacionales que puedan aparecer después de largos periodos de operación, así como la determinación de costes y la frecuencia de las labores de mantenimiento del sistema. Así pues, se evaluó la influencia de la ratio N:S y la velocidad de percolación del líquido en la eficacia de eliminación y la producción de sulfato (Cano et al. 2015). Se encontró que la velocidad de percolación del líquido tiene gran influencia para cargas de entrada de sulfuro de hidrógeno elevadas (por encima de 115 gS m^{-3} h^{-1}) ya que provoca una mejor distribución del nitrato por el lecho, mejorando la eficiencia de eliminación. Se alcanzó porcentajes de producción de azufre mayores del 98% para ratios N:S por debajo de la estequiométrica teórica (0,4 mol mol^{-1}). El porcentaje de eliminación de sulfuro de hidrógeno estuvo comprendido entre el 92 y el 97%, fue dependiente de la ratio N:S alimentada y se mostró independiente de la carga de entrada. Con respecto a la capacidad máxima de eliminación alcanzada esta fue superior a los estudios previos realizados, siendo de 282 gS m^{-3} h^{-1} (97,5% de eliminación, tiempo de residencia de 164 s y concentración de entrada de sulfuro de hidrógeno de 10.000 ppm_V). Para concentraciones de sulfuro de hidrógeno menores (hasta 2.000 ppm_V) fue posible mantener la eliminación por encima del 96,2% con tiempos de residencia de hasta 32 segundos (Cano et al. 2015).



Reactor de nitrificación acoplado a biofiltro percolador

ELMINACIÓN SIMULTÁNEA DE AMONIO Y SULFURO DE HIDRÓGENO

Al mismo tiempo se han obtenido buenos resultados en la eliminación simultánea de efluentes líquidos ricos en amonio y del sulfuro de hidrógeno presente en el biogás. La eliminación simultanea se ha llevado a cabo mediante el uso de un biorreactor de nitrificación acopado al biofiltro percolador. En el biorreactor de nitrificación se lleva a cabo el tratamiento del efluente rico en amonio para producir nitrato y/o nitrito, efluente que será posteriormente alimentado al biofiltro percolador. Las ventajas de este sistema son muchas dado que se lleva a cabo el tratamiento simultaneo de dos efluentes y la desulfuración no precisa del uso de nitrato químico. En el estudio llevado a cabo ha permitido comprobar la viabilidad de dicho sistema ya que el rendimiento del biofiltro no se ha visto afectado por el uso del nitrato generado biológicamente,



Electroforsesis en gel con gradiente de desnaturalización (DGGE). Carriles 1 y 2 cultivos puros, 3, 4 y 5 biomasa de biofiltros

este era un riesgo importante ya que además del nitrato se alimentan biomasa nitrificante. Se alcanzó un 96,5% de eliminación de sulfuro de hidrógeno para una carga de entrada de 115 gS m^{-3} h^{-1} a un tiempo de residencia del gas de 164 segundos (Cano et al. 2016b).

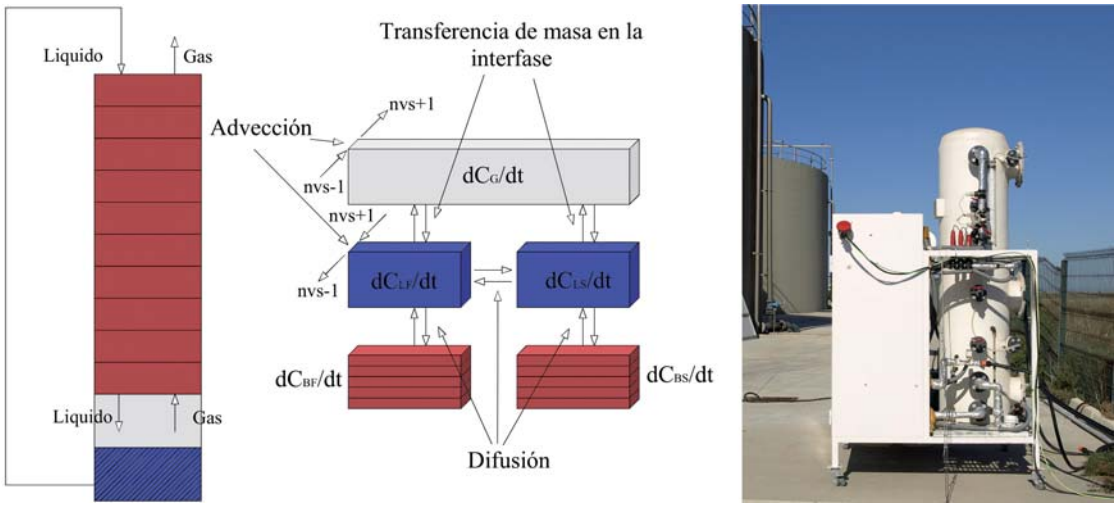
Estos resultados son de gran interés dado que podría ser fácilmente escalable al encontrarse fácilmente efluentes ricos en amonio junto a plantas productoras de biogás, tales como: aguas de rechazo del equipo de espesado de lodos anaerobios, lixiviados de vertederos, purines, etc. En este sentido el grupo de investigación continuara trabajando en esta línea con la financiación recibida con en el proyecto del Plan Nacional de I+D+i "Revalorización del biogás de vertedero mediante un sistema biológico integrado" (CTM2016-79089-R). El objetivo de este nuevo proyecto será la producción de biometano enriquecido (>95 vol.%) llevando a cabo la integración de tres bioprocesos: nitrificación, desulfuración anóxica y captura de CO_2 mediante microalgas.

MODELIZACIÓN Y CONTROL EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO DE GASES

Los modelos dinámicos proporcionan información de cómo evolucionan las condiciones y las variables del sistema y pueden describir y predecir estados transitorios. Éstos periodos ocurren frecuentemente en la industria (periodos de arranque y paradas, variaciones en las concentraciones de entrada, etc.). En estos modelos los cambios en las condiciones se describen mediante el empleo de un conjunto de ecuaciones diferenciales parciales. Así pues, el desarrollo de un modelo matemático dinámico permite obtener un mejor entendimiento de los mecanismos que ocurren en el proceso biológico y permite identificar qué parámetros son más influyentes en su operación. Además, si el modelo está bien calibrado y validado, permite obtener la respuesta del sistema ante diferentes condiciones de operación, minimizando el tiempo requerido y evitando costosas modificaciones del sistema. Por lo tanto, los modelos dinámicos permiten la simulación y optimización de diferentes estrategias de control evitando la modificación y uso del sistema real.

A partir de los datos experimentales previos, se ha desarrollado un modelo matemático dinámico (Almenglo et al., 2016b) que describe la evolución de las principales especies envueltas en un biofiltro percolador anóxico. El modelo desarrollado predice los perfiles

Modelo dinámico aplicado a un biofiltro percolador anóxico a escala piloto



Limpieza del azufre retenido en el soporte cambiando el modo de flujo

de concentración a lo largo de la altura del lecho y en la biopelícula, en función de las condiciones de operación. Además, ha sido una herramienta poderosa para el estudio de diferentes estrategias de control y disminución de costes operacionales.

La aplicación a nivel industrial de los biofiltros percoladores anóxicos requiere el diseño y optimización de estrategias de control para reducir los costes de adquisición de nitrato (en caso de utilizar nitrato químico), reduciendo la cantidad de nitrato gastado y purgado. Además, al mismo tiempo es importante asegurar que la concentración de salida de sulfuro de hidrógeno sea adecuada a los requerimientos de aplicación. Se propusieron una serie de estrategias de control en el modo de dosificación de nitrato (continuo o discontinuo), en el caudal de alimentación de biogás (constante o manipulable) y en dos variables de control: concentración de sulfuro en el líquido y concentración de sulfuro de hidrógeno en la corriente gaseosa de salida (Almenglo et al. 2016b). El modo de control de las variables manipuladas puede ser: on-off, proporcional (P), proporcional e integral (PI) y proporcional, integral y derivativo (PID). El control PID es ampliamente usado en la industria ya que permite mantener estable el sistema ante perturbaciones no predichas. En estos sistemas de control las modificaciones en una variable de salida (variable controlada) provocan la modificación de la variable modificada. El otro gran tipo de control ampliamente utilizado es el control anticipado, en este tipo de control la variación en una variable de entrada (variable controlada) repercute en una modificación de la variable modificada. Este control actúa antes de que se produzca la desviación en la salida, pero requiere un buen conocimiento del proceso y de las posibles perturbaciones que puedan manifestarse.

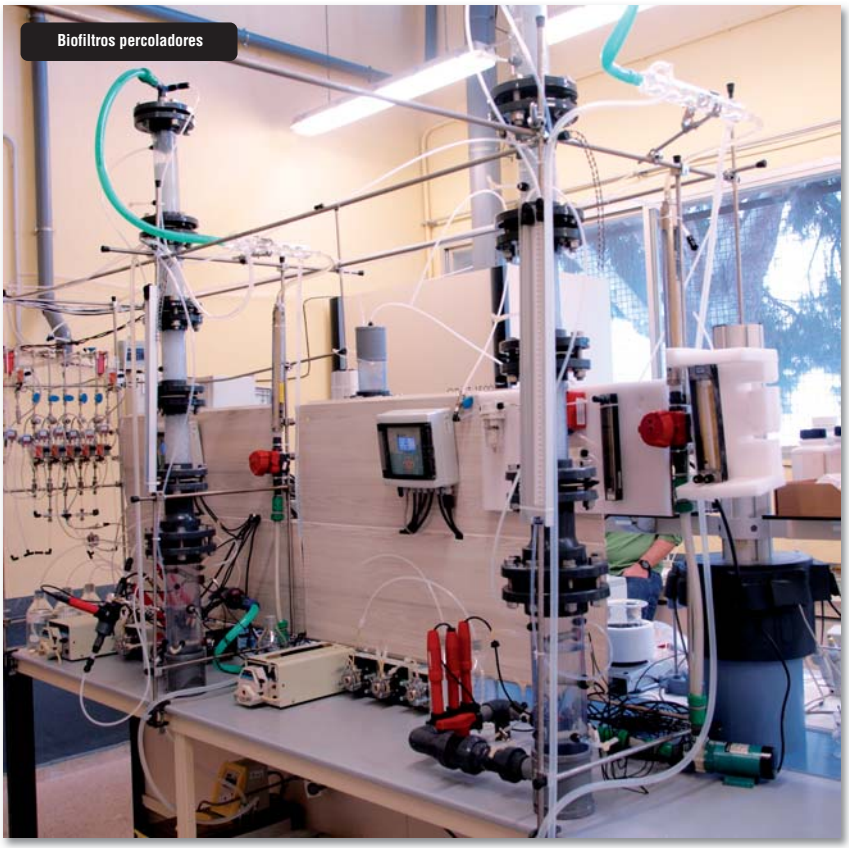
Se ha publicado el uso de un sistema de control realimentado para el control de un biofiltro percolador anóxico a escala de laboratorio (Brito et al. 2016). Se evaluaron tres modos de control de variables: P, PI y PID; y tres modos de ajuste de los parámetros del PID. Se utilizó como variable controlada la concentración de salida de sulfuro de hidrógeno de la fase gas y como variable manipulada el caudal de dosificación de nitrato. Los controladores PI y PID ajustados mediante los métodos de Ziegler-Nichols de oscilación mantenida y A.M.I.G.O. ("Approximate M-constrained Integral Gain Optimization") fueron capaces de controlar la concentración de salida de sulfuro de hidrógeno de forma estable, consiguiendo que el sistema ajustara automáticamente la concentración de salida a 100 ppm_V y 25 ppm_V. La concentración límite de trabajo de los motores de combustión de biogás es muy superior a 200 ppm_V, y a 25 ppm_V sería viable el uso en una pila de combustible de óxido sólido (SOFC) mediante un simple pretratamiento con zeolitas (Papurello et al., 2014). Consecuentemente, se ha demostrado como un control realimentado es una buena alternativa a los métodos descritos anteriormente: dosificación manual, programada y controlada por ORP

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (ACV)

El impacto ambiental de la tecnología de biofiltración anóxica de biogás no ha sido analizado hasta el momento. Una técnica ampliamente utilizada para evaluar los aspectos e impactos ambientales de un producto, proceso o actividad es el análisis de ciclo de vida. Esta he-

rramienta permite realizar estudios comparativos entre tecnologías y la determinación de qué etapas del ciclo de vida del proceso contribuye más al impacto ambiental, con objeto de facilitar la toma de decisiones sobre mejoras ambientales del proceso. Los análisis de ciclo de vida se realizan siguiendo los estándares UNE-ISO 14040 y 14044. Se ha empleado esta técnica para el análisis y comparación de diversas tecnologías para la eliminación de olores. Por ejemplo, Alfonsín et al. (2015) realizaron una comparativa de distintas tecnologías de eliminación de olores, incluyendo biofiltros y biofiltros percoladores, usando el análisis de ciclo de vida; el peor escenario que encontraron fue el uso de carbón activado (en términos de su impacto sobre el cambio climático).

Hemos realizado un estudio comparativo, mediante el análisis de ciclo de vida, del impacto ambiental de cuatro tecnologías de desulfuración de biogás y un quinto escenario que contempla su combustión sin la desulfuración previa (Cano et al. 2016a). Dos de estas tecnologías son biológicas: biofiltros percoladores anóxicos y aerobios; y dos físico-químicas: absorbedores químicos y filtros con carbón activo impregnado. En términos generales, las tecnologías biológicas son más favorables teniendo en cuenta el impacto ambiental. Como base de cálculo se utilizó una estación depuradora de aguas residuales equipada con digestión anaerobia capaz de producir 100 $m^3\ h^{-1}$ de biogás, con una concentración de sulfuro de hidrógeno de 3.000 ppm_v y una vida útil de los sistemas de 20 años. Respecto a su impacto sobre el cambio climático (en emisiones de dióxido de carbono equivalentes) los biofiltros percoladores anóxicos pueden reducir su impacto hasta valores por debajo de 7 kg CO_2 por kg de sulfuro de hidrógeno tratado; cuando el nitrato utilizado se produce en la propia estación depuradora de aguas residuales. Este hecho es más interesante al compararlo con las tecnologías químicas que emiten entre 27 y 40 kg CO_2 por kg de sulfuro de hidrógeno tratado. Al mismo tiempo, este estudio, permite llegar a la conclusión de que los procesos biológicos son más rentable económicamente que los físico-químicos; como ejemplo el coste por kg de sulfuro de hidrógeno es de 3,5 € utilizando un biofiltro percolador anóxico (entre 3 y 24 veces más económico que las tecnologías físico-químicas).



Biofiltros percoladores

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo agradecen al Plan Nacional de I+D+i por la financiación recibida a través del proyecto CTM2012-37927-C03/FEDER “Monitorización, modelización y control para la optimización de biofiltros percoladores de desulfuración anóxicos y aerobios”.

REFERENCIAS

Alfonsín, C., Lebrero, R., Estrada, J.M., Muñoz, R., Kraakman, N.J.R. Feijoo, G., 2015. Selection of odour removal technologies in wastewater treatment plants: A guideline based on Life Cycle Assessment. Journal of Environmental Management, 149, pp.77–84.

Almenglo, F., Bezerra, T., Lafuente, J., Gabriel, D., Ramírez, M., Cantero, D., 2016a. Effect of gas-liquid flow pattern and microbial diversity analysis of a pilot-scale biotrickling filter for anoxic biogas desulfurization. Chemosphere, 157, pp.215–223.

Almenglo, F., Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., Gamisans, X., Dorado, A.D., 2016b. Modeling and control strategies for anoxic biotrickling filtration in biogas purification. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, 91, pp.1782–1793.

Almenglo, F., Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., 2016c. Operational conditions for start-up and nitrate-feeding in an anoxic biotrickling filtration process at pilot scale. Chemical Engineering Journal, 285(1), pp.83–91.

Brito, J. Almenglo, F., Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., 2016. Feedback control of H_2S

concentration in an anoxic biotrickling filter. in 1ST International Conference on Bioenergy & Climate Change. June 6-7. Soria, Spain. pp. 86-97

Cano, P. Colón, J., Ramírez, M., Lafuente, J., Gabriel, D., Cantero, D., 2016a. Life cycle assessment of biogas desulfurization by different technologies to valorize the biogas potential energy in sewage plants. in 1ST International Conference on Bioenergy & Climate Change. June 6-7. Soria, Spain. pp. 202-214

Cano, P., Brito, J. Almenglo, F., Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., 2015. Optimization of nitrate dosage in anoxic biotricling filters for biogas desulfurization. in 7th International conference on biotechniques for air pollution control. September 2-4. Gent, Belgium. pp. 183-192

Cano, P., Brito, J. Almenglo, F., Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., 2016b. Simultaneous ammoniun removal from ammoniun-rich water nd biogas desulfurization. in 1ST International Conference on Bioenergy & Climate Change. June 6-7. Soria, Spain. pp. 228

Fernández, M., Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., 2014. Biogas biodesulfurization in an anoxic biotrickling filter packed with open-pore polyurethane foam. Journal of Hazardous Materials, 264, pp.529–535.

Mora, M. Fernandez, M., Gomez, J.M., Cantero, D., Lafuente, J., Gamisans, X., Gabriel, D., 2014. Kinetic and stoichiometric characterization of anoxic sulfide oxidation by SO-NR mixed cultures from anoxic biotrickling filters. Applied Microbiology and Biotechnology, 99(1), pp.77–87.

Papurello, D. Borchiellini, R., Bareschino, P., Chiodo, V., Freni, S., Lanzini, A., Pepe, F., Oritigoza, G.A., Santarelli, M., 2014. Performance of a Solid Oxide Fuel Cell short-stack with biogas feeding. Applied Energy, 125, pp.254–263.

Ramírez, M., Gómez, J.M., Cantero, D., 2015. Biogas: Sources, Purification and Uses. In U. C. Sharma, S. Kumar, & R. Prasad, eds. Hydrogen and Other Technologies. USA: Studium Press LLC, pp. 296–323.

Rodriguez, G. Dorado, A.D., Fortuny, M., Gabriel, D., Gamisans, X., 2013. Biotrickling filters for biogas sweetening: Oxygen transfer improvement for a reliable operation. Process Safety and Environmental Protection, 92, pp.261–268.

Syed, M., Henshaw, P.F., 2003. Effect of tube size on performance of a fixed-film tubular bioreactor for conversion of hydrogen sulfide to elemental sulfur. Water Research, 37(8), pp.1932–1938.

VOGELSANG
ENGINEERED TO WORK

Alimentación de digestores con materias primas adecuadamente tratadas

PreMix®: Todo es posible!

Combinación única de cuatro etapas para una alimentación eficiente de digestores

Desarrollado para el tratamiento de una gran variedad de cosustratos, desde residuos de alimentación o vegetales a fuentes renovables secas, como paja o hierba.

- Trata diversas materias primas sólidas, convirtiéndolas en una suspensión orgánica homogénea
- Separa cuerpos extraños y macera sólidos y fibras como paso previo a la unidad de bombeo
- Unidad compacta y de fácil integración
- Alimenta varios digestores con sustratos adecuadamente tratados

Contacto: Vogelsang S.L. • vogelsang.es
info@vogelsang.es • +34 977 60 67 33

Rocío Pastor
Directora General
Sigfito

Lo que no podemos olvidar de los residuos agrarios

El tema de los residuos agrarios supone un grano de arena en el desierto, un tema que pasa inadvertido por el común de los mortales y que no llega a palpar las conciencias asentadas en las grandes urbes. No obstante, aunque la mayoría de la población tenga aún puesta una venda en los ojos no significa que un problema no exista, y que ni mucho pueda ser susceptible de afectarle a un ciudadano de a pie, que no hace mucho pensaba que el origen de la leche provenía del *super* más cercano.

¿Cómo nos puede afectar a todos un problema con los residuos que se generan el campo? Pues si los agricultores no gestionan correctamente todos sus residuos agrarios y cuando digo todos, no me refiero sólo a los envases, sino al amplio espectro compuesto por: bandejas de semilleros, plásticos, tuberías para el riego, monos de protección, ensilados, mascarillas, trampas, etc… se puede originar una mala imagen en la agricultura de cara al exterior, y no me refiero al temor de que los países a los que les vendemos nuestras frutas y verduras nos llamen guarros, sino a algo mucho más grave, se rompan las relaciones comerciales y el principal sustento de las familias españolas.

La intención es este artículo no es la de preconizar la peor de las catástrofes, sino poner en conocimiento de todos la existencia de un problema en el que todos los agentes implicados podemos y debemos poner una solución urgente. Precisamente por este motivo, SIGFITO, por petición del sector, buscaba avivar las llamas de esta problemática y abrir el melón en el seno del CONAMA, que mejor escenario para que las Instituciones competentes y los agricultores representados por sus asociaciones profesionales. Estos últimos cantaron al unísono la misma petición a la administración: la posibilidad de que SIGFITO o sistemas similares,

den respuesta a otros residuos, puesto que el agricultor ha demostrado que cuando tiene a su disposición un sistema al que tiene acceso de forma fácil y sencilla colabora igual que cualquier otro ciudadano.

La réplica de la Administración no fue como tal hacia al sector, supuso más un reconocimiento de la problemática en toda regla. Esther Esteban, Subdirectora General de Medios de Producción Agrícola y OEVV del MAPAMA apuntó a un dificultad existente en los residuos de envases de fertilizantes y de semillas, que están sujetos a un modelo de recogida que es un auténtico quebradero de cabeza para el agricultor, que pasa por gestionar de manera individual sus residuos y contratar a un gestor autorizado. Los envases no acaban donde deben y esta es una deficiencia del sistema por corregir. Hablando desde la experiencia de SIGFITO, no podríamos estar más de acuerdo con estas afirmaciones y lo único que podemos añadir es que seguiremos tendiendo la mano a aquellas empresas de fertilizantes que necesiten que sus residuos de envases sean gestionados por un sistema fiable como el de SIGFITO.

Los *To Do* del MAPAMA quedaron reflejados en la intervención de María José Delgado, Subdirectora General de Residuos, que relató la lista de deberes atrasados que vienen impuestos desde el mismísimo Plan Marco de Gestión de Residuos (PEMAR). La subdirectora general reconoció que se debe empezar a trabajar para implantar las consideraciones que se han reflejado en dicho plan, entre lo que se encuentra, recopilar toda la información posible sobre los residuos agrarios, analizar las alternativas y viabilidad de gestión, desarrollar normativas en los casos en los que proceda y, lo más importante, armonizar su aplicación.

El PEMAR se concibió como el plan estrella, el as en la manga de la Administración para contentar a todos los sectores implicados en la gestión de los residuos. Dicho y hecho, este plan contempla por primera vez un capítulo específico destinado a los residuos que se generan en el sector agrícola y ganadero, reconociendo la existencia de una problemática asociada a la gestión de los mismos

En relación con los productos fitosanitarios y sus envases, se propone entre otras cosas, realizar experiencias piloto de sistemas de recogida separada de residuos de productos fitosanitarios, por ejemplo a través de sistemas de recogida itinerante, fomentar la técnica del triple enjuague de envases de fitosanitarios y analizar su aplicación a los residuos de envases de otros productos agrarios. Aunque estas mejoras son significativas, el sector había planteado la necesidad de tramitar la recogida y gestión de los equipos de protección individual (EPIS) y las trampas, como problemática más frecuente. De hecho SIGFITO, para plantear una solución al sector, ha puesto en marcha en Cataluña una prueba piloto para la recogida de trampas, con el objetivo de estudiar la viabilidad de la gestión de este tipo de residuos a través de un sistema colectivo. Actualmente no existe una solución fácil para la correcta gestión de las trampas y al no ser consideradas envases vacíos, no pueden ser recogidas por SIGFITO, por lo tanto, el agricultor debe contratar a un gestor de residuos autorizado. Por ello, además de lo reflejado en el PEMAR, se debe tener en consideración este tipo de residuos que se usan muy frecuentemente en la agricultura actual.

Retomando los deberes de la administración, es un buen momento para sacar del cajón del olvido las consideraciones que se tuvieron en cuenta en la *Ponencia de estudio para la evaluación de diversos aspectos en materia de residuos y el análisis de los objetivos cumplidos y de la estrategia a se-*

guir en el marco de la Unión Europea, constituida en el seno de la Comisión de Medio Ambiente y Cambio Climático, publicada en el BOE el 14 de octubre de 2015.

En dicha Ponencia en la que participaron, además de vocales pertenecientes a distintos grupos políticos, expertos en materia de residuos y otros agentes económicos del sector, exceptuando el ámbito del agro, que brilló por su ausencia, todos compartieron puntos de vista sobre la economía circular, la prevención, la recogida, la reparación, la reutilización, el reciclaje, la valorización y la eliminación de los residuos.

Estas son las recomendaciones más importantes, en las que se debe trabajar cuanto antes:

Inmediata puesta en marcha de las medidas necesarias para la homologación de datos y estadísticas, trazabilidad, seguimiento y control de los residuos. Es hora que en el ámbito agrícola se recopile toda la información posible sobre la cantidad y diversidad de residuos que se generan en una explotación agraria. Hay una gran cantidad de residuos cuya gestión es individual, lo que no sabemos o ni disponemos de datos es si verdaderamente esos residuos que están apartados de un sistema integrado, se están gestionando correctamente.

Definir claramente las Administraciones Públicas responsables del control del cumplimiento de la legislación vigente, así como el ejercicio de dicho control de forma estricta. Es importantísimo que las labores de inspección y control por parte de la Administración se realice correctamente para evitar que la mala praxis con los residuos pueda influir negativamente en nuestro medio ambiente.

Respecto a la Administración del Estado, además de ejercer sus funciones de coordinación, debe exigir el cumplimiento de las directivas y propiciar el funcionamiento periódico de las comisiones y grupos de trabajo creados por las leyes en vigor. En la

sala dinámica de SIGFITO en CONAMA todos los participantes han reclamado la creación de un grupo de trabajo que recoja las reivindicaciones del sector, como se planteó en 2014, aunque según expuso Marta Piqueras de COAG *"a día de hoy hemos mantenido sólo una reunión y todo quedó en intenciones"*.

Revisar la responsabilidad ampliada del productor, e incorporar a este sistema nuevos materiales y productos susceptibles de ser gestionados con esta fórmula, tomando como base los modelos de éxito existentes.

Destacar la necesidad de continuar en la próxima legislatura, con el formato que decida la Cámara, con los trabajos referidos a la gestión de residuos, de forma que se pueda profundizar en otros tipos de residuos y hacer un seguimiento del cumplimiento de la legislación, a la par de constituir un foro permanente de estudio y análisis de nuevas actuaciones con los agentes empresariales, sociales y sobre todo con las administraciones. Nos gustaría que desde el Senado se tuviera en cuenta otras voces de pequeña escala, como la nuestra, que creemos que en materia de los residuos industriales que afectan al agricultor podemos aportar nuestra valiosa experiencia.

La economía circular, tan en voga en nuestro actual día a día, también estuvo presente en dicha ponencia, aunque se tocó en temas de generación de empleo y de forma genérica. El ámbito agrícola no es ajeno a los nuevos tiempos y por ello la Comisión Europea adoptó un ambicioso paquete de medidas sobre economía circular cuyo objetivo es, no sólo actuar sobre el cambio climático y el medio ambiente, sino, al mismo tiempo, impulsar la creación de empleo y el crecimiento económico.

Entre las más de 50 medidas que la Comisión Europea aprobó el pasado diciembre la agricultura tiene un papel fundamental, por ejemplo se contempla una revisión del Reglamento sobre abonos, para facilitar el reconocimiento de aquellos que son orgánicos, basados en residuos en el mercado único y que refuerzan el papel de los bionutrientes. Se prevé una estrategia para el plástico, que aborde los problemas del reciclaje, la biodegradabilidad del mismo y la presencia de sustancias peligrosas. Además, una serie de acciones sobre la reutilización del agua, incluida una propuesta legislativa relativa a los requisitos mínimos para la reutilización de las aguas residuales.

Para estos y otros puntos más, la Comisión Europea ha dispuesto de una financiación de más de 650 millones de euros procedentes del programa Horizonte 2020 y de otros 5.500 millones de euros de los Fondos Estructurales.

Esto demuestra que los retos de la agricultura van más allá de la producción de alimentos, deben estar orientadas a prácticas medioambientalmente sostenibles. El COPA-COGECA, organización europea que agrupa las cooperativas y entidades agrarias, ya alerta de la necesidad de integrar en la agricultura enfoque de la economía circular con el objetivo de que ayude a alcanzar una producción y un consumo más sostenibles. Hable incluso de las 6 erres: repensar, rediseñar, reducir, reutilizar, reciclar, recuperar recursos... Y en este punto es donde la investigación, la innovación y la tecnología, cuentan también con un papel decisivo.

En definitiva, la gestión correcta de los residuos es una responsabilidad que compartimos todos, donde no puede fallar ningún eslabón de la cadena. Si uno cae, caeremos todos.

Soluciones de automatización de accesos

También mantenemos puertas de otros fabricantes

Puertas seccionales • Puertas rápidas • Muelles de carga • Puertas peatonales • Servicio

ASSA ABLOY Entrance Systems es un proveedor líder de soluciones de automatización de accesos para un flujo eficaz de mercancías y personas. A través de nuestras marcas de producto Besam, Crawford, Megadoor y Albany, ampliamente reconocidas en todo el mundo, ofrecemos productos y servicios especializados para satisfacer las necesidades de operaciones cómodas, seguras, fiables y sostenibles del usuario final.

ASSA ABLOY Entrance Systems es una división de ASSA ABLOY.

ASSA ABLOY

Más información en www.assaabloyentrance.es ✆ 91 660 10 70

El líder global en soluciones de acceso

REPORTAJE

Complejo de Valorización de Residuos de Guadassuar

Valencia

Departamento de Proyectos
Reciclados Ribera Xuquer I reciclados riberaxuquer.com

ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

Reciclados Ribera del Xúquer ha puesto en marcha en noviembre de 2016 la denominada Instalación 2E del Plan de Gestión de Residuos Urbanos del Consorcio Ribera i Valldigna, correspondiente al Plan Zonal 5V4 de la Comunidad Valenciana.

El Plan Zonal 5V4 da servicio a las comarcas de la Ribera Alta, la Ribera Baixa y la Valldigna con una población atendida próxima a los 400.000 habitantes repartidos en 52 municipios consorciados.

La Instalación 2E, ubicada en el término municipal de Guadassuar, forma parte del Complejo de Valorización de Residuos Urbanos de Guadassuar que de acuerdo a las previsiones del Plan de Gestión de Residuos Urbanos del Consorcio Ribera i Valldigna, sustituye a la histórica Planta de Compostaje de Guadassuar, la cual desde 1.989 ha recibido los residuos domésticos generados en el ámbito geográfico citado.

Con la puesta en marcha del Complejo de Valorización, el Consorcio cum-

plirá los objetivos normativos de gestión de residuos domésticos recuperando más del 9% en peso en materiales reciclables, y generando un rechazo fin de línea destinado a eliminación inferior al 40% en peso, incorporando las mejoras tecnologías disponibles del sector.

Puesto que el Complejo de Valorización se ubica en la misma parcela que la antigua planta de tratamiento y parcialmente en una parcela contigua; y para no interrumpir la prestación del servicio prestado por ésta, se ha proyectado la construcción por fases sucesivas que permitan simultanear la construcción de las nuevas instalaciones y la explotación de las existentes.

Se ha construido en primer lugar la Instalación 2E que realiza las operaciones de recepción de los residuos, pretratamiento y clasificación fundamental en fracción seca y húmeda, valorización material de la fracción seca mediante selección de materiales reciclables y producción de combustible secundario de residuos para cementeras.

La fracción húmeda cribada es enviada transitoriamente a la planta de compostaje existente durante el periodo de construcción de la nueva instalación de valorización de la materia orgánica, denominada Instalación 1 en el Plan de Gestión, que Reciclados Ribera Xúquer construirá anexa a la Instalación 2E durante el próximo año 2017. Al final del período constructivo la antigua planta de compostaje será desmantelada completamente.

El Complejo de Valorización ocupará una parcela de aproximadamente 40.000 m^2, con una edificación industrial de 20.000 m² repartida en 5.000 m^2 de la Instalación 2E y 15.000 m^2 de la Instalación 1.

Todo el Complejo de Valorización será visitable por los ciudadanos a través de una pasarela y circuito de visitas que recorre de manera circular el proceso de valorización de residuos en su orden cronológico de intervención. El circuito de visitas comienza en una sala de recepción ubicada en el edificio de oficinas y culmina en una gran aula ambiental multifunción que estará repartida en zona de audiovisuales, zona de exposición y salón de actos.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 2E

Está capacitada para tratar 155.000 toneladas anuales de residuos domésticos mixtos.

El diseño de la misma ha sido realizado por el Departamento Técnico de Reciclados Ribera Xúquer, y desarrollado a escala de detalle por el proveedor tecnológico SORAIN CECCHINI TECNO (SCT) en un suministro llave en mano, como fabricante de la mayoría de los equipos electromecánicos de proceso e integrador de aquellos de otros fabricantes (pulpo – Euromec, separación de metales de metales - Grupo Fem, prensa de metales – Jovisa, prensa de plásticos –MacPresse, pretriturador - Doppstatd, triturador CSR – Lindner).

Puesto que en el ámbito geográfico de servicio del Complejo está prevista la implantación de la recogida selectiva de materia orgánica pero se desconocen los plazos, y en consecuencia las cantidades anuales de cada fracción (orgánica / resto) en las que se segregarán los residuos domésticos a lo largo de la vida útil del Complejo, se ha proyectado una línea de recepción y pretratamiento común a ambas fracciones, dimensionada para la totalidad de toneladas generadas, que es el dato conocido, pero que tratará cada fracción segregada en diferente turno horario, absorbiendo además la ineficacia del sistema de aportación ciudadana, ya que los materiales impropios a cada fracción (materia orgánica en la fracción resto y viceversa) son captados en la línea de pretratamiento común y destinados respectivamente a la línea aprovechamiento biológico o de selección de materiales reciclables – combustible secundario de residuos.

A tal fin se ha diseñado una nave de recepción de residuos de sección rectangular dotada de nueve posiciones de muelle de descarga de camiones a lo largo de dos lados, con una diferencia de cota de 4 metros para varias descargas sucesivas en cada posición y un reparto superficial amplio que permite el acopio independiente de las distintas fracciones de residuos simplemente dirigiendo los camiones aportadores de residuos a las puertas respectivas en función de su contenido, adaptando el número de puertas de cada fracción (orgánica / resto) en proporción a las cantidades recibidas de manera flexible.

La playa de acopio de residuos es accesible a medios móviles, pala cargadora / camión, para realizar operaciones de limpieza, mantenimiento y expedición de materiales garantizando unas óptimas condiciones ambientales.

PUBLICIDAD

GRUPO FEM SUMINISTRA SEIS EQUIPOS DE SEPARACIÓN DE METALES PARA EL COMPLEJO

GRUPOFEM SISTEMAS DE CONTROL INDUSTRIAL

El fabricante murciano Grupo FEM ha diseñado, producido y ensamblado seis equipos de separación de metales para esta planta. Concretamente, ha suministrado dos separadores de metales no férricos por corrientes de Foucault de 1500 mm de ancho útil. (SMFEM 1500), situados en distintas partes de la línea para la recuperación y el reciclado, sobre todo, de aluminio.
Por otro lado, Grupo FEM también ha desarrollado un separador de metales férricos, tipo overband electromagnético de 5,5 KW de potencia. Es su modelo OFEM 10.1, cuyo electroimán mide 1000*940*500 mm. A su vez, ha fabricado otros dos overbands electromagnéticos de 7,6 KW; ambos son el modelo OFEM 13.2, de medidas 1310*1200*550mm. Por último, ha instalado un cuarto overband, pero esta vez con bloque magnético permanente. Se trata de un equipo con medidas del imán 2100*860*300mm. La función de estos cuatro overbands es descontaminar los residuos que se están procesando para eliminar los metales férricos que impiden el adecuado tratamiento.

La experiencia de 65 años de actividad en Europa, Asia, America y Australia

Proyectos, construcción y gestión de instalaciones para el ciclo completo de tratamiento de residuos

ITALIA ESPAÑA FRANCIA INGLATERRA CANADA AUSTRALIA JAPON BRASIL

Sorain Cecchini Tecno Srl
Via Pontina, 545 - 00128 Roma - Italia
www.sctecno.com

Sorain Cecchini Tecno España SL
C/Poeta Querol nº 1, entlo., ptas 1ª y 2ª
46002 Valencia - España
www.sctecno.es

SCT
SORAIN CECCHINI TECNO
ESPAÑA

En el centro de la playa de acopio se ubica un gran pulpo de brazo electrohidráulico, manejado por un operario pulpista, para la manipulación y alimentación de los residuos almacenados en la línea de pretratamiento, así como la extracción de los voluminosos excepcionales.

La nave de recepción aloja también los equipos que componen el arranque de la línea de pretratamiento: abre bolsas, alimentador-nivelador de flujo y alimentador de voluminosos.

Con la acción combinada del pulpo, abre bolsas y alimentador nivelador se consigue una dosificación homogénea y precisa del caudal de trabajo previsto en la instalación, 35 toneladas por hora. El alimentador entrega el flujo de residuos en el interior de la nave de pretratamiento y selección a través de una pared medianera que sectoriza ésta de la nave de recepción.

En este punto se encuentra una cabina de selección manual de voluminosos que permite extraer elementos de tamaño superior a 350 mm, depositando los reciclables en contenedores alojados bajo la cabina y retornando los no reciclables a la nave de recepción a través de unas tolvas para su tratamiento y expedición posterior.

El flujo de residuos que atraviesa la cabina ingresa en el trómel principal de clasificación en fracción húmeda (< 90 mm) y seca (>90 mm).

La fracción <90 mm, hundido de trómel, se subdivide a su vez en dos granulometrías de 0-60 mm y 60-90 mm haciendo pasar esta última por un conjunto de separador de férricos y separador de aluminio, tras esta operación ambas fracciones se vuelven a unir en un único flujo de granulometría 0-90 mm que es conducido hacia la línea de aprovechamiento biológico y sometido otra vez a la acción de un separador magnético. De esta forma los envases de acero y aluminio de tamaño inferior a 90 mm son seleccionados antes del proceso de compostaje, aumentando su valor como material reciclado.

La fracción > 90 mm, rebose de tró-

PUBLICIDAD

LINDNER SUMINISTRA UN TRITURADOR DE ALTA CAPACIDAD KOMET 2200 EN EL COMPLEJO

El Complejo de Guadassuar cuenta con un poderoso triturador Lindner Komet 2200 de un solo eje de alta capacidad. Este equipo esta diseñado principalmente para la trituración eficiente de una amplia gama de residuos pre-triturados como por ejemplo residuos comerciales e industriales, papel, cartón, plástico, caucho, cuero, textiles, revestimientos de suelo, cables, chatarra electrónica, etc. El resultado es un material granulado apto para un procesamiento posterior (molino de corte, compactador) o como producto final (incineración). El Lindner Komet puede configurarse individualmente y adaptarse para diferentes aplicaciones.

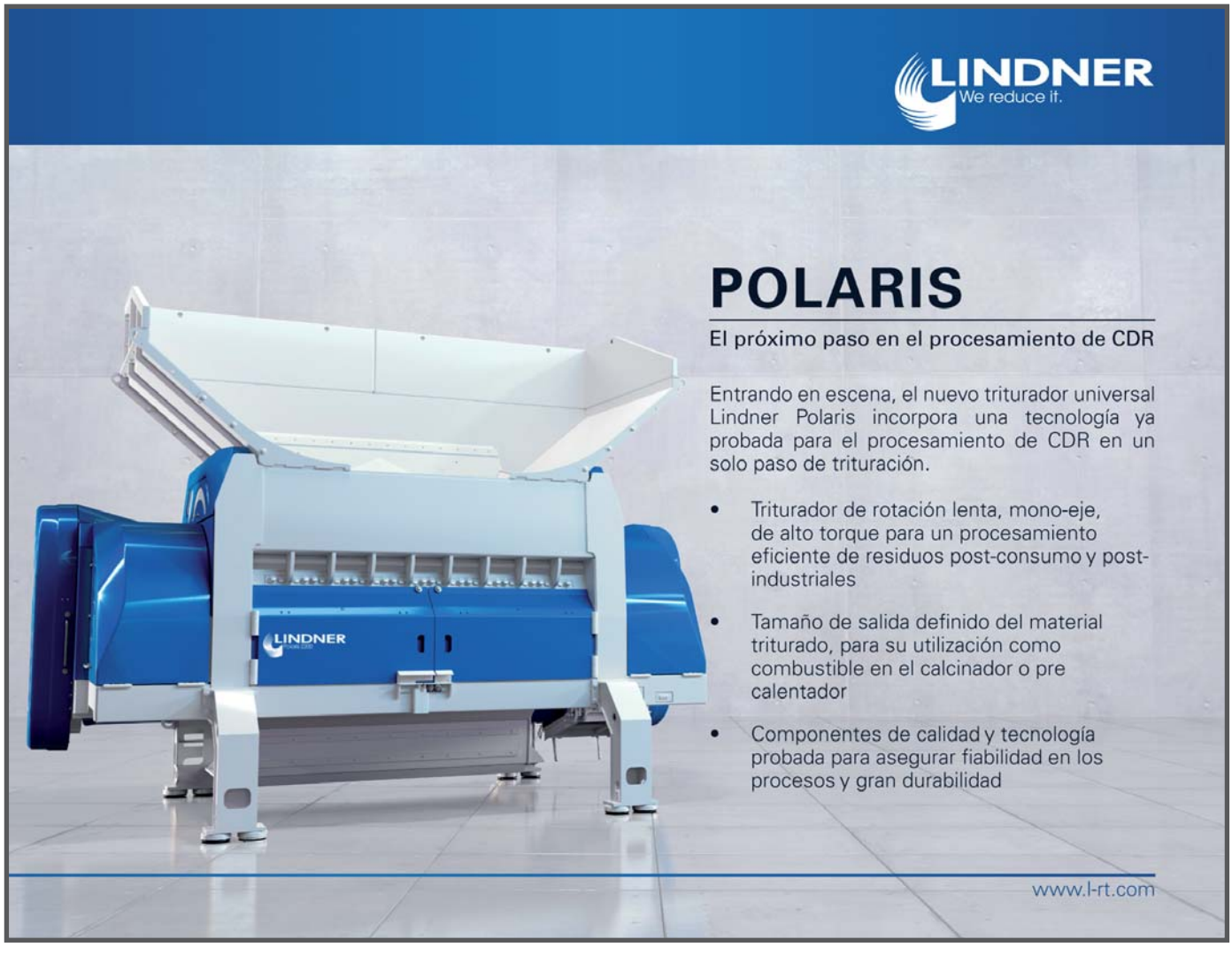
mel, es sometida a la acción de un separador neumático que aspira todos los elementos ligeros, principalmente los envases y materiales reciclables, descartando los pesados, compuestos básicamente por pequeños aparatos eléctricos y electrónicos - PRAEE, utensilios de cocina, pañales, madera, restos de poda, residuos de construcción y demolición – RCDs.

La fracción pesada pasa por una cabina de selección manual en la que se extraen y clasifican estos elementos en contenedores respectivos, enviando los elementos biodegradables a la línea de aprovechamiento biológico, previo paso por un triturador que reduce su tamaño por debajo de 80 mm. De esta forma se garantiza que en el rechazo fin de línea no existan materiales biodegradables ni valorizables materialmente.

La fracción ligera es conducida a la línea de valorización material que comienza por una aspiración de plástico film y una selección manual de cartón, el resto de envases ligeros es conducido hacia un pre-triturador cuya función principal es acondicionar el tamaño de la misma para poder procesarla adecuadamente en los equipos de selección material y de producción de combustible posteriores, si bien secundariamente se consigue la apertura de bolsas que puntualmente no hayan sido abiertas en el abre-bolsas y la obtención de una fracción biodegradable compuesta por papel de cocina y otros elementos fibrosos que son cribados haciendo pasar toda la fracción de pre-triturada por un trómel secundario de 70 mm paso de malla, de forma que los elementos biodegradables hunden en el trómel y son conducidos a la línea de aprovechamiento biológico garantizado su valorización y evitando en consecuencia su presencia en la línea de valorización material y en el rechazo fin de línea.

El rebose de trómel, > 70 mm, es sometido en primer lugar a la acción de otra aspiración de film; el film aspirado es conducido junto al aspirado previamente a la pre-trituración hacia el triturador final de CSR para su reducción de tamaño a 25 mm, alternativamente la fracción film puede ser conducida hacia la prensa de reciclables para su expedición en balas.

El flujo restante es sometido a la acción de un conjunto de separador mag-



nético y separador de aluminio. El acero y el aluminio seleccionados en este punto se conducen a través de cintas transportadoras, junto a los seleccionados en la fracción 60-90 mm, hacia la prensa de metales que recibe en continuo el acero, y discontinuamente el aluminio que se almacena temporalmente en una tolva.

La fracción restante de envases, compuesta básicamente por PEAD, PET, PMIX y BRIK, es sometida a la acción de un separador óptico de doble pista, que separa en la pista principal el conjunto de estos cuatro materiales, que son reintroducidos en la pista de renvío que separa el PMIX, dejando pasar el PEAD, PET y BRIK que son introducidos en la cabina de selección manual para su separación final por operarios de selección que garantizan la máxima pureza de las fracciones. Los materiales no seleccionados por el separador óptico son reintroducidos en el pre-triturador para ser reprocesados en la línea de valorización material de manera que se compensen posibles errores en la primera pasada, garantizando que no se pierdan materiales reciclables por el rechazo fin de línea.

Los materiales seleccionados son almacenados temporalmente en depósitos que alternativamente son vaciados en la línea de prensado y expedición de reciclables. Los productos embalados son almacenados en un almacén exterior compuesto por muros de bloques legos de hormigón machihembrados que permiten sectorizar flexiblemente la superficie destinada en función de las necesidades.

El material no seleccionado en la cabina de selección manual de reciclables es conducido al triturador final para su incorporación como combustible secundario de residuos.

El combustible secundario de residuos, CSR, es introducido a granel en un semirremolque de piso móvil para su transporte a cementera.

PUBLICIDAD

TOMRA Sorting Recycling instala un sistema de clasificación AUTOSORT

TOMRA

La planta cuenta con un AUTOSORT, un sistema de clasificación multifuncional para recuperar una amplia gama de materiales mediante la combinación de la información del material y color.
El AUTOSORT de doble track recibe el flujo de residuo por su lado izquierdo en sentido de avance del material. Allí se sopla PET + PEAD + PMIX + CB (brick) y reenvía al segundo track (derecho) del mismo óptico para que sople PMIX (plástico mezla). Así resulta una fracción negativa de PET+ PEAD + Brick que pasa a continuación por una cabina para su selección manual, donde cada uno de estos materiales es recuperado por los operarios por ser productos más conocidos y fácilmente identificables.
El AUTOSORT puede seleccionar cualquiera de los materiales arriba mencionados y por tanto podría variarse el proceso de la planta para la separación individual de los mismos.

ES + 34 (917) 888 790 · PT +351 (22) 1200111
web: www.t4pro.com · email: info@t4pro.com

T4PRO.com
TECHNOLOGY FOR PROFESSIONALS, EUROPE S.L.

DOPPSTADT IBERIA · VENTA · SERVICIO TÉCNICO

TRITURAR · ASTILLAR · MEZCLAR · CRIBAR · TRANSPORTAR

T4PRO es especialista en la venta de equipos, componentes y servicios a profesionales y empresas con actividad en las industrias del medioambiente, reciclaje, forestal, canteras y minería en los territorios de España y Portugal.

Somos un equipo de profesionales altamente cualificado que comprende las necesidades de nuestros clientes, aportando soluciones sencillas para la realidad de cada uno de ellos. Nuestro dinamismo, innovacion y creatividad harán que obtengas los mejores resultados.

Por estas razones y debido a nuestro conocimiento sobre aplicaciones, capacidad de ingeniería y servicio técnico, respaldado por un portfolio complementario de proveedores OEM de primer nivel, hace que estemos preparados para ofrecer soluciones móviles, estáticas y de instalaciones integrales, diseñadas específicamente para satisfacer sus necesidades y asegurar su competitividad.

Doppstadt 1965/2015 50

INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO BIOLÓGICO DE LA MATERIA ORGÁNICA QUE COMPLETARÁ EL COMPLEJO DE VALORIZACIÓN

Como se ha explicado en los antecedentes, la Instalación 2E forma parte del Complejo de Valorización de Residuos Domésticos del Consorcio Ribera i Valldigna, que está integrado además por la Instalación 1 de aprovechamiento biológico de la materia orgánica que será recibida y preseleccionada en la Instalación 2E en cualquiera de sus dos posibles formatos de recogida en acera: selectiva (FOS), o junto al residuo mixto (MOR).

El citado Complejo de Valorización sustituye a la antigua Planta de Compostaje de Guadassuar, que de forma transitoria recibe la fracción orgánica preseleccionada en la Instalación 2E hasta que la nueva Instalación 1 esté disponible para su puesta en funcionamiento.

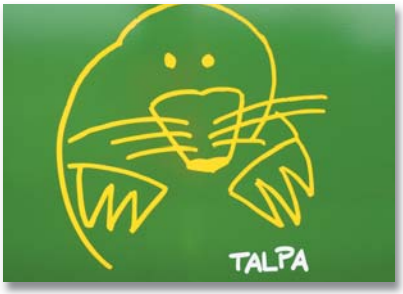
La tecnología seleccionada es la de Sorain Cecchini Tecno y los puentes BIOMAX. Se trata de un proceso continuo y automatizado de compostaje dinámico, con volteos sucesivos y aireación forzada en aspiración.

PUBLICIDAD

Tecnología de trituración Doppstadt en el Complejo de Guadassuar

Desde la pre-trituración de RSU y escombros hasta residuos de madera y biomasa, la trituradora primaria estática Doppstadt DW306 Ceron es ideal para sus aplicaciones más extremas cuando se requiere la reducción de volumen de grandes tonelajes.
Con una construcción extremadamente robusta de acero, potente motorización eléctrica de corriente continua o alterna con engranaje planetario, y una amplia gama de utillaje de trituración, fácilmente intercambiable y diseñada para facilitar las labores de operación, mantenimiento y servicio. El DW306 le garantiza el máximo rendimiento y vida útil al menor coste operacional del mercado.
Más información: Tel.: 917 888 790. info@t4pro.com. www.t4pro.com

Ritorna presenta Talpa, su Volteadora para Trincheras y Túneles de Compostaje



Ritorna presenta su nueva Volteadora Talpa para Trincheras y Túneles de Compostaje. Se trata de un robusto equipo de motorización eléctrica dotado de un fondo rascador dentado para voltear, disgregar y oxigenar el material a compostar de forma acelerada.

La volteadora Talpa es capaz de tratar una gran variedad de residuos: FORM proveniente de RSU, Lodos de EDAR, Digestato procedente de la digestión anaeróbica así como todo tipo de estiércoles animales susceptibles de ser compostados.

La gran ventaja de la volteadora Talpa frente a otros equipos del mercado radica entre otras cosas en su motorización eléctrica, lo que se traduce en unos reducidos consumos de trabajo, así como en un bajo coste de mantenimiento frente a otros equipos de motorización diésel.

Este tipo de equipos trabajan en ambientes muy agresivos (gran cantidad de amoniaco volátil, ácido sulfhídrico, etc.), por lo que es de vital importancia contar con un equipo robusto y sólido capaz de soportar estas condiciones de trabajo.

La volteadora Talpa funciona de forma automatizada de manera que el operario de control únicamente ha de seleccionar las trincheras o túneles a voltear durante el turno de trabajo. El equipo comunica con el SCADA de planta para establecer todas las órdenes de carga y descarga del material.

RITORNA
www.ritornamedioambiente.com

Biorremediación de suelo en una planta termosolar. Ensayos de tratabilidad

J.Vila[1], M.Tauler[1], M.Grifoll[1], J. Nilsson[2], B. Mundó[2]
[1]Dpto de Microbiologia, Facultad de Biologia
[1]Universidad de Barcelona I www.ub.edu ▪ [2]Litoclean I www.litoclean.es

LA TECNOLOGÍA DE LA BIORREMEDIACIÓN

La biorremediación es una tecnología de descontaminación de suelos basada en la utilización de la capacidad biodegradadora de los microorganismos para eliminar los contaminantes del suelo, mediante su transformación en productos inocuos o su total mineralización a CO_2 y H_2O.

Las tecnologías existentes se agrupan en dos modalidades: la biorremediación intrínseca o bioatenuación natural y la biorremediación dirigida. La primera modalidad está basada en la capacidad de las poblaciones microbianas indígenas para llevar a cabo, de forma natural y simultánea a otros procesos físico-químicos como la volatilización, una eliminación de los contaminantes. La biorremediación dirigida consiste en provocar una estimulación de la actividad microbiana degradadora, sea estimulando la actividad de los microorganismos autóctonos del propio emplazamiento (bioestimulación) o adicionando inóculos microbianos (bioaumento).

El escenario ideal es aquel en el que las poblaciones microbianas están capacitadas para utilizar los contaminantes como sustratos de crecimiento y en que las condiciones ambientales no inhiben su desarrollo. Esto supone que la metabolización del contaminante permite extraer la energía necesaria para las funciones vitales y al mismo tiempo sintetizar todos los componentes celulares necesarios para que la población microbiana vaya aumentando. Pero, ¿qué se necesita para llevar a cabo este proceso metabólico? En el caso de los hidrocarburos y sus derivados oxidados (como el bifenilo y el óxido de difenilo) la biodegradación más eficiente es la ligada al metabolismo microbiano aeróbico, es decir, una combustión. Para ello, será

imprescindible el suministro de oxígeno, que en el complejo proceso metabólico celular, hará el papel de lo que denominamos aceptor terminal de electrones. La aireación será, pues, la primera estimulación que llevaremos a cabo en un proceso de biorremediación de suelo contaminado con hidrocarburos y sus derivados. En los pocos casos que se lleve a cabo un proceso anaeróbico, como podría ser en un acuífero contaminado con hidrocarburos, deberemos suministrar un aceptor terminal de electrones alternativo, como pueden ser los nitratos. Si el contaminante fuera un organoclorado, estos productos pueden actuar como aceptores de electrones en condiciones anaerobias y, en este caso, la actividad de las bacterias implicadas debe estimularse mediante la adición de materia orgánica o de un compuesto orgánico oxidable que sirva como sustrato de crecimiento.

Además de obtener energía, los microorganismos deben ser capaces de multiplicarse, sintetizando nuevos componentes celulares a partir del metabolismo de los contaminantes. Los hidrocarburos y sus derivados son compuestos ricos en carbono e hidrógeno. Sin embargo, las células microbianas están constituidas por componentes como las proteínas y los ácidos nucleicos, que además de estar formados por los elementos carbono e hidrógeno, contienen nitrógeno y fósforo entre otros. El suelo contiene nitrógeno y el fósforo en formas asimilables por los microorganismos, que los incorporan a su biomasa cuando forman nuevos individuos, pero en caso de contaminación las cantidades disponibles de estos elementos suelen ser insuficientes.

Necesidad de los ensayos de biotratabilidad

Para que un tratamiento de biorremediación sea implementado con éxito, debe averiguarse a priori si el emplazamiento cuenta con las poblaciones microbianas degradadoras y si las condiciones son apropiadas para que éstas desarrollen su actividad, siendo necesario identificar los factores específicos que condicionan el proceso. En este proceso intervienen tres protagonistas: las poblaciones microbianas, los contaminantes y el medio contaminado.

Cada emplazamiento concreto presenta unas características propias en cuanto a factores ambientales, como la disponibilidad de oxígeno, contenido en nutrientes, y disponibilidad del contaminante para el ataque microbiano, entre otros. Mediante la realización de experimentos a nivel de laboratorio, denominados ensayos de tratabilidad, se pueden conocer, para cada emplazamiento, las características microbiológicas, edafológicas y fisicoquímicas, así como la influencia de distintos parámetros (O_2, nutrientes, etc.) y la capacidad que tenemos de modificarlos antes de implementar cualquier tecnología de biorremediación.

Figura 1. Acopio de suelo afectado en la planta

ENSAYOS DE BIOTRATABILIDAD DEL SUELO CONTAMINADO CON HTF EN UNA PLANTA TERMOSOLAR

En las plantas Termosolares la energía solar se capta mediante colectores cilindro-parabólicos que, con un seguimiento solar, concentran la radiación en un tubo absorbedor por el cual circula un fluido de transferencia de calor (HTF). Este fluido consiste básicamente en una mezcla de bifenilo y óxido de difenilo que se calienta hasta una temperatura de 400ºC. Al circular por una batería de tres intercambiadores (economizador, evaporador y sobrecalentador), el HTF comunica el calor que ha almacenado al agua para la generación de vapor.

Descripción del incidente

Una rotura súbita en la tubería por la que circulaba fluido térmico (HTF) provocó un vertido sobre el terreno en una planta Termosolar. Tras la retirada urgente del fluido derramado (se estima que se recuperó el 70% del producto

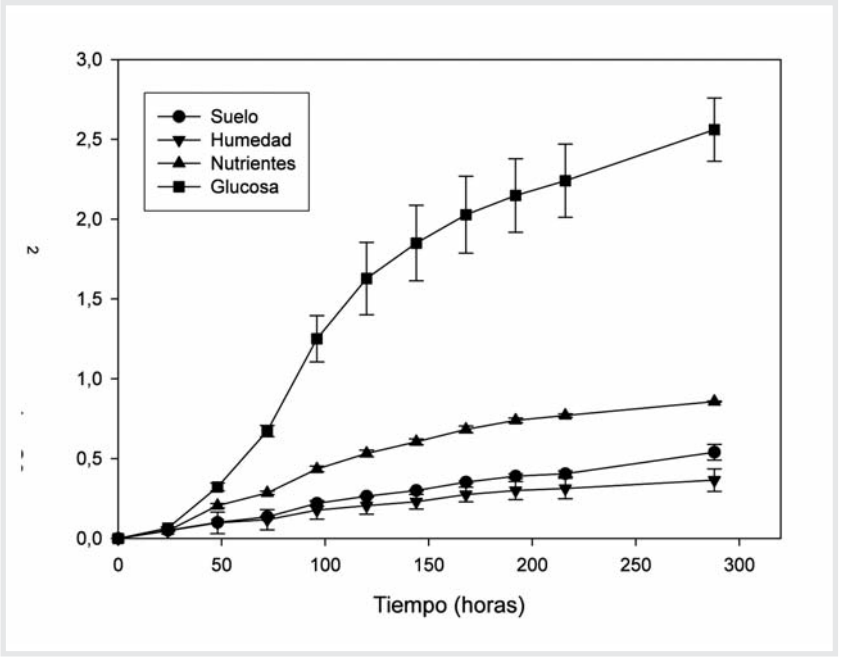


Figura 2. Actividad microbiana medida como cantidad de CO_2 producido (respirometria) al incubar el suelo en distintas condiciones

derramado), se realizó un muestreo de suelos superficiales en la zona afectada. Se detectó presencia de fenol, benceno, bifenilo y óxido de difenilo (difenil éter o óxido de bifenilo), y se procedió a retirar dichos suelos, acopiándolos sobre lámina de polietileno para su posterior tratamiento, gestionándose en vertedero de residuos peligrosos únicamente los más afectados.

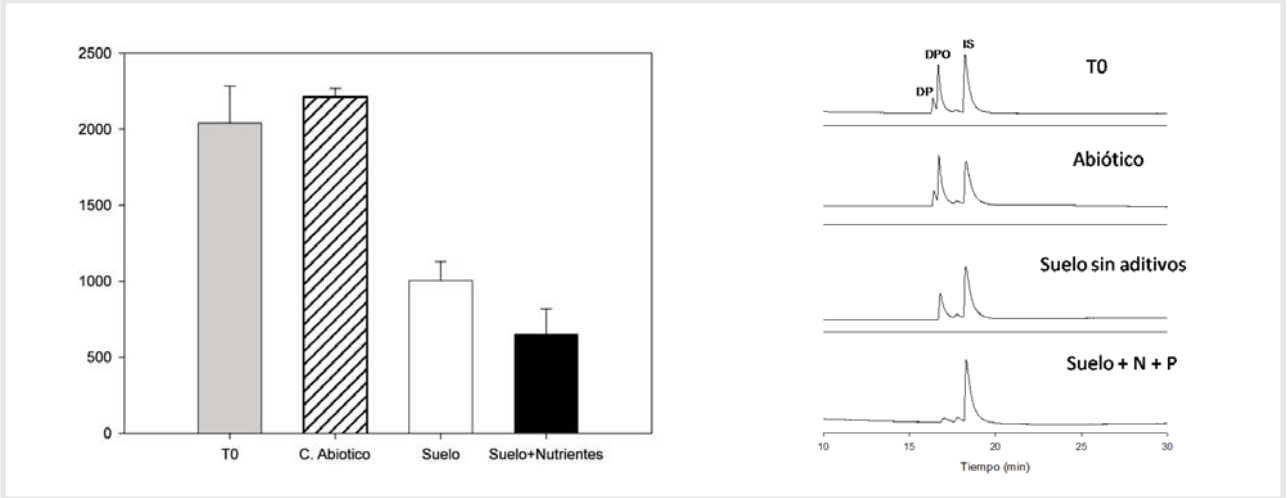
Tanto el bifenilo como el óxido de difenilo presentan un bajo potencial de movilidad en el suelo. En presencia de las poblaciones microbianas apropiadas, el bifenilo puede degradarse con una relativa facilidad, mientras que el óxido de difenilo se degrada más lentamente. Teniendo en cuenta el volumen de suelo a tratar y la disponibilidad de espacio en el emplazamiento, se estimó la implantación y operación de una biopila como técnica apropiada.

Descripción ensayos realizados

Durante la segunda mitad del año 2012 la empresa LITOCLEAN S.L. y el Departamento de Microbiología de la Universidad de Barcelona, realizaron una serie de ensayos de biotratabilidad del suelo afectado para determinar la viabilidad de una estrategia de biorremediación para su descontaminación. Los ensayos se realizaron a dos niveles:

I. Nivel 1. Ensayos rápidos de factibilidad y de biodegradabilidad en microcosmos con suspensiones acuosas de suelo

La finalidad de este primer nivel era determinar en un plazo de tiempo relativamente corto (2 semanas) si el suelo poseía una microbiota apropiada para



Figuras 3 y 4. Reducción en la concentración de HTF en microcosmos de suspensiones de suelo en agua incubados con aireación (Suelo) y con aireación y adición de nutrientes (Suelo+Nutrientes) (izquierda), y cromatogramas mostrando los picos de difenilo (DP) y, difeniléter (DPO) (derecha). IS corresponde al estándar interno añadido a los microcosmos antes de la extracción

la biodegradación del contaminante, y si existían limitaciones para su estimulación hasta conseguir la eliminación o reducción de los contaminantes a niveles deseados. Paralelamente, se pretendía desarrollar un inóculo microbiano a partir de poblaciones autóctonas para su utilización en el caso de que fuera necesario un bioaumento.

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis microbiológico consistente en el recuento de las poblaciones total heterótrofa (microorganismos capaces de crecer con materia orgánica en condiciones aerobias) y de degradadores de HTF (capaces de crecer utilizando el HTF como sustrato). Los resultados obtenidos mostraron una microbiota heterótrofa de aproximadamente $4x10^3$ microorganismos por gramo de suelo, mientras que los degradadores estaban alrededor de $1x10^3$. Por lo tanto, las poblaciones microbianas no eran muy altas, pero estaban enriquecidas en degradadores de HTF.

A continuación, se llevó a cabo un ensayo de respirometría en el que se realizó un seguimiento de la actividad microbiana en muestras del suelo afectado por HTF, incubadas en distintas condiciones durante un periodo de 12 días (288 horas). Las condiciones fueron: i) Suelo tamizado sin modificar, ii) Suelo con una humedad ajustada al 40% de la capacidad de campo, iii) Suelo con nutrientes (Nitrógeno, Fósforo), y iv) Suelo con nutrientes y glucosa como fuente de carbono fácilmente asimilable,

Los resultados (Figura 2) mostraron que al suministrar una fuente de carbono no fácilmente asimilable (glucosa) incrementaba rápidamente la actividad, indicando que en el suelo no existen factores inhibidores de la actividad microbiana. La estimulación sólo con nutrientes fue muy limitada, lo que sugería que para incrementar la degradación de los contaminantes podría ser apropiado adicionar un co-substrato o inóculo especializado. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en el recuento de microorganismos.

Para determinar de forma rápida la capacidad de las poblaciones microbianas para degradar o reducir satisfactoriamente las concentraciones de HTF en condiciones de laboratorio, se llevaron a cabo ensayos rápidos de degradación con microcosmos de suelo en suspensión acuosa (slurry). Los ensayos se realizaron con y sin la adición de nutrientes, y como control para evaluar las pérdidas abióticas se incluyeron microcosmos en los que se habían eliminado las poblaciones microbianas. Los

análisis por cromatografía de gases mostraron que tras 10 días de incubación en condiciones aeróbicas y 25ºC, no se produjeron pérdidas abióticas significativas del contaminante. La concentración de HTF se redujo un 54% en los microcosmos a los que se aplicó aireación, y un 71% en los que se aplicó aireación y nutrientes (Fig 3 y 4). Se concluyó que, el suelo posee una población microbiana capaz de reducir de forma importante la concentración de HTF del suelo que puede ser estimulada mediante la adición de nutrientes. Esta actividad degradadora de HTF se estimula mediante la adición de humedad y nutrientes al suelo y suministrando aireación adecuada.

II. Nivel II. Ensayos de biodegradabilidad en estado sólido

Los resultados obtenidos permitieron pasar al segundo nivel de ensayos en los que se pretendía evaluar la viabilidad de un tratamiento en fase sólida, así como identificar las enmiendas que proporcionan mejores resultados en estas condiciones.

La manipulación del suelo en la fase previa reveló su naturaleza altamente arcillosa y por tanto su poca porosidad, lo que recomendaba realizar el tratamiento con poca humedad y ensayar la adición de un agente esponjante (paja). Con ello, se conseguiría asegurar la aireación del suelo. Los ensayos de respirometría se habían realizado con una humedad del 40% de la capacidad de campo y no se habían observado diferencias significativas entre el suelo seco y el húmedo, por lo que en los tratamientos en estado sólido se decidió reducir esta humedad al 20%.

El hecho de que en los ensayos en slurry no se llegara al 100% de la degradación de HTF podía deberse a la baja concentración de la microbiota en el suelo contaminado. Se optó por incluir en los ensayos en fase sólida la amplificación de microbiota mediante dos estrategias distintas: biomagnificación mediante la adición de un inóculo obtenido del propio suelo o la adición de una fuente de carbono alternativa (bioestimulante vegetal). Otra causa que explicaría que no se hubiera degradado completamente el HTF podría ser que una parte del mismo se encontrara adsorbido al suelo (poco biodisponible), lo que recomendaba incluir en el ensayo un fertilizante con capacidad surfactante. Uno de los más utilizados en biorremediación es la formulación oleofílica S200.

Por lo tanto, se pusieron a punto distintos microcosmos de suelo a los que se adicionó: i) Nutrientes; ii) un inóculo microbiano autóctono desarrollado en el laboratorio; iii) un agente esponjante (paja triturada); iv) un bioestimulante vegetal; y v) un surfactante utilizado habitualmente en biorremediación (Figura 5). Como control se incubó el suelo sin aditivos ni humedad (suelo seco). El inóculo microbiano se había cultivado en el laboratorio y contenía poblaciones seleccionadas del propio suelo contaminado.

Los microcosmos de suelo se incubaron a temperatura ambiente y se analizaron a tiempo 0, 30 días y 60 días. Todos los tratamientos estimularon el crecimiento de las poblaciones microbianas tanto heterótrofas como degradadoras de HTF. El incremento se produjo sobre todo durante los 30 días iniciales para después mantenerse aproximadamente constantes y viables hasta el fin de la incubación. La adición de nutrientes y humedad aumentó las poblaciones degradadoras en tres órdenes de magnitud. El agente esponjante no tuvo un efecto adicional. La inoculación incrementó la población microbiana degradadora diez veces más que los nutrientes. El tensioactivo S200, no mostró un efecto adicional al de los nutrientes en cuanto a las poblaciones degradadoras. El mayor efecto se observó en el tratamiento con bioestimulante vegetal, donde las poblaciones aumentaron en cinco órdenes de magnitud respecto al control.

En cuanto a la reducción de las concentraciones de bifenilo y difenil éter, los efectos de los distintos trata-

Figura 5. Microcosmos de suelo en estado sólido correspondientes a algunos de los tratamientos ensayados

mientos fueron consistentes con los observados en las poblaciones degradadoras. Tal y como se había anticipado, la mera adición de nutrientes no fue suficiente para la eliminación de difenil éter, contaminante más persistente que el bifenilo. El tratamiento con paja, a pesar de haber estimulado la población en general, no mostró un mejor efecto, lo que se debe sin duda a que ésta es utilizada como fuente de carbono alternativa por los microorganismos, causando una inhibición en la degradación, tanto en ausencia como en presencia del inóculo degradador autóctono. Los resultados más positivos se consiguieron con el inóculo autóctono y con el bioestimulante vegetal, que redujeron considerablemente las concentraciones a los 30 días, y posteriormente prolongaron su efecto hasta los 60. El efecto más dramático en estas condiciones lo produjo el bioestimulante vegetal, eliminando por completo el bifenilo a los 30 días y causando una reducción del 90% del difenil éter a los 30 días y del 96% (hasta 79 ppms) al final del tratamiento.

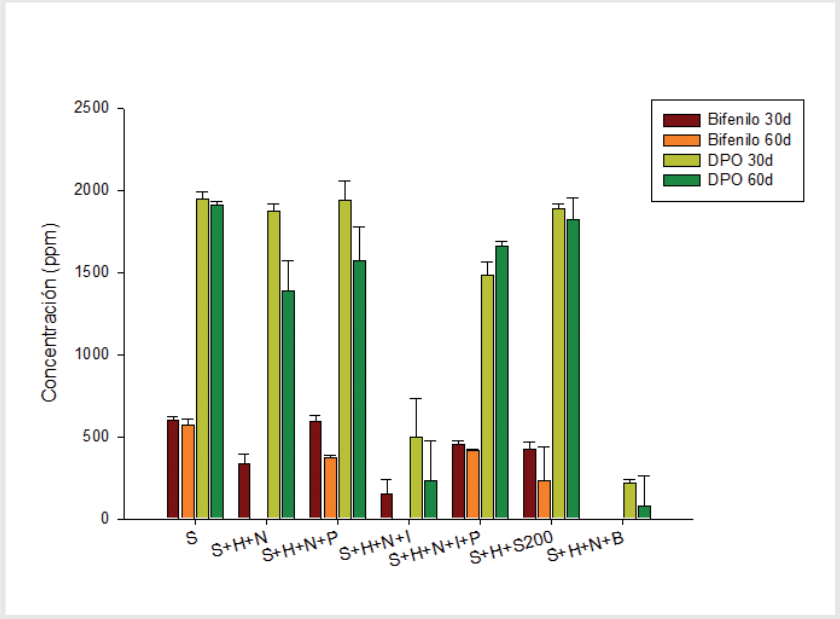


Figura 6. Concentración residual de bifenilo y óxido de difenilo (DPO) en los microcosmos de suelo incubados a 30 y 60 días. S corresponde al suelo seco, tomado como control no tratado, S+H+N al suelo con humedad al 20% de la capacidad de campo y nutrientes, S+H+N+P a suelo con humedad, nutrientes, y paja triturada, S+H+N+I a suelo con humedad, nutrientes, e inóculo autóctono, S+H+N+I+P a suelo con humedad, nutrientes, inóculo autóctono y paja, S+H+S200 a Suelo con humedad y el tensioactivo comercial S200 y S+H+N+B a Suelo con humedad, nutrientes, y el bioestimulante vegetal

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad del tratamiento del suelo afectado por HTF mediante biorremediación. La bioestimulación con nutrientes no es suficiente para la eliminación de difenil éter, sustancia más persistente que el bifenilo.

Los mejores resultados se consiguieron con el inóculo autóctono y con el bioestimulante vegetal, que reducen considerablemente las concentraciones a los 30 días y después las continúan reduciendo hasta los 60. El resultado más efectivo lo produce el bioestimulante vegetal, eliminando por completo el bifenilo a los 30 días y causando una reducción del 90% del difenil éter a los 30 días y del 96% al final del tratamiento.

La implantación a escala real de un tratamiento basado en el aditamento del inóculo bacteriano autóctono, en biopilas dinámicas (volteo, adición de agua y nutrientes), fue la solución finalmente seleccionada. El inóculo se obtuvo por enriquecimiento de los microorganismos degradadores del propio suelo. Se aislaron cepas bacterianas degradadoras y para su producción fueron multiplicadas en biorreactores, lo que permitiría su inoculación en las biopilas a la concentración adecuada.

DAGA apuesta por el medioambiente y el reciclaje

La compañía ha desarrollado una gama de equipos para el reciclaje que destacan por su versatilidad, adaptabilidad y robustez

DAGA, empresa conocida por diseñar, fabricar y comercializar equipos para el tratamiento de aguas, presenta al mercado sus nuevos equipos y soluciones para el reciclaje de residuos.

Se trata de tres equipos compactos utilizados tanto en plantas de tratamiento y selección de residuos como en distintas plantas industriales, que permiten tratar materiales como plástico, papel y cartón, vidrio, metal, textiles, biomasa, etc.

ECODBALE (molino abrebalas), ECODGLASS (triturador de vidrio) y ECODSMASH (aplastador de materiales) son los equipos que refuerzan la gama de productos DAGA RECYCLING

La diversidad y adaptabilidad son características comunes de los equipos de la gama DAGA RECYCLING, frente a la variabilidad de los productos que pueden tratar. Todos los equipos ofrecen los medios de regulación manual y automática de sus parámetros de funcionamiento, así como de control de los niveles de producción.

El diseño de los equipos se adapta al tipo y tamaño de material a procesar y al modo en que han sido acondicionados, lo cual determina las dimensiones de los componentes de cada equipo, la capacidad de alimentación del material, la motorización, el tipo de herramientas, los sentidos y la velocidad de giro.

Todos los equipos pueden integrar, de manera opcional, un sistema automatizado de gestión y control a través de una pantalla táctil configurable de PLC. DAGA desarrolla dicho sistema de control con software y medios propios, de manera que éste se puede adaptar a los requerimientos y especificaciones del cliente, e incluso integrar al sistema de gestión automatizada que posea el cliente.

ECODBALE. Molino abrebalas

El molino abrebalas EcoDbale permite desgarrar y despiezar balas de una amplia gama de materiales previamente compactados. Estas balas pueden proceder de plantas de tratamiento de residuos o de plantas industriales de diversos tipos.

Los materiales procesados son envases plásticos de post consumo, plásticos duros, film plástico, metales férricos y no férricos, envases metálicos, textiles y materiales fibrosos, papel y cartón, etc. Según la procedencia de los materiales, el molino abrebalas alcanza producciones que varían entre 1,5 a 5,0 T/h.

ECODGLASS. Triturador de vidrio

El molino triturador de vidrio EcoDglass está diseñado para la trituración de elementos de vidrio hueco. Se puede instalar en líneas de producción de botellas y envases de vidrio, en pantas de reciclaje de vidrio, en plantas de tratamiento y selección de residuos, o simplemente para destrucción de productos no destinados al mercado. Los niveles de producción pueden alcanzar hasta 14 T/h.

El triturador EcoDglass está constituido de una carcasa reforzada que alberga dos tambores trituradores accionados mediante sus respectivos motoreductores. El sistema está dotado de un mecanismo de seguridad que limita la entrada de objetos no triturables.

ECODSMASH. Aplastador de materiales

El aplastador EcoDsmash es un equipo compacto que se puede instalar en instalaciones industriales o comerciales. Las aplicaciones incluyen plantas de selección y tratamiento de materiales, tales como de reciclaje de vidrio y de producción de calcín, de recuperación de envases, de transformación y laminado (productos metálicos destinados a fundición, industria manufactura, recuperación de productos férricos y no férricos), y en líneas de destrucción y eliminación de productos.

Los principales componentes del aplastador EcoDsmash corresponden a dos tambores aplastadores accionados mediante un motorreductor cada uno. La alta calidad de sus componentes, del recubrimiento de los tambores aplastadores, y la robustez de la estructura de la máquina, garantizan su fiabilidad y una larga vida útil.

Sin lugar a dudas, DAGA demuestra con estos equipos su apuesta por la fabricación y comercialización de nuevas soluciones para proyectos medioambientales y de reciclaje de residuos.

DAGA
www.dagaequipment.com

Vista superior del EcoDbale

Vista superior del EcoDglass

Municipios Cordobeses Inteligentes y Sostenibles, una apuesta por avanzar en el concepto Smart City

Ana María Carrillo Núñez
Vicepresidenta 2ª y Coordinadora del Área de Empleo y Desarrollo Económico
Diputación de Córdoba | www.dipucordoba.es

La Diputación de Córdoba acaba de comenzar el desarrollo del un proyecto novedoso denominado Municipios Cordobeses Inteligentes y Sostenibles con el que promueve en la provincia la incorporación del concepto y contexto de Smart City e infraestructuras de todo tipo para conseguir avanzar en construir ciudades, pueblos y comunidades inteligentes.

La idea surge a partir de la existencia de una hoja de ruta establecida para los pueblos y ciudades inteligentes de la provincia, que se inició con la introducción del concepto y filosofía de Smart City, en diciembre de 2012, cuando en la Asamblea de constitución de la Red Cordobesa de Municipios hacia la Sostenibilidad se formula un Grupo de Trabajo sobre Smart City, que ha permitido la elaboración y aprobación de la Estrategia Smart City Rural de la Diputación de Córdoba de 2014 y un sondeo de necesidades municipales con base TIC y aplicación Smart City de sus servicios.

Con posterioridad, aprovechando esta situación, desde la Secretaría Técnica de otro grupo de trabajo de esta Red sobre Fondos Europeos, se presenta la candidatura de este proyecto a la II Convocatoria de Ciudades Inteligentes del Ministerio de Energía, Turismo y

Agenda Digital habiendo sido seleccionado como beneficiario; la única institución local provincial española, y también la única entidad local andaluza que aparece en ella seleccionada.

El proyecto Municipios Cordobeses Inteligentes y Sostenibles va a contar con un presupuesto de algo más de 4,8 millones de euros que serán aportados en un 69% por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, a través de la Entidad Pública Empresarial Red.es con la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) desde el Programa Operativo de Crecimiento Inteligente (POCInt), y en un 31% por recursos propios de la Diputación de Córdoba,

La iniciativa del proyecto ha sido seleccionado por presentar iniciativas que contribuyen a impulsar la industria, proporcionar ahorros cuantificables y por periodos en consumos energéticos o mejoras de eficiencia en los servicios públicos. Además de por aportar nuevas soluciones de accesibilidad y de carácter innovador desde las competencias de las entidades locales. Se valoró positivamente que sea susceptible de exportarse, fomentar la interoperabilidad entre las administraciones, tener potencial de reutilización o replicación para otras entidades o crear espacios tecnológicos con entornos TIC interoperables, entre otros. Todo ello, en consonancia con el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes de la Agenda Digital para España de 2015.

Esto va a permitir poner en marcha una serie de actuaciones en la provincia con las que continuar modernizando la organización administrativa de los servicios de la Diputación de Córdoba para ganar en eficiencia y eficacia, con reflejo en el resto de entidades locales provinciales, fomentando la participación ciudadana. Un reto para su desarrollo, sabedores de que se verá como una experiencia que poder extrapolar a otras zonas geográficas de nuestro país.

Conozcamos un poco más las características del proyecto:

Los objetivos específicos del proyecto Municipios Cordobeses Inteligentes y Sostenibles son los siguientes:

- Puesta a disposición del público de la información que gestiona su administración.
- Fomento de la reutilización de esta información pública por parte de la ciudadanía.
- Impulso a la estrategia municipal de implantación de las TIC, como medida de reducción del desempleo y potenciación del emprendimiento local.
- Mejora de los canales de participación ciudadana y de los medios alternativos de información a la ciudadanía.
- Fomento de la administración electrónica para el ciudadano, mediante la sede electrónica y el portal de transparencia.
- Gobierno abierto a la ciudadanía con el seguimiento de los servicios básicos de la ciudad y su gestión municipal, integrando en los sistemas existentes las nuevas plataformas de Open Data y los nuevos sistemas específicos de sensorización de agua, residuos y energía.

• Control de estos servicios, junto con los demás ya gestionados por la administración, para una optimización de los costes que suponen para la ciudad
• Ayuda a la toma de decisiones, que redunde en una mejora de la gestión de los servicios locales.

Estos objetivos se han ido concretando y desarrollando, desde sus necesidades y proyecciones, a través de entidades dependientes de la Diputación de Córdoba como son EPRINSA, EPREMASA, Aguas de Córdoba (EMPROACSA) y la Agencia Provincial de la Energía, con el apoyo de la Secretaría Técnica del Grupo de Trabajo sobre Fondos Europeos de la Red Cordobesa de Municipios hacia la Sostenibilidad.

Lo que se quiere conseguir con este proyecto es el uso intensivo de TIC con:

- Una plataforma inteligente, una plataforma de Open Data y una APP de Open Government, así como los conectores con los sistemas informáticos.
- La sensorización de contenedores
- La sensorización de las instalaciones del ciclo integral del agua
- La sensorización para la eficiencia energética

A las TIC actuales implantadas en el modelo Smart City de la Diputación de Córdoba que recogen un camino realizado con la implantación de la Administración Electrónica, la Infraestructura de Datos Espaciales, un Sistema de Información Geográfica sobre la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales, y todo el activo de recogida de datos sobre usuarios y servicios prestados de las cuatro entidades que participan en este proyecto, se le une lo que queremos conseguir con este proyecto: el uso intensivo de TIC con las que dar respuesta a los siguientes problemas y necesidades, marcados ya en esa hoja de ruta:

• Mejoras en la consolidación del modelo provincial de municipios inteligentes para favorecer el Open Data y el Open Government acercando la administración a la ciudadanía.
• Facilitar que las administraciones puedan cumplir con las exigencias legales en materia de transparencia, ofrezcan datos públicos e invite a la participación ciudadana.
• La mejora de la eficacia y la eficiencia en la prestación de los servicios de recogida de residuos y del ciclo integral del agua mediante el aumento del conocimiento del estado de los contenedores soterrados e iglús así como de las redes y de las instalaciones hidráulicas de la provincia.
• La necesidad de un sistema de análisis homogeneizado de seguimiento de los consumos energéticos municipales y la verificación del impacto de las medidas de ahorro y eficiencia energética desarrolladas.

Y es que con las TIC del proyecto Municipios Cordobeses Inteligentes y Sostenibles darán lugar a:

- Una plataforma inteligente, una plataforma de Open Data y una APP de Open Government, así como los conectores con las aplicaciones informáticas: La actuación pretende aumentar la consolidación del modelo provincial de municipios inteligentes, incorporando junto a las infraestructuras ya existentes la creación de una plataforma inteligente que favorezca el Open Data y el Open Government acercando la administración a la ciudadanía. Un espacio web con soluciones específicas para facilitar que las administraciones puedan cumplir con las exigencias legales en materia de transparencia,

ofrezcan datos públicos e invite a la participación ciudadana

- Un sistema de sensorización de los contenedores: Con esta actuación se conocerá el estado de llenado de los contenedores soterrados e iglús instalados en nuestra provincia, con lo que por un lado, se facilitará la información a los ciudadanos de disponibilidad de contenedores a tiempo real y, por otro lado, se optimizará técnica, económica y medioambientalmente la recogida de los residuos domiciliarios minimizando el coste de éste servicio y el impacto generado por el mismo.
- Un sistema de sensorización de las instalaciones del servicio de agua potable: Se homogeneizará y modernizará el sistema de sensorización, supervisión, control y adquisición de datos para poder conocer en tiempo real el estado de las redes y de las instalaciones hidráulicas y tomar decisiones para un mejor y más eficiente servicio al ciudadano.
- Un sistema de sensorización para la eficiencia energética: Será un sistema de gestión energética a nivel provincial que permita el análisis y el seguimiento de los consumos energéticos municipales de manera que, por un lado, se pueda obtener la información de los principales consumos eléctricos municipales, necesaria para la toma de decisiones y desarrollo de proyectos en materia de ahorro y eficiencia energética en las instalaciones y, por otro lado, que permita también el seguimiento y la verificación del impacto de las medidas de ahorro y eficiencia energética desarrolladas.

Se puede ver en el esquema de la página siguiente.

Se trata, por tanto, de consolidar el modelo provincial de municipios inteligentes, basado en las infraestructuras ya existentes e integrarlo con los elementos de sensorización y plataforma inteligente objeto de este proyecto, poner toda la información a disposición de la ciudadanía y realizar una gestión eficiente de los servicios. Los conectores de apartados de este proyecto permitirán su operatividad y a la vez introducción futura de nuevos componentes de sensorización y/o monitorización.

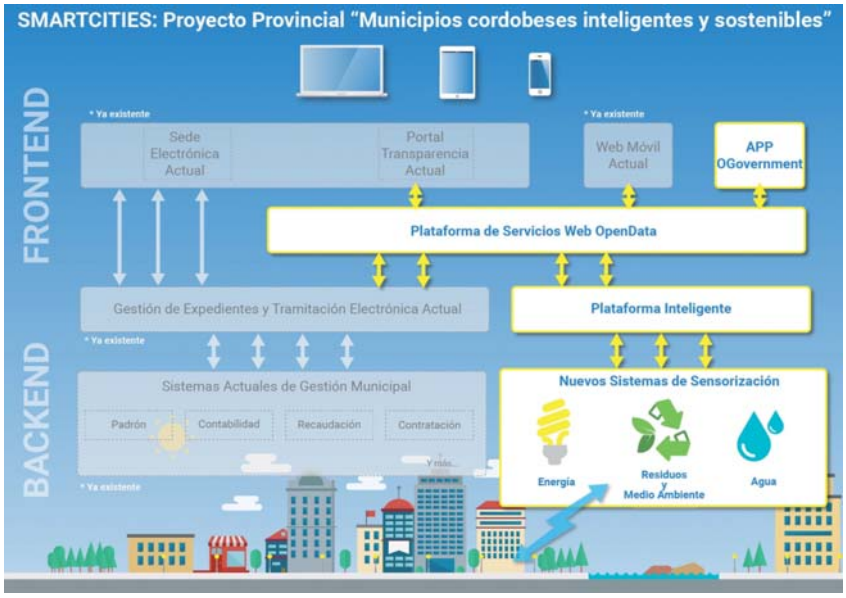
Con estas actuaciones la Diputación pretende buscar soluciones innovadoras que mejoren la prestación de servicios municipales y mayor eficacia de los recursos propios disponibles. Para

Plantas granuladoras
para residuos y productos de reciclaje

Desmenuzamiento de neumáticos (NFU), basuras domésticas, lodos de clarificación, desperdicios de madera, biomasa, desechos plásticos

KAHL

AMANDUS KAHL Ibérica, S.L.
Resina, 33 - G, nave 14 28021 Madrid, Tel (+34) 915 271 531, Fax (+34) 915 304 360,
kahliberica@akahl.es, www.akahl.es



lograrlo las soluciones deberán proporcionar información que facilite la toma de decisiones tanto a los usuarios como a los gestores de los recursos.

Las principales ventajas que pueden obtenerse del proyecto son:

• Para la ciudadanía:

La ciudadanía es un referente y destinatario de parte del proyecto Municipios Cordobeses Inteligentes y Sostenibles. Para la iniciativa Open Data y Open Government, una población bien informada y participativa resulta imprescindible para crecer como ciudad o pueblo inteligente. Los ciudadanos han de conocer, concienciarse y generar una actitud y aptitud participativa.

Se procurará en todo lo posible que la accesibilidad a estos servicios sea universal, orientada a todos los ciudadanos con el mayor rango de edad posible. Para ello se seguirán las recomendaciones de accesibilidad web WCAG-WAI y se enfoca el uso del proyecto a los distintos entornos posibles: PC's de escritorio, tablets o smartphones, para así garantizar la mayor accesibilidad posible desde cualquier entorno de usuario.

En relación al acceso y uso de estos datos y resultados, los actores beneficiados no serán solamente los ciudadanos. El escenario planteado permite impulsar el emprendimiento local mediante la colaboración con universidades, entidades, comercios y otras administraciones públicas. De este modo se promueve el desarrollo industrial y económico local, así como la dinamización del tejido empresarial y de los emprendedores locales a través de la creación de ecosistemas de innovación.

• Para la Administración Local de la provincia:

La Administración Local provincial obtiene un importante ahorro presupuestario a través de la mejora en el ahorro energético, en el ofrecimiento y utilización de las plataformas Open Data y la APP de Open Government.

Al mismo tiempo, la Administración Local ofrece una imagen de servicio de calidad ante el ciudadano, favoreciendo la concienciación ciudadana.

• Para el sector privado:

Indirectamente, las empresas también pueden verse beneficiadas, desde el punto de vista de la inversión pública o el uso de energías sostenibles.

Posibilitará además oportunidades para el sector privado (con captación de talento y creación de empleo) y favorece el peso del sector de las TIC en la actividad económica de los pueblos y ciudades.

• Como ejemplo para otras entidades locales supraprovinciales:

El seguimiento de esta iniciativa ofrecerá y permitirá posibilidades de extrapolación por entidades locales que tienen necesidades parecidas.

El compromiso de la Diputación de Córdoba con el proyecto lo es además con:

- Las acciones que se plantean en él, vienen siendo continuidad de líneas de actuación sobre la mejora de la calidad de los servicios supramunicipales que la Entidad Local Provincial presta a los municipios de la provincia, con el empleo de TIC, con plante-

amiento de economía de escala y equilibrio territorial, con beneficios en más del 60% de la población cordobesa (más de 380.000 habitantes), sobre todo del medio rural.

- Una propuesta organizativa para el desarrollo de la iniciativa que integra la participación de sus empresas y organismos autónomos en ella, que hará además participar a los dos grupos de trabajo de la Red Cordobesa de Municipios hacia la Sostenibilidad: Smart City y Fondos Europeos, así como a una comisión interdepartamental que asegure su ejecución
- La experiencia en gestión de proyectos con financiación de fondos europeos, con un alto grado de certificación favorable y apoyo en una Secretaría Técnica del Grupo de Trabajo sobre Fondos Europeos de la Red Cordobesa de Municipios hacia la Sostenibilidad.

Desde septiembre 2016 se tiene el reto de llevar a desarrollo este proyecto, Será la Vicepresidencia 2ª la que coordine las actuaciones necesarias. Se está en este momento comenzando con la identificación del estado del arte respecto a las TIC necesitadas (visualizadores, infraestructuras de almacenamiento y de red, Hardware para los sistemas de sensorización, Software libres para las plataformas y sistemas de sensorización, Apps) y los requerimientos de los sistemas TIC empleados, para continuar después con el tiempo para la implantación efectiva entre los agentes que las han de gestionar, unos 36 meses en total.

Un avance sin duda en la implantación del concepto de Ciudad Inteligente, que está incluso incorporado ya en los planes de acción local de las Agendas 21 Locales de más de 20 municipios en la provincia, al presentar en ellos proyectos sobre "municipio Smart City", y que se continua en ello, desde las conexiones con la Estrategia Smart Andalucía, que busca incluso que los municipios de menos de 20.000 habitantes cuenten con Estrategias Municipales Smart City.

La comunicación de las acciones y logros conseguidos en todas las fases del proyecto, ya ha empezado con varias notas de prensa sobre su presentación, y está asegurada con el desarrollo de un Plan de Comunicación, Difusión y Participación.

Un Plan que contará con una serie de canales de comunicación, instrumentos de participación y materiales divulgativos para la Diputación y los Ayuntamientos de la Provincia de Córdoba en el desarrollo del proyecto (comunicación interna) y con los agentes colaboradores participantes y público en general (comunicación externa).

La Diputación de Córdoba utilizará para ello la Oficina Corporativa de Comunicación, la propia Red Cordobesa de Municipios hacia la Sostenibilidad y la Oficina Europe Direct Córdoba. Además, se constituirá expresamente una Comisión de Comunicación y un portal Web del proyecto.

El seguimiento de los indicadores asociados al proyecto, desde las distintas partes de la organización que participan en él, que se verá apoyado por el Observatorio de Sostenibilidad de la Provincia de Córdoba

Y el amplio apoyo a la iniciativa recibido desde el sector público y privado, con 15 ayuntamientos de la provincia, 5 entidades sociales y asociaciones (Colegios profesionales, Universidad de Córdoba, el propio Observatorio de Sostenibilidad de la Provincia de Córdoba y la FAMP), y 25 empresas de telecomunicaciones, consultoría informática, de geosensorizacón y movilidad, o constructoras.

Un proyecto con el que se va a posicionar a la Diputación de Córdoba y a los ayuntamientos de la provincia a la vanguardia de Ciudades y Pueblos Inteligentes. Un concepto que el proyecto afianzará decididamente en la provincia.

Ecoembes apuesta por la innovación en economía circular promoviendo un espacio de investigación pionero en Europa

Ecoembes, la organización medioambiental sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad a través del reciclaje de envases en España, presentó el pasado mes de noviembre un proyecto pionero en Europa: el primer Laboratorio de Economía Circular dedicado al estudio, la prueba y el desarrollo de las mejores prácticas en el ámbito de los envases. Un centro de innovación que aspira a convertirse en un referente internacional al ser el único centrado en esta materia.

El fue presidido por José Ignacio Cenicerios, presidente del Gobierno de La Rioja, donde se ubicará el laboratorio, y ha contado con la participación de Iñigo Nagore, consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja; Pedro Sáez Rojo, teniente alcalde del Ayuntamiento de Logroño, y Óscar Martín, consejero delegado de Ecoembes, quienes han detallado los pormenores de este ambicioso proyecto.

Este laboratorio nace con la vocación de aglutinar todas las propuestas vinculadas con el ámbito de actuación de Ecoembes en el marco de la economía circular, un nuevo paradigma que deja de lado la actitud de coger, fabricar y tirar, y la sustituye por un concepto real de reducir, reciclar y reutilizar. De este modo, la actividad del centro permitirá que la ciudad sirva como campo de pruebas para investigar conceptos como el envase del futuro, área en la que el ecodiseño jugará un papel fundamental ya que busca mejorar sus reciclabilidad y sostenibilidad. También se potenciará la importancia del smart waste en las smart cities, con el desarrollo de contenedores inteligentes y camiones sensorizados, entre otras tecnologías.

Por otro lado, en él se invitará a la reflexión sobre el consumo responsable y se investigará en nuevas técnicas y procesos que faciliten el reciclaje al ciudadano, entre otras iniciativas. Además, permitirá llevar a cabo una estrecha colaboración entre administraciones públicas y ciudadanos, fruto de la cual se desarrollará una transformación hacia la sociedad del reciclado a través del emprendimiento verde.

Con su puesta en marcha, prevista para la primavera de este año, La Rioja se convertirá en un entorno de experimentación a escala real para validar los desarrollos ideados en este centro. Ésta es una región que ya es referencia en el cuidado del medio ambiente, estando a la vanguardia en materia de recogida selectiva de residuos de envases para su posterior reciclado. Asimismo, se trata de una comunidad autónoma con un potente ecosistema de innovación. Con este centro, que conllevará una inversión cercana a los 10 millones de euros, se da un paso más en esta línea, con la intención de impulsar el camino hacia la sociedad del reciclado. Además supondrá la creación de 40 puestos de trabajo in situ y más de 200 a través de incubadoras en red.

Menos,
también en cuestión de residuos,
es más

En 2015, el área metropolitana de Barcelona generó **1,39 millones** de toneladas de residuos

Cada habitante del área metropolitana generó **1,19 kg** de residuos domésticos al día

Un **16,08 %** menos que en 2007

Pero un **1,49%** más que en 2013

Para el tratamiento y reciclado de estos residuos, AMB gestiona **80** instalaciones y equipamientos

AMB, una institución de referencia en la gestión de residuos

Los 3,2 millones de habitantes del área metropolitana de Barcelona generan un gran volumen de residuos. Una cantidad que el año pasado, debido al aumento del consumo, creció por primera vez desde 2007. El AMB es responsable de su aprovechamiento, así como de promover su reducción.

Estas competencias hacen que seamos especialistas en la definición de modelos de gestión y responsables de grandes infraestructuras. El objetivo es, sobre todo, seguir reduciendo los residuos y conseguir un entorno más sostenible. Porque menos residuos es más respeto por el medio ambiente.

Agricultura valenciana y cambio climático

Domingo Iglesias Fuente[1], Vicente Tejedo Tormo[2]
[1]Doctor en Biología. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias [2]Doctor Ingeniero Agrónomo. Servicio de Transferencia de Tecnología
[1, 2]**Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias** | www.ivia.gva.es

GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

Los gases de efecto invernadero (GEI) controlados por el Protocolo de Kioto son: Dióxido de carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido nitroso (N_2O), Hidrofluorocarburos (HFCs), Perfluorocarburos (PFCs) y Hexafluoruro de azufre (SF6). En el Sector Agricultura, los gases de efecto invernadero que afectan al cambio climático son el CO_2, el CH_4 y el N_2O. El resto de gases carecen de importancia.

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

En la lucha ante el cambio climático, se consideran dos tipos de emisiones de GEIs: aquellas sujetas al comercio de derechos de emisión, que suponen el 40% de todas las emisiones en la Comunitat Valenciana y las emisiones difusas que suponen el 60% restante.

En el control de las emisiones GEIs sujetas al comercio de derechos se contabilizan en la Comunitat Valenciana 193 empresas potencialmente contaminantes siendo el sector de fabricación de azulejos y baldosas con 110 empresas y las de combustión de más de 20 MW con 29 empresas los dos sectores más importantes.

En el Sector de las emisiones difusas se tienen en cuenta las siguientes actividades (Tabla 1): 1.Procesado de la energía; 2.Procesos industriales; 3.Agricultura; 4.Cambios de uso del suelo y silvicultura; 5.Tratamiento y eliminación de residuos.

MEDIDA DE LA CANTIDAD DE EMISIONES

Las emisiones de gases de efecto invernadero se contabilizan en Kilotoneladas de CO2 equivalente (CO_2-eq) que se calcula como el producto de las

Tabla 1. Emisiones difusas. Categoría de actividad
1. Procesado de la energía
A. Actividades de combustión
1. Industrias del sector energético
2. Industrias manufactureras y de la construcción
3. Transporte
4. Otros sectores
5. Otros
B. Emisiones fugitivas de los combustibles
1. Combustibles sólidos
2. Petróleo y gas natural
2. Procesos industriales
A. Productos minerales
B. Industria química
C. Producción metalúrgica
D. Productos no energéticos y uso de disolventes
E. Industria electrónica
F. Uso de sustitutivos de los GEIs
G. Producción y uso de otros productos
H. Otros
3. Agricultura
A. Fermentación entérica
B. Gestión de estiércoles
C. Cultivo de arroz
D. Suelos agrícolas
E. Quemas planificadas de sabanas
F. Quema en el campo de residuos agrícolas
G. Enmiendas calizas
H. Fertilización con urea
4. Cambios de uso del suelo y silvicultura
5. Tratamiento y eliminación de residuos
A. Depósito en vertederos
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos
C. Incineración de residuos
D. Tratamiento de aguas residuales
E. Otros
6. Otros

Tabla 2. Potencial de calentamiento global a 100 años GWP		
Dióxido de carbono	CO_2	1
Metano	CH_4	23
Óxido Nitroso	N_2O	296
Hidrofluorocarburos	HFCs	120-12.000
Perfluorocarburos	PFCs	5.700-11.900
Hexafluoruro de azufre	SF_6	22.200
Fuente: IPCC 2001		

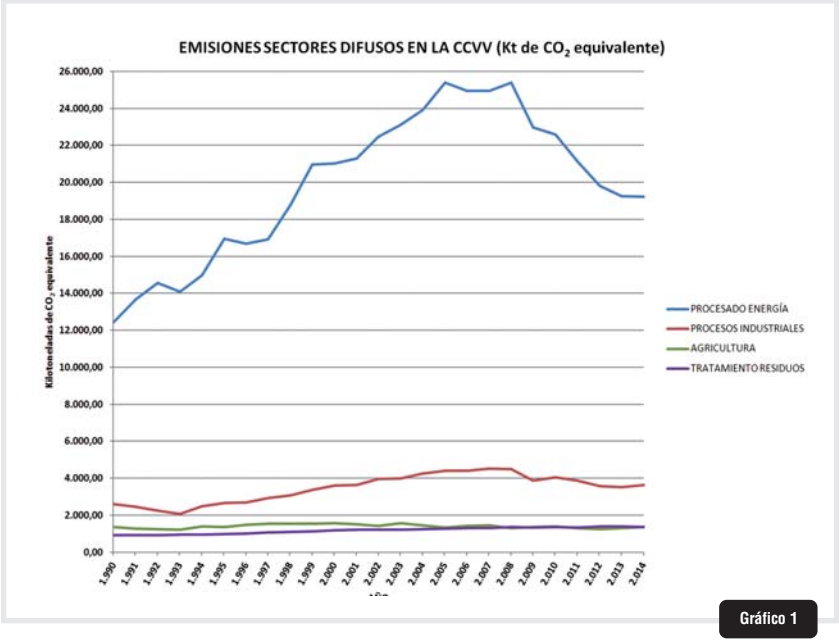


Gráfico 1

emisiones de cada gas de efecto invernadero por su potencial de calentamiento global (GWP) (Tabla2).

EMISIONES DIFUSAS EN LA COMUNITAT VALENCIANA

En el periodo 1990-2014 las emisiones difusas en la Comunitat Valenciana se representan en la Tabla 3 (fuente GVA). La evolución de las emisiones difusas de las diferentes categorías de actividad en la Comunitat Valenciana se representa en el Gráfico 1. La distribución (promedio 1990-2014) de las emisiones difusas en la Comunitat Valenciana se representa en el Gráfico 2. En el Gráfico 3 se representa la misma distribución para España. En el año 2014 las emisiones del sector Agricultura, representaron el 5,42% del total de emisiones difusas, contabilizándose 1.393,88 kilotoneladas de CO_2-eq. En España, el sector Agricultura representa el 10,4% de las emisiones difusas totales. Las emisiones difusas en el Sector Agricultura en España son el doble que en la Comunitat Valenciana. Esto se debe a la mayor importancia de la ganadería rumiante en España, a diferencia de la Comunitat Valenciana cuyo peso es notablemente inferior.

Tomando el promedio del periodo 1990-2014, la distribución de las emisiones difusas del Sector Agricultura en la Comunitat Valenciana, se representa en el Gráfico 4. El 48% de las emisiones corresponden a Suelos Agrícolas, emisiones producidas por la fertilización mineral y orgánica de los suelos, así como la aplicación de compost y lodos procedentes de depuradoras. El 30% corresponden a Gestión de estiércoles, fundamentalmente por la gestión de los purines de la cabaña porcina. El

Tabla 3	Comunitat Valenciana				
	Emisiones Sec. Difusas CO_2 equivalente (Kt)				
Año	Procesado energía	Procesos industriales	Agricultura	Tratamiento residuos	Total
1990	12.467,55	2.634,42	1.385,03	944,71	17.431,70
1991	13.704,91	2.466,08	1.286,38	931,79	18.389,16
1992	14.595,03	2.259,77	1.258,04	943,29	19.056,13
1993	14.102,86	2.082,65	1.239,82	960,98	18.386,32
1994	14.981,11	2.503,63	1.424,57	978,84	19.888,14
1995	16.976,47	2.673,86	1.376,73	997,41	22.024,46
1996	16.718,67	2.714,32	1.511,09	1.019,12	21.963,21
1997	16.935,40	2.956,80	1.560,61	1.076,92	22.529,72
1998	18.800,16	3.088,15	1.571,17	1.116,72	24.576,17
1999	20.981,01	3.402,22	1.553,06	1.159,06	27.095,34
2000	21.052,26	3.642,72	1.599,44	1.206,41	27.500,83
2001	21.313,76	3.655,94	1.540,42	1.236,56	27.746,68
2002	22.488,41	3.995,39	1.455,50	1.245,23	29.184,54
2003	23.141,38	4.025,49	1.586,53	1.238,55	29.991,95
2004	23.927,48	4.282,05	1.473,41	1.267,96	30.950,90
2005	25.431,97	4.434,90	1.361,32	1.285,59	32.513,78
2006	24.976,60	4.427,83	1.451,92	1.329,55	32.185,90
2007	24.981,01	4.540,72	1.464,14	1.331,69	32.317,55
2008	25,413.85	4.512,58	1.319,30	1.372,81	32.618,55
2009	22.984,47	3.892,77	1.381,80	1.344,24	29.603,28
2010	22.626,43	4.084,52	1.408,81	1.373,54	29.493,30
2011	21.164,79	3.909,80	1.340,31	1.348,67	27.763,58
2012	19.884,48	3.586,99	1.259,49	1.416,44	26.107,39
2013	19.279,22	3.544,13	1.313,56	1.400,73	25.537,64
2014	19.237,19	3.673,21	1.393,88	1.391,67	25.695,95

Gráfico 2

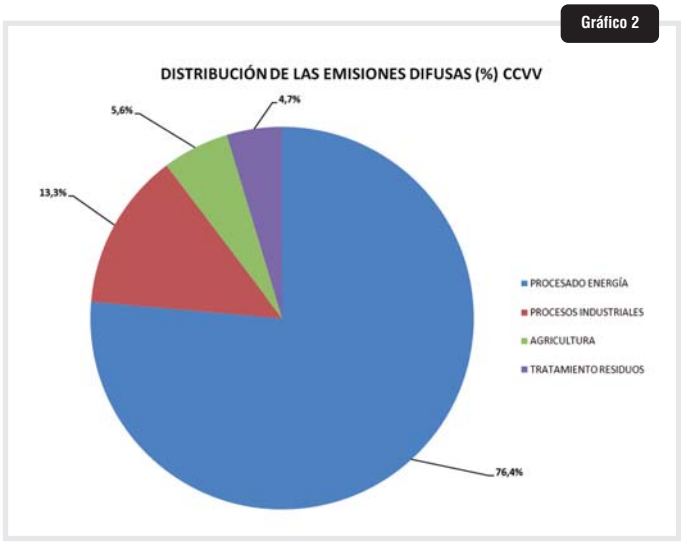
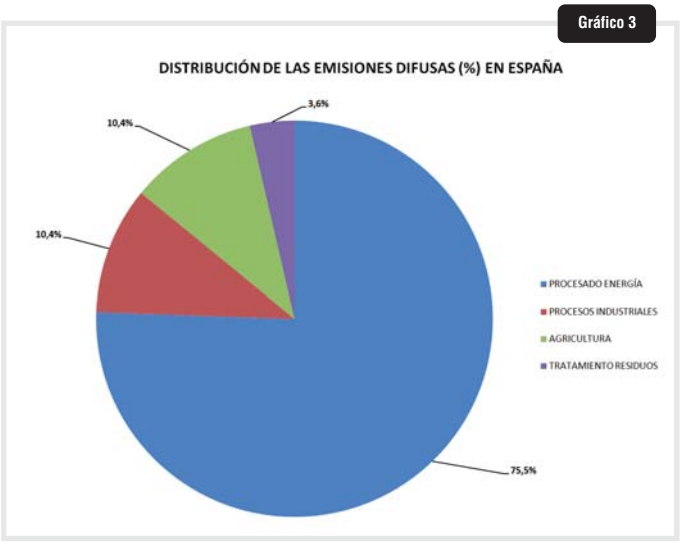


Gráfico 3



13,4% de las emisiones corresponden a la Fermentación entérica del ganado rumiante (bovino, ovino, caprino y equino), gases producidos en la alimentación. El 5% de las emisiones difusas corresponden al cultivo de arroz en la Comunitat Valenciana (15.054 Ha. en 2014), fundamentalmente por las emisiones de metano (CH_4), éstas se cifran en 4,64 t de CO_2-eq por hectárea.

En el Gráfico 5 se representa las emisiones difusas del sector Agricultura desde 1990 (año de referencia Kioto) y 2014 (último año de datos de emisiones). El objetivo de reducción de emisiones para el año 2020 es reducir al menos un 20% las emisiones GEI con respecto a los niveles de 1990. Para cumplir este objetivo se debe reducir en los sectores difusos (Agricultura) un 10% las emisiones del año 2005. En el Gráfico 7 se representa las emisiones, el promedio de los 25 años y el objetivo de emisiones para el año 2020.

AGRICULTURA VALENCIANA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Desde el año 1990 (año de referencia para el Protocolo de Kioto) la superficie dedicada a Tierras de Cultivo en la Comunitat Valenciana ha descendido un 29% pasando de 933.600 hectáreas en 1990 a 662.300 hectáreas en 2014 (In-

BRENNTAG

ConnectingChemistry

SOLUCIONES INTEGRALES EN TRATAMIENTO DE AGUAS

Brenntag suministra la gama más completa de productos para el tratamiento adecuado y profesional de las aguas que forman parte de su Ciclo Integral.

Nuestros valores fundamentales están basados en la alta calidad de nuestros productos, en la familiarización de nuestro equipo con los diversos tratamientos y en una amplia gama de servicios operativos y logísticos, los cuales nos permiten responder a cualquier consulta sobre la sinergia de nuestros productos en sus procesos, garantizando un suministro fiable y seguro.

Ofrecemos una amplia variedad de productos: floculantes, coagulantes, agentes antiespumantes, aditivos y nutrientes biológicos, carbones activados, agentes filtrantes, resinas para el intercambio de iones, desinfectantes, oxidantes, biocidas y mucho más.

Brenntag, **siempre un paso por delante**, garantizando la trazabilidad, calidad y cumplimiento de la normativa vigente en el tratamiento de aguas.

Tel.: 954 919 401
central@brenntag.es

www.brenntag.es

forme del Sector Agràri Valencià, GVA), sin embargo la superficie forestal ha aumentado un 27% pasando de 930.300 hectáreas en 1990 a 1.181.200 hectáreas en 2014 (Informe del Sector Agràri Valencià, GVA) (Gráfico 6).

Si nos centramos en la evolución de la superficie de Tierras de Cultivo en la Comunitat Valenciana, observamos que en 1990 los cultivos leñosos representaban el 68% de las Tierras de Cultivo y en 2014 el 73%, sin embargo la superficie ha decrecido un 23%, pasando de 633.200 Ha. a 486.000 Ha. (Gráfico 7). Los cultivos leñosos más significativos son los cítricos que en 2014 representaban el 34% (164.843 Ha) del total de cultivos leñosos, el almendro (96.492 Ha) que representa el 20% seguido del olivo con 91.868 Ha (19%) y el viñedo con 68.587 Ha (14%), el resto (13%) corresponden a frutales de hueso, pepita y carnosos, siendo el caqui (14.490 Ha) el cultivo más representativo.

Los cultivos herbáceos en 1990 representaban el 14% del total de la superficie de Tierras de Cultivo y en 2014, el 11,5%. La superficie dedicada a cultivos herbáceos ha descendido un 41,6% en el período 1990-2014, pasando de 130.100 a 76.000 Ha (Gráfico 7). La cebada en secano con 19.868 Ha y el cultivo del arroz en regadío con 15.059 Ha en 2014 son los cultivos herbáceos más representativos en la Comunitat Valenciana.

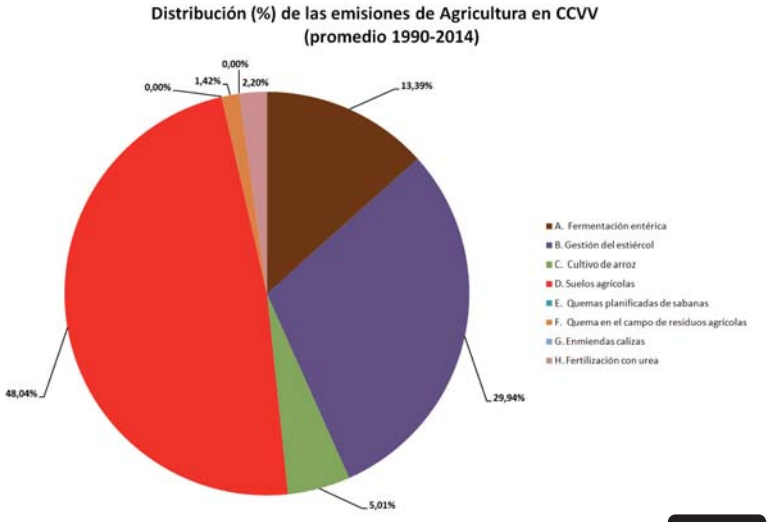


Gráfico 4

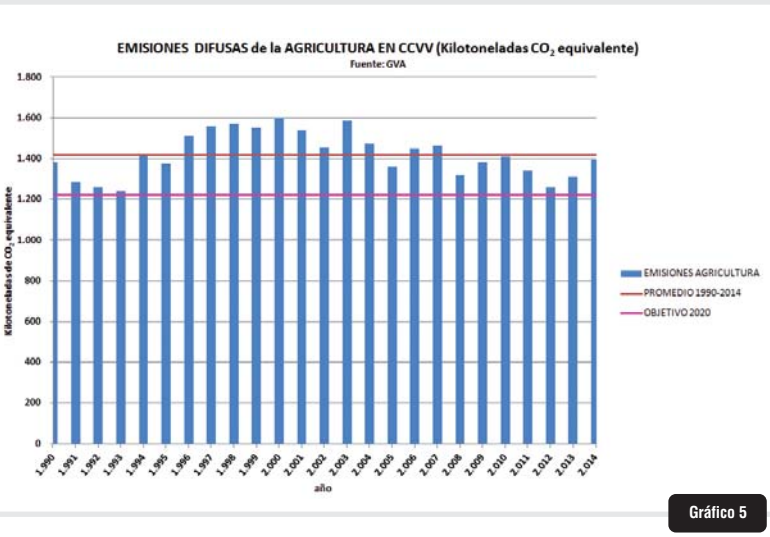


Gráfico 5

Gráfico 6

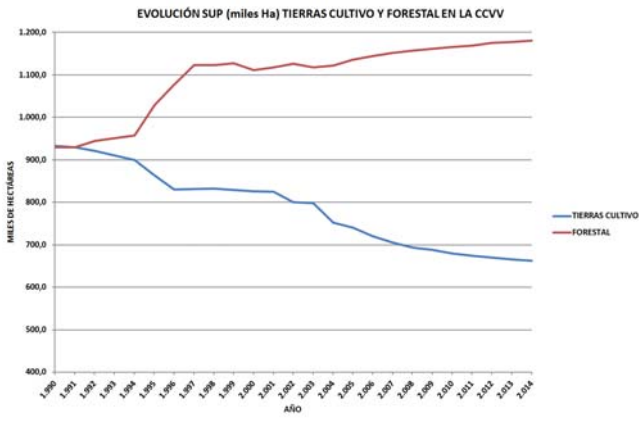
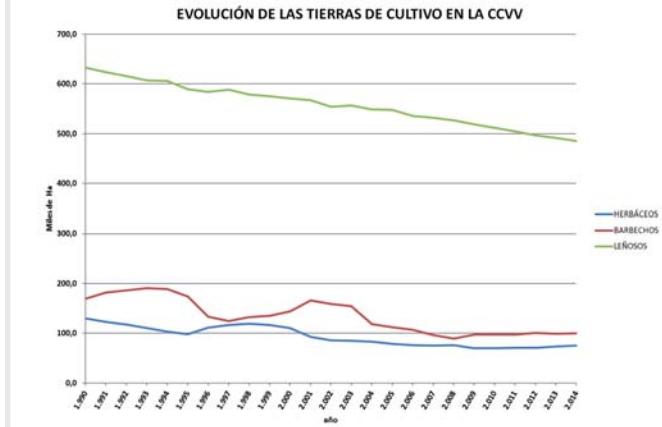


Gráfico 7



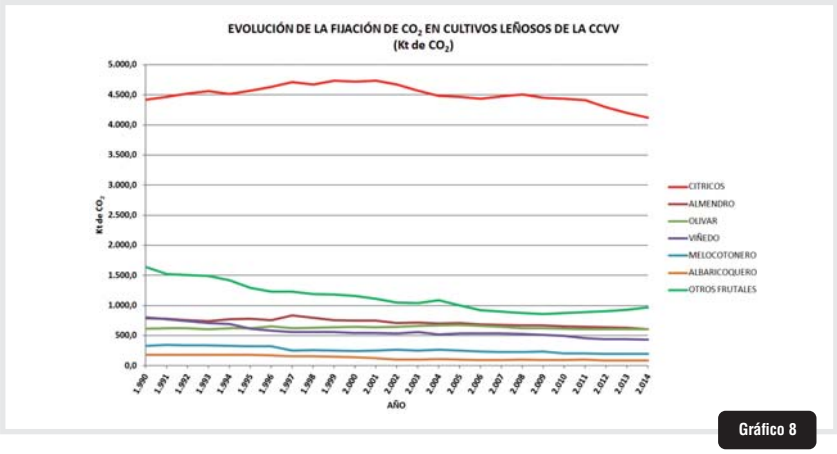


Gráfico 8

Tabla 4		
Cultivo	Fijación CO_2 (t CO_2/ha)	Fuente
Cítricos	25,00	IVIA-GVA
Almendro	6,30	Consejería La Rioja
olivar	6,59	Consejería La Rioja
Viñedo	6,26	Consejería La Rioja
Melocotonero	30,71	CEBAS - Murcia
Alvaricoquero	22,81	CEBAS - Murcia
Ciruelo	25,89	CEBAS - Murcia
Manzano	21,98	Consejería Aragón
Peral	21,05	Consejería Aragón
Arroz	6,86	CEAM/INIA
Cebada	11,44	Consejería La Rioja

Tabla 5			
Cultivo	Año 2014		
	Fijación CO_2 (t CO_2/ha)	SUP (Ha)	Total fijación (Kt CO_2)
Cítricos	25,00	164.843	4.121
Almendro	6,30	96.492	608
Olivar	6,59	91.868	605
Viñedo	6,26	68.587	429
Melocotón	30,71	6.375	196
Albaricoquero	22,81	3.851	88
Otros frutales	18,00	53.984	972
Alfalfa	25,00	3.738	93
Alcachofa	22,70	3.738	85
Tomate	16,24	1.290	21
Patata	15,95	2.160	34
Melón	10,41	1.751	18
Arroz	6,86	15.059	103
Cebada	11,44	19.868	227

En la Tabla 4 se representa la fijación por hectárea de CO_2 de los cultivos leñosos y herbáceos más significativos de la Comunitat Valenciana. En la Tabla 5 se representa, de acuerdo con la superficie cultivada en el año 2014 y los datos de la Tabla 4, las Kilotoneladas de CO_2 fijadas por la superficie cultivada de los principales cultivos valencianos.

Los cultivos leñosos en la Comunitat Valenciana fijaron en el año 2014, 7.019 Kilotoneladas de CO_2. Esta fijación de CO_2 supone compensar las emisiones difusas de los Sectores: Procesos Industriales (3.673,21 Kt CO_2-eq), Agricultura (1.393,88 Kt CO_2-eq) y el Tratamiento y eliminación de Residuos (1.391,67 Kt CO_2-eq) conjuntamente.

Considerando conjuntamente los cultivos leñosos y herbáceos más representativos de la Comunitat Valenciana, en el año 2014 se fijaron 7.602 Kilotoneladas de CO_2. Cantidad fijada que supone compensar el 95% de las emisiones difusas emitidas por todo el transporte en la Comunitat Valenciana (7.988,63 Kt CO_2-eq).

Durante el año 2014 la totalidad de emisiones difusas se contabilizaron 25.695,95 Kt de CO_2-eq, los principales cultivos leñosos y herbáceos de la Comunitat Valenciana, compensaron el 29,6% de las emisiones difusas. Datos que vienen a demostrar la importancia medioambiental de la agricultura valenciana en la lucha ante el cambio climático.

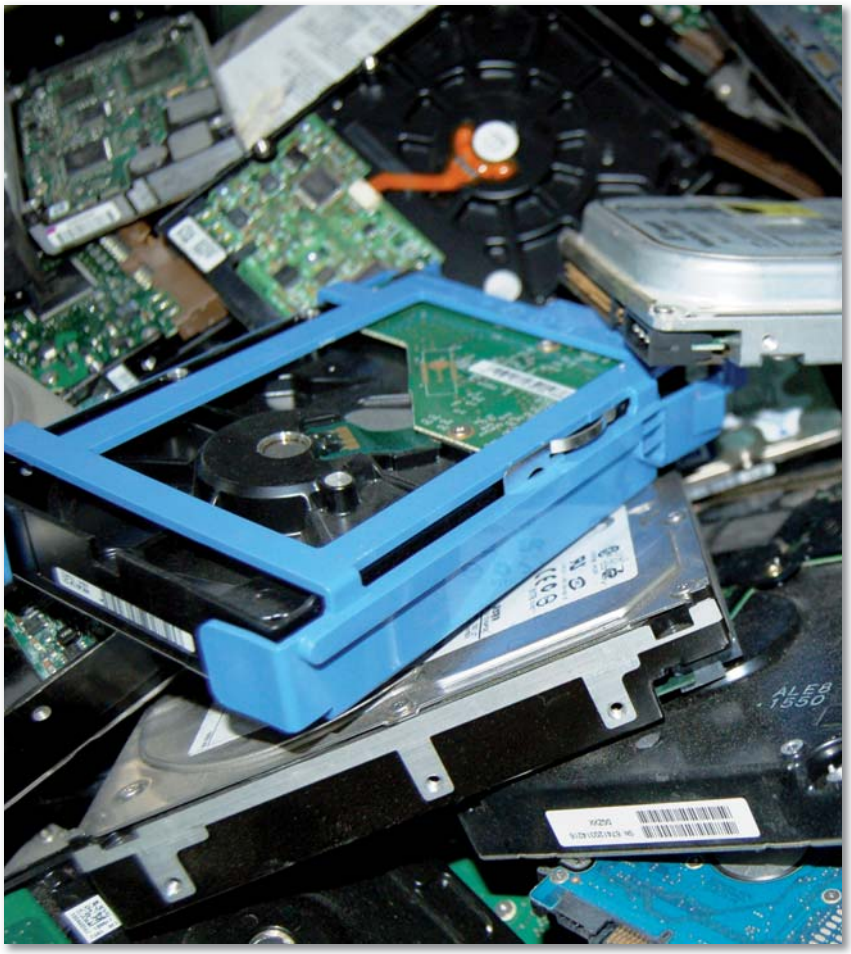
En el Gráfico 8 se representa la evolución de la fijación de CO_2 de los principales cultivos leñosos de la Comunitat Valenciana en el periodo 1990-2014. Durante el año 2014 la totalidad de emisiones difusas se contabilizaron 25.695,95 Kt de CO_2-eq, los principales cultivos leñosos y herbáceos de la Comunitat Valenciana, compensaron el 29,6% de las emisiones difusas. Datos que vienen a demostrar la importancia medioambiental de la agricultura valenciana en la lucha ante el cambio climático.

ITALTEC, líderes en soluciones para recuperación de metales preciosos

ITALTEC, líder en sistemas para la recuperación de metales preciosos, es una empresa europea que cuenta con fábricas en Italia y Alemania. Con más de 40 años de experiencia, se ha convertido en el primer fabricante europeo de sistemas para la afinación de metales, en especial metales preciosos y semi-preciosos.

Oro, plata, platino, paladio, rodio, litio, alúmina y cobre, etc., se recuperan en su totalidad con alta tecnología, que garantiza óptimos resultados siguiendo en todo momento las normas europeas de medio ambiente.

ITALTEC se ha convertido en un referente importantísimo para todos los operadores que gestionan la recuperación de metales no férricos, gracias a su innovadora tecnología, todos ellos han obtenido un crecimiento positivo en su gestión de residuos.



Los procesos y los avanzados equipos con los que trabaja ITALTEC están pensados para recuperar, generar o modificar los residuos y materiales existentes en los diferentes sectores industriales, como:

- Electrónica, telecomunicación, RAEEs (recuperadores): proceso de recuperación de los metales contenidos en los componentes electrónicos, en los móviles y en las centrales de telecomunicación, en los contactos, en las baterías, en los magnetos, en los Compact Disk.
- Pilas, baterías, acumuladores: proceso de recuperación de los metales contenidos en los acumuladores de energía, desde las pilas a botón hasta acumuladores industriales.
- Petroquímica y Química: proceso de recuperación de los metales contenidos en los catalizadores, en los ánodos o en los líquidos utilizados en los procesos industriales, en el material fotográfico.
- Farmacéutica: proceso de recuperación de los materiales exhaustos utilizados en la fabricación de los productos farmacéuticos, fabricación de equipos para la atomización de los metales utilizados en los fármacos.
- Automoción: proceso de recuperación de los metales preciosos contenidos en el cuadro de mandos, en las centralitas electrónicas del motor, en los sistemas de ayuda a la conducción y en el catalizador los vehículos fuera de uso (VFU).
- Manufacturera: estudio y fabricación de equipos de vanguardia tecnológica que construyen polvo micrométrico de materiales necesarios para las impreso-

ras 3D. Recuperación de materiales preciosos de los cartuchos de impresión.

• Residuos industriales: recuperación de varios metales contenidos en los residuos industriales, que anteriormente no se valoraban.

• Tierras raras: podemos reciclar tierras raras ligeras y pesadas de aparatos al final de su vida útil, provenientes de residuos industriales o directamente de minas.

ITALTEC ha asesorado a muchas industrias de diferentes sectores y tamaños que tenían un objetivo en común: englobar la recuperación de sus recursos dentro de su actividad. Con la introducción de estos sistemas han conseguido unos beneficios económicos de forma sencilla aprovechando todos los materiales reciclables que pasan por sus instalaciones.

El futuro pasa por aquí. Hay una grandísima oportunidad en el sector de la recuperación en Europa en general, y en España en particular. Los índices entre los materiales utilizados y los materiales recuperados son todavía muy bajos. Los operadores del sector más avanzados han visto esta realidad y están pasando a la acción.

No es por casualidad que los informes de los principales bancos o de las consultoras más valoradas como TMR dan a este mercado en crecimiento del 23,7% entre 2013 y 2019, con un incremento anual de las inversiones del 289%. Los datos de los estudios Europeos, en el tratamiento de RAEEs alcanzan actualmente los 2.200 millones de euros y se prevé que en 2020 se elevarán hasta los 3.700 millones.

En España se recicla poco. En general los países Europeos menos desarrollados en recuperación de residuos, entre los cuales se encuentra España, reciclan casi 5 veces menos que el promedio de los países más concienciados.

De aquí la gran oportunidad en estos momentos. Invertir ahora y conseguir ser líder de recuperación en el futuro. ITALTEC está trabajando en esta innovación de futuro para conseguir estar a la altura de los países más desarrollados en cuestión de recuperación de residuos. Para ello cuenta con un departamento técnico y de investigación capaz de desarrollar las tecnologías más punteras buscando la mejor solución al menor coste posible ante cualquier requisito solicitado, adaptándose a las condiciones del entorno, respetando el medio ambiente. Todos sus equipos están fabricados bajo las normativas CE (Europea) y EN (Internacional), y disponen de las certificaciones particulares de cada país en los que ITALTEC opera.

ITALTEC
www.italtec.es

Análisis de biogás, nunca un control fue tan fácil

A. Rosado Sanz, P. Sánchez Hernández, S. T. Ruiz Fernández
IPROMA I www.iproma.com

Mediante la descomposición microbiológica de materia orgánica biodegradable en condiciones anaerobias (ausencia de oxígeno), se genera lo que se conoce como biogás; el cual no es más que un gas combustible cuyos principales componentes son metano (CH_4, entre 50 a 70% vol.), dióxido de carbono (CO_2 entre 30 a 50% vol.) y otros componentes en menores proporciones.

El metano, principal componente del biogás, es el que le confiere su característica combustible y es por ello que muchas explotaciones lo utilizan como fuente energética dado que su valor energético está alrededor de 20 ó 25 MJ/m^3(según la concentración de metano) comparado con 33 a 38 MJ/m^3 del gas natural (Werner et al 1989).

Para poder reutilizarlo, es necesario que esté limpio de contaminantes que acompañan al metano y que pueden afectar al sistema de producción de energía. Es por este motivo que IPROMA ha desarrollado, dentro de su línea de servicios, el análisis de biogás.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de proteger el medioambiente, cada vez aumenta más la reutilización o reciclaje de subproductos de proceso debido a la economía circular. Este concepto, se interrelaciona con la sostenibilidad y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía,..) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular-no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los materiales, el agua y los residuos. Un ejemplo de

Tabla 1.- Parámetros básicos de la calidad del biogás, así como sus constantes caloríficas o físicas necesarias para su control		
ANÁLISIS DE BIOGÁS – GRUPO I		
Parámetros Generales*		
CH_4	CO_2	H_2
N_2	CO	Etano
H_2S	O_2	Propano
Constantes		
Humedad Absoluta	Densidad Real	Poder calorífico superior
Poder calorífico inferior	Índice de Wobbe	Número de Metano
Butano	Pentano	Hexano

Tabla 2.- Parámetros de impurezas que son necesarias para la protección de las instalaciones y del medioambiente	
ANÁLISIS DE BIOGÁS – GRUPO II	
Compuestos de Azufre	
Metil Mercaptano	Etil Mercaptano
Propil Mercaptano	Butil Mercaptano
Sulfuro de Metilo	Disulfuro de Carbono
2 - Propanotiol	2 - Metil – 2 Propanotiol
Etil Metil Sulfuro	Tiofeno
2 - Metil–1 Propanotiol	Sulfuro de dietilo
Disulfuro de Metilo	2 – Metiltiofeno
Disulfuro de Dietilo	
Siloxanos	
Tetrametilsilano	Hexametildisiloxano L2
Trimetilsilanol	Octametiltrisiloxano L3
Hexametilciclotrisiloxano D3	Octametilciclotetrasiloxano D4
Decametilciclopentasiloxano D5	Dodecametilciclohexasiloxano D6
Compuestos Orgánicos Volátiles	
Benceno	Tolueno
Etilbenceno	o - Xileno
m,p - Xileno	
A.O.X (Compuestos orgánicos halogenados)	

Tabla 3.- Parámetros especiales complementarios	
ANÁLISIS DE BIOGÁS – GRUPO III	
Amoniaco	N_2O

ello, es la reutilización del biogás que se obtiene en distintos procesos y que generalmente tienen dos posibles usos: la inyección en el sistema gasista y la utilización en una propia entidad para la generación de energía.

El primer caso, inyección en el sistema gasista, está regulado por la Resolución 21/12/2012 de la D.G. de Política Energética y Minas y requiere generalmente un alto coste de tratamiento y depuración del gas hasta conseguir que se alcancen las especificaciones que se recogen en las tablas 3 y 4 del mencionado Reglamento. Esto hace que en la mayoría de los procesos donde se genera biogás, éste sea utilizado como fuente de energía en las mismas instalaciones. Esta reutilización, implica llevar a cabo un control de la calidad del biogás para comprobar su contenido en impurezas (silanos y siloxanos que pueden generar problemas en los motores, sulfuro de hidrógeno que puede ocasionar problemas de corrosión y olores, A.O.X o B.T.E.X que pueden generar problemas al medioambiente y compuestos que produzcan olores como los compuestos orgánicos de azufre) y evitar de este modo, dañar las instalaciones.

Atendiendo a ello, IPROMA ha desarrollado la metodología analítica de gas y biogás que le ha permitido ampliar sus servicios analíticos y poder cubrir las necesidades de muchas instalaciones como son: explotaciones ganaderas, plantas depuradoras de aguas residuales, vertederos o plantas de tratamiento de residuos, tratamiento de lodos y fangos, estudios de biometanización, etc,

Este desarrollo analítico, es configurado según las necesidades finales de cada cliente. La toma de muestras y el transporte son muy sencillos, sin necesidad de servicios externos que lleven a cabo dicha labor mediante sofisticados equipos (sondas de muestreo, distintos soportes de captación, etc.,) asegurando de esta forma el AUTOCONTROL en el momento que se precise.

Por lo que respecta a los diferentes componentes del biogás, éstos pueden dividirse en los siguientes bloques:

- Parámetros básicos de la calidad del biogás, así como sus constantes caloríficas o fiscas necesarias para su control.
- Parámetros de impurezas que son necesarias para la protección de las instalaciones y del medioambiente.

• Parámetros especiales complementarios:

Y son estos diferentes parámetros, los que han sido estudiados desde los laboratorios de IPROMA.

METODOLOGÍA

El proceso analítico, inicia con la toma de muestra y su transporte. Desde IPROMA se estudiaron las distintas formas de llevar a cabo la toma de muestras, optando finalmente por el método basado en bolsas de material inerte y protegido de la luz, de forma que el volumen de gas varíe en función de los grupos de análisis necesarios.

La cantidad de muestra a tomar, depende del grupo de parámetros/compuestos a analizar del biogás, aunque prácticamente con 5 litros de biogás se puede determinar la totalidad de los grupos de análisis propuestos gracias a la alta sensibilidad y especificidad de las técnicas disponibles en el laboratorio; que hace que dichos ensayos, se efectúen con muy poca cantidad de muestra.

Las técnicas empleadas para los análisis se basan en:

• Cromatografía de gases con detector TCD: Esta técnica se emplea para determinar la concentración de gases permanentes, O_2, CO, CO_2, N_2, H_2, así como hidrocarburos ligeros C1, C2, C3 y sulfuro de hidrógeno.

• Cromatografía de Gases acoplada a espectrometría de masas con introducción de muestra mediante Desorción Térmica: Se trata de una técnica combinada que se emplea para la determinación de B.T.E.X., Hidrocarburos C4-C6, A.O.X., C.O.S´s, silenos y siloxanos, así como N_2O.

• Espectrofotometría de Absorción Molecular: técnica empleada para la determinación de amoniaco según el método de Berthelot.

Tabla 4.- Cantidad de muestra según el conjunto de parámetros a analizar

ANÁLISIS	CANTIDAD DE MUESTRA
Parámetros Grupo I	1 – 3 Litros
Parámetros Grupo II	3 - 5 Litros
Parámetros individuales Grupo III	1 – 3 Litros
Grupo I+Grupo II+ Grupo III	5 litros
Parámetros individuales (si se solicita solo un compuesto: ácido sulfhídrico, metano, butano etc)	1 – 3 Litros

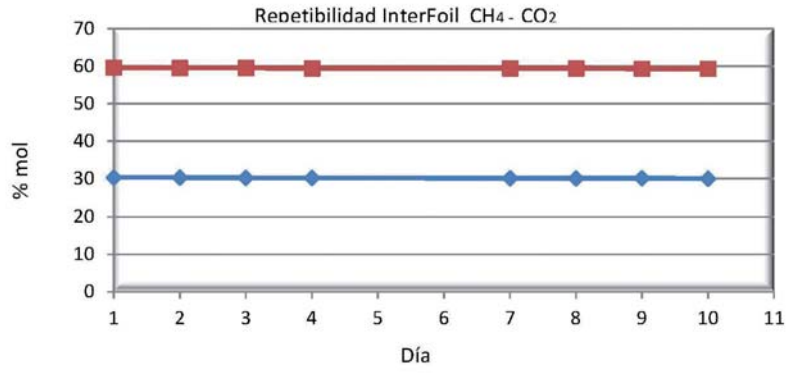
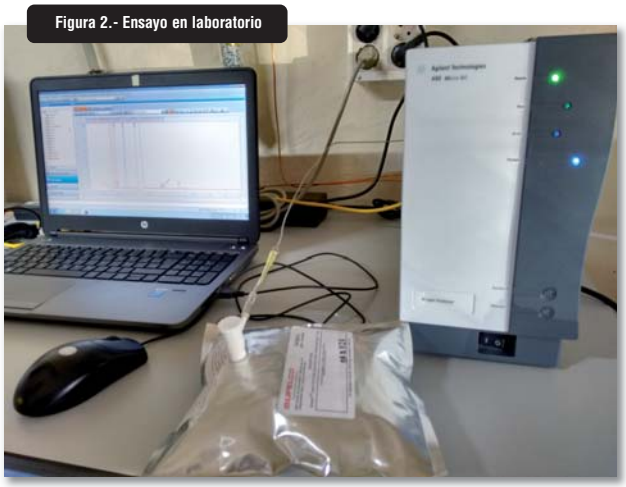


Figura 1.- Estudio repetibilidad metano y dióxido de carbono

Figura 2.- Ensayo en laboratorio



Destacar que alguno de los métodos y técnicas empleadas, son las mismas que se emplean en estudios de calidad del aire y que IPROMA tiene acreditadas por E.N.A.C.

Durante el desarrollo del método analítico, uno de los retos importantes era conseguir un soporte que asegurara la estabilidad de la muestra durante un periodo razonable, encontrando una excelente estabilidad en las bolsas inertes. Un estudio para metano y dióxido de carbono, con un contenido teórico de 60 % de metano y 30.5 % de dióxido de carbono, ofreció los resultados de la Figura 1 donde se puede observar como con el trascurso de los días el contenido de las especies se mantenía.

Tras la toma de muestra, ésta es transportada hasta el laboratorio de IPROMA, donde es registrada para su posterior análisis; llevando a cabo primero un análisis de los parámetros generales del biogás. En algún caso, una cantidad de muestra es retenida en uno o varios tubos adsorbentes para su posterior análisis por diferentes técnicas de laboratorio.

Cabe decir, que con el fin de cono-

Líderes en equipos para la recuperación de metales

Oro, plata, platino, paladio, rodio y cobre (RAEE, Catalizadores, etc.)

Fusión

- Procesos y equipos
- Tratamientos
- Recuperación metales preciosos
- Venta metales

Afinación

Recuperaciones:
- RAEE
- Catalizadores automoción
- Residuos industriales
- Resinas, polvos, lodos, etc.

Metales preciosos

RENTABILIDAD GARANTIZADA

Más información en: info@italtec.es o +34 931 255 867

ITALTEC
MÁQUINAS PARA EL FUTURO

ITALTEC Maquinaria Industrial, S.L.
Vía Augusta, 255 08017 Barcelona
T.: +34 931 255 867
info@italtec.es www.italtec.es

cer la aplicabilidad del sistema propuesto durante la puesta a punto del método analítico, se estudiaron dos muestras de distinta procedencia; la primera procedente de una EDAR y la segunda muestra, procedente de un vertedero de residuos. Esta selección de muestras se realizó atendiendo a que en España, según los datos del barómetro EurObserv'ER 2014, el aporte principal de biogás procede de los vertederos (124.000 tep), seguido del biogás agroindustrial (102.000 tep) y del de depuradoras (30.000 tep). Respecto a estas últimas, hoy en día hay un creciente interés en la co-digestión de lodos de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) con residuos orgánicos agroalimentarios para incrementar la producción de biogás y la autosuficiencia energética de las plantas depuradoras que explotan.

Cada una de las muestras fue ensayada por duplicado para cada uno de los grupos propuestos anteriormente en la introducción del artículo, para de este modo conocer el grado de concordancia entre ellas.

Tabla 5.- Resultados análisis de ambas muestras para el Grupo I (parámetros generales)

Parámetro	Unidades	Gas EDAR		Gas Vertedero	
		Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Metano	% mol	62	61	49,8	50,2
Etano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Propano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Butano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Pentano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Hexano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Heptano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
n-Octano	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dioxido de carbono	% mol	37	38	40	39,6
Hidrogeno	% mol	<0,01	<0,01	0,12	0,14
Nitrógeno	% mol	1	1	4,4	4,6
Monóxido carbono	% mol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,02
Oxigeno	% mol	0,8	0,7	0,7	0,9
Sulfuro de Hidrogeno	ppm (mol)	1690	1710	240	260
% de Agua	%	2,39	2,16	1,4	1,53
Constantes Calculadas		-	-	-	
Densidad Real	Kg/m^3	1,2	1,2	1,21	1,21
Poder Calorífico Superior	$Kcal/m^3$	5932	5926	4758	4799
Poder Calorífico Inferior	$Kcal/m^3$	5333	5312	4278	4314
Indice de Wobbe	$Kcal/m^3$	6153	6140	4912	4956
Numero de Metano		134,7	133,2	145	144,5

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el análisis de todos los grupos de parámetros para cada una de las muestras ensayadas:

Como puede observarse en las tablas anteriores, los resultados obtenidos se ajustaron a las características que presenta el biogás de este tipo de instalaciones, donde existe diferencia en los parámetros de Poder Calorífico Superior e Inferior, debido al dispar contenido de metano (CH_4) y CO_2, así como ligeras diferencias entre los parámetros A.O.X y siloxanos.

Cabe resaltar la máxima diferencia encontrada entre ambas muestras en el parámetro amoniaco, pero las dos se encuentra dentro del rango que indica alguna de las referencias bibliográficas consultadas.

Tabla 6.- Resultados análisis de ambas muestras para el Grupo II (Hidrocarburos aromáticos ligeros, B.T.E.X)

Parámetro	Gas EDAR		Gas Vertedero	
	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)
Benceno	0,21	0,2	0,3	0,32
Tolueno	6,37	6,25	12,8	12,5
Etilbenceno	1,34	1,38	4,5	4,7
m,p-Xilenos	5,1	5,16	10,2	10,6
o-Xileno	0,43	0,41	3,9	4,1

Comentar que tanto el biogás procedente de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) como el biogás procedente de vertedero, presentaron la suficiente calidad por su contenido energético, así como valores aceptables de impurezas. Todo esto indicaba que ambos eran válidos para ser utilizados como generadores de energía en las propias instalaciones.

Tabla 7.- Resultados análisis de ambas muestras para el Grupo II (hidrocarburos halogenados, A.O.X)

Parámetro	Gas EDAR		Gas Vertedero	
	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)
A.O.X. (Como Total Cl)*	1,2	1,2	1,75	1,81
1,1-Dicloroeteno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diclorometano	0,4	0,39	0,52	0,56
trans-1,2-Dicloroeteno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1-Dicloroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dicloroeteno	0,13	0,14	<0,05	<0,05
2,2-Dicloropropano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cloroformo	<0,05	<0,05	0,12	0,11
1,1,1-Tricloroetano	<0,05	<0,05	0,06	0,06
Tetracloruro de Carbono	0,09	0,1	0,1	0,1
1,2-Dicloroetano	0,22	0,21	0,15	0,15
Tricloroetileno	0,1	0,1	0,2	0,21
1,2-Dicloropropano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diclorobromometano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,3-Dicloropropeno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans-1,3-Dicloropropeno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2-Tricloroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetracloroetileno	0,05	0,06	0,12	0,12
1,3-Dicloropropano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibromoclorometano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Clorobenceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1,2-Tetracloroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2,2-Tetracloroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3-Tricloropropano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,4-Dicloro-2-buteno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2-Clorotolueno	0,46	0,44	0,25	0,25
4-Clorotolueno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Pentacloroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,3-Diclorobenceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,4-Diclorobenceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2-Diclorobenceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hexacloroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,4-Triclorobenceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,2,3-Triclorobenceno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hexaclorobutadieno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cloruro de vinilo	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Triclorofluorometano (R11)	0,06	0,05	0,08	0,09
Diclorodifluormetano (R12)	0,11	0,12	0,15	0,16
Triclorotrifluoroetano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

*El resultado de A.O.X. se calcula como suma de cada uno de los compuestos individuales, expresados como cloro (M.D. Rey).

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, se puede comprobar que existe una muy buena repetibilidad por muestra, lo que indica que el procedimiento propuesto es adecuado para el fin de caracterización y cuantificación de componentes de un biogás.

Los resultados son coherentes con otros datos encontrados en la bibliografía, y las técnicas analíticas empleadas ofrecen información complementaria muy valiosa en el caso de índices, tales como A.O.X. o C.O.S´s, ya que nos indican qué compuesto es el que ofrece valores positivos al índice, además de ayudar a identificar cuál o cuáles son los compuestos causantes de olores del biogás en el caso de los COS's..

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Resolución de 21 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «Medición, Calidad y Odorización de Gas» de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

• Biogas from MSW landfill: Composition and determination of chlorine content with the AOX (adsorbable organically bound halogens) technique. M.D. Rey, R. Font, I. Aracil Chemical Engineering Department, University of Alicante, P.O. Box 99, E-03080 Alicante, Spain

• Reduction and monitoring of biogas trace compounds. Mona Arnold. VTT TIEDOTTEITA – RESEARCH NOTES 2496.

• Documento Guia sibre la reducción de las emisiones de gases de vertedero 2015. Heijo Scharff – NV Afvalzorg Holding Richard Gronert – NV Afvalzorg Holding. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial.

• Analysis on problematic ingredients in food waste of substrates for biogas production

• WP 4.8.2 Final Report. Baltic Biogas Bus Project.

Tabla 8.- Resultados análisis de ambas muestras para el Grupo II (siloxanos)				
Parámetro	Gas EDAR		Gas Vertedero	
	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)
Tetrametilsilano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trimetilsilanol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hexametildisiloxano L2	0,05	0,06	0,11	0,13
Octametiltrisiloxano L3	<0,05	<0,05	0,08	0,07
Hexametilciclotrisiloxano D3	<0,05	<0,05	0,21	0,2
Octametilciclotetrasiloxano D4	<0,05	<0,05	0,06	0,06
Decametilciclopentasiloxano D5	0,19	0,2	0,11	0,12
Dodecametilciclohexasiloxano D6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Tabla 9.- Resultados análisis de ambas muestras para el Grupo II (compuestos orgánicos de azufre, COS's)				
Parámetro	Gas EDAR		Gas Vertedero	
	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)	Resultado (mg/m^3 N)
Metilmercaptano		<0,05	0,06	0,06
Etil-Mercaptano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Propilmercaptano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Butilmercaptano	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfuro de metilo	<0,05	<0,05	0,06	0,06
Disulfuro de metilo	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfuro de dietilo	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Disulfuro de dietilo	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Sulfuro de carbono	0,46	0,42	0,64	0,70
Etil Metil Sulfuro	1,69	1,72	0,96	0,94
Tiofeno	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
2 Metil-Tiofeno	0,09	0,1	0,06	0,09
2 Propanotiol	1,68	1,65	1,15	1,16
2 Metil, 1-Propanotiol	3,39	3,42	2,16	2,24
2 Metil, 2-Propanotiol	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Tabla 10.- Resultados análisis de ambas muestras para el Grupo III (otros parámetros)					
Parámetro	Gas EDAR			Gas Vertedero	
	Unidades	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado
Amoniaco	mg/m^3 N	0,36	0,34	6,4	6,6
Protóxido de Nitrógeno	ppm (mol)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Los residuos urbanos enviados a vertedero disminuyen en 27 países de Europa

El informe “Gestión de residuos urbanos en los países europeos” recopila los últimos datos disponibles sobre las prácticas de gestión de residuos de los países miembros de la AEMA (incluidos los 28 Estados miembros de la UE, más Islandia, Noruega, Suiza y Turquía, con algo de información también sobre los países de los Balcanes Occidentales).

Según este informe, el porcentaje de residuos municipales destinados a vertedero -en los 32 países miembros de la AEMA- se redujo del 49% en 2004 al 34% en 2014. En general, este porcentaje disminuyó en 27 de los 32 países. Y países como Austria, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Países Bajos, Noruega, Suecia y Suiza, prácticamente han dejado de enviar residuos municipales a los vertederos.

REDUCCIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES

Los países europeos están mejorando sus métodos para evitar que la basura doméstica y otros residuos municipales vayan a parar a los vertederos. Las tasas de reciclaje, en particular, han aumentado considerablemente en toda Europa durante la última década, debido en parte a las políticas europeas de medio ambiente, de acuerdo con una nueva evaluación publicada esta semana por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

Gracias al reciclado total o parcial puede reducirse el volumen de residuos que deben ser eliminados y puede evitarse recurrir a materias primas, por ejemplo, la materia orgánica puede compostarse para reducir la cantidad de residuos destinados a la eliminación. La producción de un compost de alta calidad proporciona un producto final que puede utilizarse para mejorar la calidad de los suelos. En algunos casos, la solución puede consistir en aprovechar la energía de los residuos utilizándola como combustible.

La generación total de residuos municipales en los 32 países de la AEMA se redujo en un 3%, y la generación media por persona se redujo en un 7% entre 2004 y 2014. Sin embargo, el análisis encontró que no ha habido una tendencia uniforme en todos los países. Así, ha habido un aumento en la generación de residuos por persona en 16 países y una disminución en otros 19.

Alemania, Austria, Bélgica, Suiza, los Países Bajos y Suecia reciclan al menos la mitad de sus residuos municipales, según muestran las estadísticas. En general, en 15 de 32 países, el aumento en las tasas de reciclaje fue de al menos 10 puntos porcentuales durante el período 2004-2014.

Según el análisis, el aumento del porcentaje de reciclado y la reducción del depósito en vertedero están claramente asociadas. Por lo general, los vertederos disminuyen mucho más rápido que el crecimiento en el reciclaje, dado que las estrategias de gestión de residuos desvían estos principalmente de los vertederos hacia una combinación de reciclado e incineración. En algunos casos, estas estrategias también incluyen pretratamientos como el tratamiento mecánico-biológico, cuyo material resultante es posteriormente reciclado, incinerado o depositado en vertederos.

La Comisión Europea propuso el año pasado nuevos objetivos para los residuos municipales: reciclar el 65% y reducir el envío a vertederos hasta un máximo del 10% para el año 2030.

El nuevo Centro Medioambiental de Gipuzkoa será uno de los más avanzados de Europa

La asamblea del Consorcio de Residuos de Gipuzkoa aprobó, a propuesta de la mesa de contratación, la adjudicación de la construcción, gestión y explotación del Centro Medioambiental de Gipuzkoa (CMG-1) a la UTE formada por Urbaser y las empresas guipuzcoanas LKS, Moyua, Murias y Altuna y Uría. La instalación adjudicada cuenta con una tecnología muy avanzada en materia de emisiones que le permiten superar los parámetros de las normativas más exigentes y de la Autorización Ambiental Integrada concedida por el Gobierno Vasco.

El Presidente del Consorcio y diputado de Medio Ambiente, José Ignacio Asensio ha subrayado el alto nivel de las tecnologías ambientales aplicadas lo que sitúan al CMG1 muy por debajo de los parámetros de emisiones fijados por la normativa europea y el Centro estará preparado desde el momento inicial para afrontar en el futuro legislaciones más estrictas en esta materia. Asimismo, ha destacado que desde el punto de vista energético, se aplica una tecnología muy eficiente y de gran rendimiento que evitará 94.000 toneladas de CO_2 en emisiones al medio ambiente, generando energía para abastecer a 45.000 hogares.

al y como puede comprobarse en el cuadro de emisiones de la presentación y como se ha afirmado anteriormente, el sistema de depuración permite mejoras muy importantes en las emisiones, destacando una reducción del 70% de las emisiones de dioxinas que fija la normativa europea. Es decir que, como máximo, la planta emitirá un tercio de las dioxinas que permite la normativa. La tecnología empleada permite que el nivel de exigencia y garantías aplicado en el CMG, sea mucho más exigente que el que fija la norma para otro tipo de industrias. Así, por ejemplo, en partículas totales las emisiones del centro serán 15 veces menores que las que la normativa permite para una cementera, 10 veces menor que las autorizadas para la siderurgia o 75 menores que las aplicadas a la industria química.

RENDIMIENTO ENERGÉTICO

Otro aspecto destacable de la oferta presentada por la UTE integrada por Urbaser y las empresas guipuzcoanas es el factor de rendimiento energético de la instalación propuesta, que supera en un 30% lo solicitado en los pliegos y lo exigido por la normativa europea en esta materia. Este mayor aprovechamiento de los residuos, redunda en una mayor valorización de los mismos y en una generación de energía suficiente para abastecer a más de 45.000 hogares. En lo que se refiere también al aprovechamiento de los materiales, la planta de TMB prevista en la instalación garantiza la recuperación de un 7,7%, unas 10.000 Tn. anuales, de materiales de la fracción resto tratada, cuando el pliego exigía un 5%.

SIGA

Feria de Soluciones Innovadoras para la Gestión del Agua

28 Febrero a **3** Marzo **2017**

Madrid - España

ORGANIZA

IFEMA Feria de Madrid

Abierto el período de contratación de espacio

El nuevo evento internacional del sector industrial del agua en España

www.**siga**.ifema.es

En coincidencia con:

genera FERIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

C&R CLIMATIZACIÓN Y REFRIGERACIÓN Salón Internacional de Aire Acondicionado, Calefacción, Ventilación, Frío Industrial y Comercial

Tecnova PISCINAS Feria de Tecnología e Innovación para Instalaciones Acuáticas

Simposio Internacional y Exposición paralela:

Hydro SenSoft Hydro-Environment Sensors & Software

Contacto comercial:
José María Quesada
(+34) 658 03 95 39 · ce.jmq.siga@ifema.es

IFEMA - Feria de Madrid
Tel. 902 22 15 15 · (+34) 91 722 30 00
siga@ifema.es

Proyecto LIFE SUSTAINHUTS: hacia refugios más sostenibles

Pedro Casero
Jefe de Proyectos Área de Innovación
Fundación Hidrógeno Aragón | www.hidrogenoaragon.org

Los deportes de montaña han experimentado un auge en su práctica a lo largo de los últimos años. Diferentes disciplinas han ido evolucionando hasta convertirse en deportes practicados, no sólo por deportistas profesionales, sino también por aficionados, durante todos los meses del año. Según datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015) aproximadamente un 32% de la población española practica deportes de montaña. Montañismo, senderismo, carreras de montaña, btt, escalada, esquí… son deportes, que como cualquier otro, requieren de instalaciones deportivas de apoyo, entre las que se encuentran los refugios de montaña. La utilización de estas instalaciones no ha hecho más que aumentar desde que se tienen registros, tal y como demuestra la evolución en el número de pernoctas de los refugios guardados gestionados por la Federación Aragonesa de Montañismo, desde el año 1985 (figura 1). El aumento en el número de refugios, que han pasado de 5 en 1985, a 16 en la actualidad, es un claro indicador del elevado interés en deportes de montaña que hay en la actualidad.

Refugio de Lizara

Los refugios de montaña son instalaciones destinadas a alojar y proteger de las inclemencias meteorológicas a alpinistas y excursionistas, y se encuentran situados en zonas de montaña, generalmente de difícil acceso. En 2015 había más de 200.000 montañeros federados en España, repartidos en casi 2500 clubes. Pero los refugios no están destinados únicamente para montañeros federados, pudiendo ser utilizados por cualquier usuario que precise de sus instalaciones para desarrollar su actividad deportiva.

Para cumplir con su actividad, los refugios de montaña (algunos con capacidad para más de 80 usuarios) tienen un considerable consumo energético, que, al tratarse de instalaciones aisladas, generalmente ha de ser suministrado por grupos electrógenos alimentados con gasoil. Esto conlleva un elevado coste económico y medioambiental, no sólo por las emisiones contaminantes locales debido al uso de un combustible fósil, sino porque el suministro de ese combustible se lleva a cabo normalmente por vía aérea (helicóptero).

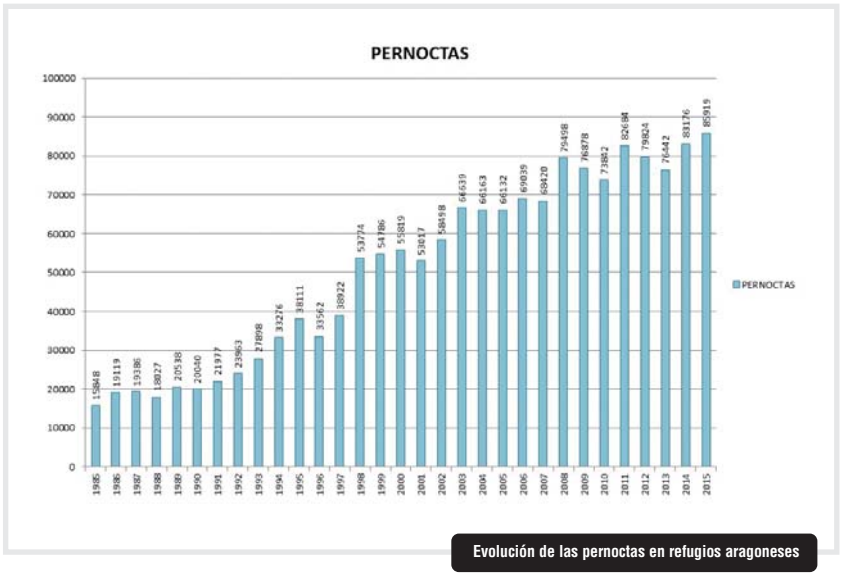
PROYECTO LIFE SUSTAINHUTS

Con el objeto de reducir el impacto medioambiental de estas instalacio-

nes, la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón (en adelante FHA) junto con la Federación Aragonesa de Montañismo (FAM) y otras entidades europeas, decidieron lanzar un proyecto al programa europeo LIFE+, que este año 2016 ha sido aprobado y recibirá financiación (LIFE15 CCA/ES/000058). El proyecto se denomina LIFE SUSTAINHUTS y puede traducirse como Refugios Sostenibles, y pretende modernizar y optimizar desde el punto de vista energético nueve refugios de montaña de cuatro países europeos, con la finalidad de reducir sus emisiones contaminantes. Tiene una duración de 4 años y los socios del consorcio que lo desarrollará son: FHA (coordinador), la FAM, el Club Alpino sección Turín (Italia), Environmental Park (Italia), la Asociación de Montaña de Eslovenia, el Centro de Tecnologías del Hidrógeno de Eslovenia, la Universidad de Ljubijana (Eslovenia), y la Universidad de Brasov (Rumanía).

El proyecto se inició en julio, y el 13 de septiembre se realizó la reunión de lanzamiento en Turín, en la cual los socios pusieron en común su visión del proyecto y se detallaron las acciones a realizar en las primeras fases.

La modernización energética antes mencionada consistirá en la instalación de tecnologías basadas en energías renovables, incluyendo la incorporación de un sistema completo de producción, almacenamiento y utilización de hidrógeno renovable en uno de los refugios. Mediante la implementación de estas mejoras se pretende conseguir una mejora de la eficiencia energética en un 20%, una reducción de las emisiones contaminantes de CO_2 (dióxido de carbono) en 21 toneladas al año por refugio y las de NOx (óxido de nitrógeno) en 0,5 toneladas por año y refugio, así como disminuir el número de viajes en helicóptero que se realizan hasta ellos para suministrar el combustible actual, con un ahorro estimado de una tonelada al año de queroseno por establecimiento.



Evolución de las pernoctas en refugios aragoneses

Uno de los objetivos relevantes del proyecto es confeccionar una serie de guías metodológicas que permitan replicar las soluciones desarrolladas en los refugios, de forma que las mejoras medioambientales conseguidas puedan ser replicadas en un futuro a otras localizaciones, tanto europeas como de todo el mundo.

Puede consultarse información más detallada acerca del proyecto y sus colaboradores, así como los avances llevados a cabo, en la página web oficial del proyecto, www.sustainhuts.eu.

REFUGIOS ADHERIDOS AL PROYECTO

Los nueve refugios de montaña adheridos al proyecto se encuentran en España (5), Eslovenia (2), Italia (1) y Rumanía (1). Los españoles pertenecen a la FAM y son los de Lizara (1.540 m.), Bachimaña (2.200 m.), Estós (1.890 m.), La Renclusa (2.140 m.) y el recientemente inaugurado de Cap de Llauset (2.450 m.). A ellos se añaden el italiano Rifugio di Torino (3.375 m.), dos eslovenos Pogačni-

Reunión de lanzamiento del proyecto

Refugio de Estós

kov dom (2.050 m.) y Kocbekov dom (1.808 m.), y finalmente uno en Rumanía, en Doftana Valley (800 m.).

A pesar de que el intenso desarrollo llevado a cabo en las últimas décadas de las tecnologías renovables (solar fotovoltaica, mini-eólica, y mini-hidráulica principalmente) ha permitido reducir en cierta medida el impacto negativo en el uso de los generadores diesel, el hecho de que un refugio de montaña se encuentre completamente aislado es muy exigente como para que todo su suministro energético proceda únicamente de energías renovables debido por un lado a la intermitencia de las mismas, y por otro a que no todas ellas son susceptibles de ser aplicables. Por ejemplo, la posibilidad de usar turbina hidráulica depende de la existencia de saltos de agua cercanos, la eólica de que el régimen de viento sea adecuado, y la solar de que el número de horas de insolación sea asimismo adecuado.

La mayoría de los refugios adheridos al proyecto cuentan con grupos electrógenos alimentados con gasoil para el suministro energético. Adicionalmente, algunos de ellos también cuentan con pequeñas instalaciones fotovoltaicas y baterías de almacenamiento, capaces de proveer de energía al refugio durante las horas de actividad solar, y parcialmente durante franjas horarias de poca actividad solar. Esto sucede por ejemplo en Lizara, Estós, La Renclusa y Cap de Llauset. Un caso especial es el de Bachimaña, ya que dispone de turbina hidráulica en las cercanías del refugio, y que le permite usar esta fuente de energía durante una gran parte del año. Con respecto a eólica, se han probado varios modelos de turbinas en algunos de los refugios en el pasado, con escaso éxito debido al perfil normalmente turbulento del viento, y a las escasas horas en las que el recurso se encuentra presente.

El proyecto SUSTAINHUTS pretende seguir avanzando en la integración de energías renovables, estudiando de forma detallada los perfiles de consumo energético de los refugios y proponiendo mejoras tanto en su gestión como en la fuente de energía utilizada. Se planteará instalar energía fotovoltaica adicional en algunos refugios, modernizar la existente en otros, evaluar opciones alternativas de eólica, evaluar sistemas novedosos de aislamiento, y específicamente en un refugio aragonés, el de Bachimaña, demostrar un sistema de hidrógeno renovable.

EL HIDRÓGENO COMO GESTOR ENERGÉTICO DE ENERGÍA RENOVABLE

El hidrógeno es un vector energético, es decir, es una sustancia que almacena energía, la cual se libera posteriormente de forma controlada. Y a pesar de que es el elemento más abundante del universo, no se encuentra como tal en la naturaleza, sino que ha de ser obtenido por algún método, lo que hace que el hidrógeno sólo puede considerarse limpio si a su vez se ha obtenido por medio de fuentes de energía limpias. Un ejemplo de hidrógeno de limpio es aquel obtenido por medio de la electrólisis del agua (que es un proceso electroquímico conocido desde 1800 en el que se separan las moléculas de oxígeno de las de hidrógeno mediante la aplicación de una corriente eléctrica) y a partir de energía fotovoltaica, eólica o hidráulica.

La razón de utilizar hidrógeno como almacén de energía en una instalación aislada es debido a su alta energía específica, que le permite almacenar una gran cantidad de energía para ser suministrada en los periodos de tiempo que no se disponga de las fuentes renovables. Como ejemplo comparativo, la energía suministrada por una batería de un teléfono móvil durante 24h de uso es equivalente a la energía almacenada en 8 g de hidrógeno.

El hidrógeno producido por electrolisis se tiene que comprimir para que el volumen de almacenamiento sea razonable, algo superado técnicamente en la actualidad para presiones de hasta 700 bar. La conversión de este hidrógeno en electricidad se realiza mediante el proceso inverso al de electrólisis, en un equipo denominado “pila de combustible”, y en el que el único residuo es vapor de agua. Este

equipo ha experimentado un gran desarrollo en las últimas décadas, y en la actualidad hay varias empresas que lo comercializan.

Aunque todo el proceso que permite el uso de hidrógeno como gestor de energía es conocido y técnicamente superado, su utilización de forma integrada en instalaciones aisladas se encuentra todavía en fase de demostración. Es por eso que el proyecto SUSTAINHUTS va a ser pionero en su aplicación en una instalación completamente aislada, y con un entorno exigente como es el refugio de montaña de Bachimaña. El planteamiento del proyecto es el de producir hidrógeno durante los 10 meses en los que hay exceso de energía procedente de un salto de agua cercano, almacenarlo, y utilizarlo posteriormente para abastecer la mayor parte posible de los requisitos energéticos del refugio en los 2 meses restantes.

Refugio de Bachimaña

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO Y PLANIFICACIÓN

Actualmente el proyecto se encuentra en su primera fase, en la que se están visitando todos los refugios implicados y en los que se están instalando dispositivos de medida y registro de los consumos con la finalidad de poder dimensionar, en una segunda fase del proyecto, los sistemas de suministro energético renovable adecuados. También se han instalado en algunos de los refugios dispositivos para estudiar la viabilidad del uso de mini turbinas eólicas. Estas visitas están permitiendo también recoger información de la situación actual de los refugios, lo que servirá como dato de partida para establecer la referencia dentro del estudio de ciclo de vida (LCA) que está previsto abordar en el proyecto.

En esta primera fase también se ha elaborado una encuesta para conocer el grado de conocimiento y opinión de la sostenibilidad energética dentro de las asociaciones de montañismo, gestores directos de refugios de montaña, empleados y personal directamente involucrado en el sector.

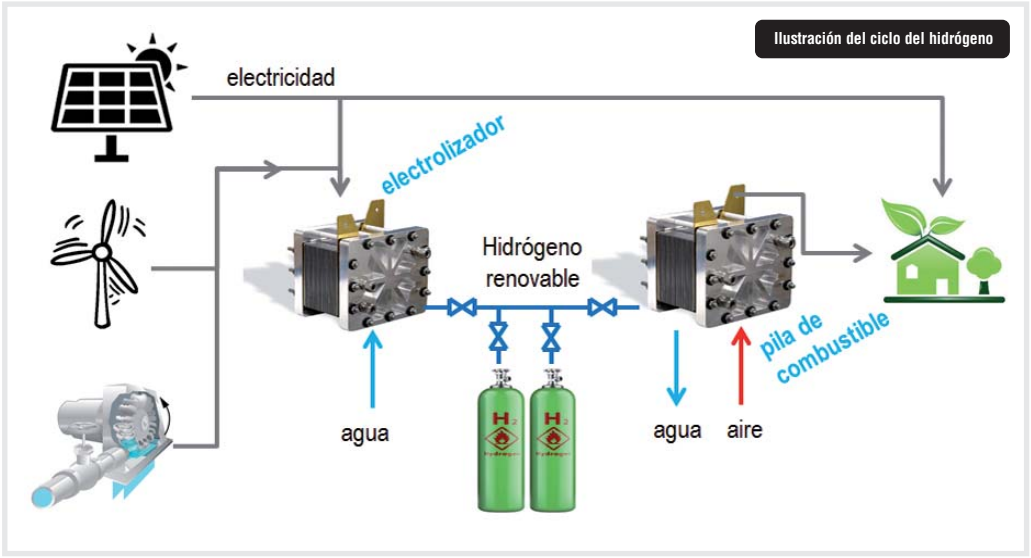


Ilustración del ciclo del hidrógeno

También dentro de estas actuaciones preliminares se están realizando contactos con la administración competente para conocer la reglamentación existente que aplica a cada caso, e identificar potenciales barreras que puedan afectar a los proyectos a realizar en cada refugio.

En una segunda fase del proyecto se procederá al análisis de toda la información recopilada en cada refugio con el fin de identificar y cuantificar las acciones a realizar, lo que permitirá diseñar el sistema de suministro energético adaptado a la casuística de cada refugio.

Durante la tercera fase del proyecto se acometerá la instalación y puesta en servicio en los refugios de los sistemas de suministro energético diseñados en la fase anterior. En esta fase se pondrá especial énfasis en optimizar el número de transportes necesarios en helicóptero con el fin de reducir el impacto ambiental asociado. Finalmente durante la cuarta fase del proyecto se realizará la demostración en condiciones reales.

Equipo de medición en el refugio de Lizara

Otro de los resultados del proyecto será la elaboración de guías metodológicas que permitirán replicar las soluciones implementadas en los refugios adheridos al proyecto en otras instalaciones aisladas similares, no sólo en refugios, tanto en Europa como en el resto del mundo.

CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado la problemática energética asociada a un tipo específico de instalación asilada como es un refugio de montaña, y cómo el proyecto LIFE SUSTAINHUTS va a permitir mejorar la sostenibilidad de 9 refugios de montaña de 4 países europeos, España, Italia, Eslovenia y Rumanía, en cuanto a emisiones de CO_2, NOx, y su gestión energética.

Uno de los aspectos más llamativos del proyecto va a ser la instalación y demostración de un sistema piloto de hidrógeno renovable en el refugio de Bachimaña (Huesca), de forma que se almacene la energía que hay disponible en exceso en ciertos periodos del año, y se utilice en aquellos periodos en los que no hay más recurso que un generador diésel.

SustainHuts

Life

Regulator-Cetrisa, experiencia y know-how en la separación de metales

Regulator-Cetrisa ofrece experiencia y know-how, aportando soluciones integrales en la valorización de residuos mediante la separación y el reciclaje de metales. Sus equipos están instalados en numerosas plantas de tratamiento de todo tipo de residuos, tanto en España como en el exterior.

Regulator-Cetrisa proporciona las mejores soluciones en sectores tan diversos como el reciclado de vehículos fuera de uso (VFU), residuos eléctricos y electrónicos (PAEE), residuos urbanos (RSU), vidrio, plástico, madera y un largo etcétera. En su nueva página web pueden verse videos ilustrativos de equipos trabajando en plantas.

Una de las aplicaciones de mayor valorización es el tratamiento de los envases, que permite obtener mejores márgenes en cada fracción enviada a fundición. La fracción de aluminio queda con altísima pureza y, por tanto, es mucho más valorada.

Regulator-Cetrisa ha suministrado varios conjuntos de equipos como sistemas completos que permiten el tratamiento integral del residuo. En la fotografía se muestra un conjunto con un Tambor Margnético (R-TMP) que recupera todo el material férrico y un separador por Corrientes de Foucault (R-SPM) que consigue separar todos los metales no férricos como el aluminio. Según el origen del residuo existen diferentes combinaciones de equipos para conseguir los mejores resultados.

Regulator-Cetrisa ofrece a sus clientes una amplia gama de equipos para conseguir la mejor separación: Separadores por Corrientes de Foucault, Tambores Magnéticos y Electromagnéticos, Overband Magnético y Electromagnético, Poleas magnéticas, Bloques, Rejillas, Detectores, etc.

A destacar el nuevo Separador Inductivo con un ancho útil de trabajo de 1.800 mm, tanto en sus versiones estándar como excéntricas, situándose así un paso por delante en el sector. Este ancho de 1.800 mm permite reducir costes tanto en el montaje como en transporte, en contenedor y en camión estándar. Estos nuevos separadores por Corrientes de Foucault de Regulator-Cetrisa han sido diseñados para trabajar con multitud de materiales (PAEE, RSU, VFU, vidrio, madera, plásticos, etc)”

También, en colaboración con empresas del sector, Regulator-Cetrisa ha suministrado líneas completas de tratamiento de PAEE. Desde la trituración hasta la Separación de materiales mediante magnetismo, inducción y densimetría. Con diversos equipos suministrados, además se han entregado las estructuras y cintas de transporte, el triturador, cinta de triaje y la mesa densimétrica.

En Regulator-Cetrisa siempre cuentan con la mejor y más rentable solución para el cliente en la separación de metales.

REGULATOR-CETRISA
http://regulator-cetrisa.com

DIRECTORIO DE **EMPRESAS**

Ctra. N-232, km. 252a
50180 Utebo (Zaragoza)
Tel. 976 770 656 Fax 976 787 341
comercial@cintasa.com
www.cintasa.com

CINTASA
Sociedad Anónima

Empresa especializada en el diseño, fabricación y montaje de transportadores

Transportadores de banda fijos y móviles • Transportadores de placas • Alimentadores
Cabinas con cintas de triaje • Transportadores en inoxidable • Elevadores de banda y cangilones

Máxima experiencia transportando soluciones

TORO
WASTEWATER EQUIPMENT INDUSTRIES

Maquinaria para Tratamiento de Aguas Residuales

Diseño y Frabicación de Equipos

- Equipos de flotación por aire disuelto
- Separadores de grasas
- Espesadores de fangos
- Separadores de hidrocarburos
- Tamices, compactadores, desarenadores
- Filtros prensa

- Dissolved air flotation
- Oil and fat separator
- Sludge thickening
- Hydrocarbon separator
- Rotary scren, compactor screen
- Press filter

anaconda sludgeway defender fatflot draco

ww.toroequipment.com

BMH TECHNOLOGY
www.bmh.fi

TYRANNOSAURUS MAKES STRONG SENSE

Sistemas trituración y clasificación
residuos industriales-urbanos (CDR) y biomasa
Proyectos llave en mano & Servicio Post-Venta

Contacto en España: SUSTENTA - www.sustenta.es
Teléfono: +34 699 077620 +34 986 852253

RitOrna **Ritorna Medio Ambiente**

• Plantas de Compostaje • Biosecado (CDR)
• Proyectos llave en mano • Compostaje trincheras/túneles
• Compostaje en biorreactores aireados • Maquinaria específica
(venta y alquiler) • Consultoría Medioambiental

Teléf. (+34) 912 779 356
comercial@ritornamedioambiente.com
www.ritornamedioambiente.com

Lavadores de Ruedas

Atomizadores de Agua

www.fungiblescondal.com
Tel: 93 352 1776 • Mov: 609 891 216
info@fungiblescondal.com

TECHNO ALPIN
GEOWELL DAEKEUM

- **Astilladoras - trituradoras accionadas a tractor, motor diesel, gasolina y eléctrico.**
- **Trituradora de tambor CASTOR 1320.**
- **Astilladora tambor Mus-Max.**
- **Desfibradora trituradora jardinería.**
- **Trituradora primaria de maderas**
- **Trituradoras y Bio-trituradoras.**
- **Trituradora forestal TFVJ - TFVJH - TFV - TFVD - TFVH.**

Crta. Vilablareix 18-20 - Pol. Ind. Mas Aliu
17181 Aiguaviva • Girona • España
Tel. 972 40 15 22 Fax. 972 40 01 63
cial@venturamaq.com www.venturamaq.com

NORDIC WATER

DynaSand: Filtración de arena para terciarios, potables y desalación.

DynaDisc: Microtamiz de discos de malla filtrante

Lamellas Jonson: Decantadores lamelares y paquetes de lamellas

Zickert: Rascadores y cubiertas para tanques rectangulares

www.nordicwater.com

NORDIC WATER TECHNOLOGY IBÉRICA S.L.
Plaça del Gas 4, 1-2 - 08201 SABADELL (Barcelona)
Tel. 937 276 007 - Fax. 933 969 480 - Email: info.es@nordicwater.es

DIRECTORIO DE **EMPRESAS**

EMSA
TRITURADORES TANA SHARK
From Waste to Value
Sistema papentado de un solo eje oscilante con cuchillas universales intercambiables y puerta lateral para un fácil mantenimiento
TRITURADORES EDGE
Innovation at Work
Sistema de doble eje intercambiable según las exigencias del material
UNIDADES PARA DEMOSTRACIONES Y ALQUILERES
DIRECCIÓN COMERCIAL/TÉCNICA:
Carretera de la Marañosa, km. 0,8 - A4 - Salida 20
28320 Pinto (Madrid)
Tel.: 91 307 81 33 - Fax: 91 357 47 62
emsa@emsamaquinaria.es - www.emsamaquinaria.es

Aquí puede ir su publicidad
Más información en *info@retema.es*

STEINERT
STEINERT Elektromagnetbau GmbH
+34 668 102 696
Blasco@steinert.de
www.steinert.de
Tecnologías de Separación
Separadores magnéticos y basados en sensores
> Chatarras
> RAEES
> Escorias Incineración
> RSU
> Plásticos
¡Más de 125 años innovando!

WGM®
www.wgmsa.com
Abismo.net
Maintenance Management
gesaqua
ABISMO:
- Mantenimiento
- Compras
- Almacenes
Módulo de incidencias y respuestas (web)
GUI
Gestión unificada de instalaciones
GES@AQUA
Ciclo integral del agua
WORKER MOBILE
Movilidad
LA PLATAFORMA WEB DE GESTIÓN DEL CICLO DEL AGUA

Stemm® GRABS
EQUIPOS STEMM PARA MANIPULACION DE GRANELES
www.stemm.com

seko
LA GAMA MÁS COMPLETA DE BOMBAS DOSIFICADORAS Y INSTRUMENTOS DE CONTROL
Seko Ibérica Sistemas de Dosificación S.A.
C/ Juan Ramón Jiménez, 4 - Nave 1
08960 San Just Desvern - Barcelona
T.: 93 480 25 70 - F.: 93 480 25 71
Email: sekoiberica@sekoiberica.com
www.seko.com

Emison
TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES
Evaporación, tratamiento, secado e incineración de lodos, plantas compactas y de tratamiento por lotes.
BIOGÁS
Tratamiento, antorchas y rosetas para la eliminación del exceso, secado, eliminación de H2S y/o siloxanos, plantas piloto para metanización.
TRATAMIENTO DEL AIRE, HUMOS Y GASES
PLANTAS DE RECICLADO DE PLÁSTICOS, ACEITES, BATERÍAS, ETC.
INCINERACIÓN
Grupo Emison • P.I. Can Catalá, C/ Can Cabanyes, nº 99 • 08403 Granollers, Barcelona
Tlf.: 938 792 871 • www.emison.com • e-mail: braso@emison.com

DIRECTORIO DE **EMPRESAS**

AMBILAMP
RECICLAMOS LA LUZ

AMBILAMP
Santiago de Compostela, 94, 3º A-D
28035 MADRID
www.ambilamp.es

Información y Recogidas:

- Contenedor grande/jaula luminarias: T. 900 102 749 / email: recogidas@ambilamp.com
- Contenedor pequeño/mediano: T. 900 102 340 / email: logistica@ambilamp.com
- Consultas generales: email: comunicacion@ambilamp.com

www.dimasagrupo.com (+34) 93 835 91 04 info@dimasagrupo.com

dimasa grupo

Equipos de Poliéster
Tratamiento de Aguas
Enriquecimiento de Biogás
Tratamiento de Residuos
Tratamiento de Gases

UNTHA
shredding technology

The reliable brand!

UNTHA Iberica S.A.

Polígono de Sigüeiro - Parcela 58
15688 Sigüeiro - Oroso / A Coruña
Tel.: +34 981 69 10 54
Fax: +34 981 69 08 78
info@untha-iberica.com
www.untha-iberica.com

ERM

Consultoría en medio ambiente, seguridad y salud, riesgos y social
www.erm.com

Madrid
Tel. +34 91 411 1440

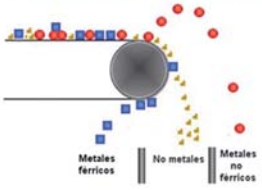
Barcelona
Tel. +34 93 317 2020

Lisboa
Tel. +35 121 813 0380

RegulatorCetrisa
EQUIPOS para Separar Metales

SU MEJOR ELECCION

Separadores de Foucault EXCENTRICOS
Separadores de Inducción
Separadores de Latas y Briks
Separadores de Inoxidables
Separadores tipo Overband
Tambores y Poleas Magnéticos
Bloques, Rejas Magnéticos...



SEPARADORES MAGNETICOS y ELECTROMAGNETICOS

C/ Vapor, 8 - Sector Barnasud
08850 GAVA - (Barcelona) SPAIN
Tel: + 34 933 705 800
www.regulator-cetrisa.com
regulator@regulator-cetrisa.com

BURÉS

- Gestión de residuos orgánicos
- Materiales y asesoramiento para tratamiento de olores mediante biofiltración
- Biocombustibles

Camí de Sant Roc, s/n 17180 - Vilablareix (Girona)
Tel +34 972 40 50 95 Fax 972 40 55 96
info@burespro.com • www.burespro.com

Amandus Kahl Ibérica, S.L.

KAHL

Plantas granuladoras para residuos y productos de reciclaje

- Desmenuzamiento de neumáticos (NFU)
- Basuras domésticas
- Lodos de clasificación
- Desperdicios de madera
- Biomasa
- Desechos plásticos

Resina, 33 - G, nave 14 28021 Madrid
Tel (+34) 915 271 531, Fax (+34) 915 304 360
kahliberica@akahl.es, www.akahl.es

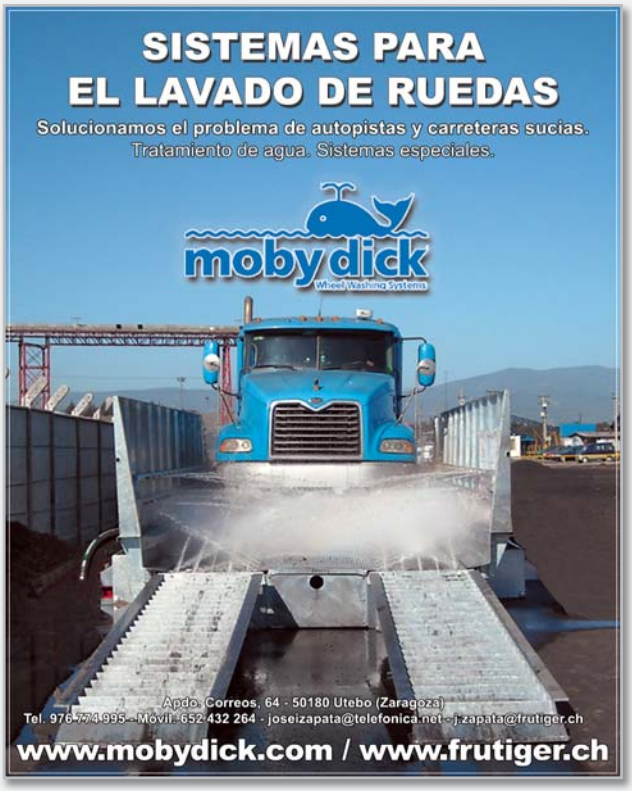
WEG
La solución completa en suministro de motores, arrancadores y variadores de velocidad

WEG IBERIA INDUSTRIAL • C/ Tierra de Barros 5-7, Coslada (Madrid)
Tel. +34 91 655 30 08 • www.weg.net/es • wegiberia@wegiberia.es

DIRECTORIO DE **EMPRESAS**

Aquí puede ir su publicidad

Más información en *info@retema.es*



DIRECTORIO DE **EMPRESAS**

incersa
tecnología industrial
Tecnología
Ingeniería
Innovación
Servicio
MAQUINARIA E INSTALACIONES A MEDIDA PARA RESIDUOS
TRITURACIÓN, CLASIFICACIÓN, DOSIFICACIÓN Y PESAJE, CONTROL
RSU / RSI / RCD / CDR
INGENIERÍA A MEDIDA , I+D+i, MONTAJE, MANTENIMIENTO, AUTOMATIZACIÓN
Pol. Ind. Valdeconsejo - C/ Aneto, parcela 15 B-8
50410 - Cuarte de Huerva (Zaragoza)
Tfno.: 976 463 460 / Fax: 976 463 463
http://www.incersa.es
incersa@incersa.es

TGMM
unoreciclaje.com
Técnicas de Gestión y Maquinaria Medioambiental, S.L.
HAAS
bomatic
EUROPE FORESTRY
PRECISION PS HUSKY
amis
699 309 129 971 020 031 uno@unoreciclaje.com

FRANSSONS
Maquinas de Reciclaje

Biomasa | Plásticos | CDR
Molinos | Trituradores | Soluciones llave en mano
Franssons Maquinas de Reciclaje SL
Calle platino 4 Colmenar Viejo (MADRID)
+34 918 469 000
www.franssons.com

RECOVERY, S.A.
SOLUCIONES PARA EL RECICLAJE

• Trituradores
• Molinos plástico
• Compactador techo flotante
• Compactador tornillo sin fin
• Tapas contenedor
• Prensas verticales
• Descontaminación de VFU
• Separadores Fe – no Fe
• Prensa/Cizallas Fe – no Fe
• Abre bolsas
• Cribas metales
• Desmontadora de RAEE's
Soluciones para: VFU, RAEE, NFU, RTP, CDR, envases, papel, compostaje, RSU, RSI, RCD,...
Mont-Roig,3 08006 Barcelona Tel 932 376 908 Fax 934 156 182 info@recovery.com.es
www.recovery.com.es

Aquí puede ir su publicidad
Más información en *info@retema.es*

EUROPA-PARTS
Suministros para el reciclaje y el tratamiento de biomasa

Máquinas de segunda mano

Martillos

Cuchillas
Tel. +34 962 765 519
Fax +34 961 140 202
comercial@europa-parts.com
La Pobla de Vallbona
Valencia
save the world
www.europa-parts.com

Inbiogas
Ingeniería y Biogás
Proyectos Estudios de viabilidad Suministro de equipos
Instalaciones llave en mano Operación y mantenimiento
Antorchas Compactos para desgasificación de vertederos
Estaciones de Regulación Análisis Adecuación del biogás
c/Donoso Cortés, 7 bajo
E-33204 Gijón (Spain)
info@inbiogas.com
Tlf: (0034) 985 17 59 50
Fax: (0034) 985 35 25 99
www.inbiogas.com

SALÓN INTERNACIONAL DE LA TECNOLOGÍA
Y EL PROCESAMIENTO DE SÓLIDOS

INTERNATIONAL EXHIBITION FOR THE TECHNOLOGY
AND PROCESSING OF SOLIDS

EXPO SOLIDOS 2017

14 -16 /02/2017

LA FARGA DE L´HOSPITALET | BARCELONA | SPAIN

WWW.EXPOSOLIDOS.COM

LA FARGA
L'Hospitalet

Organizado por / Organized by
PROMOCIÓ DE FIRES INTERNACIONALS

listos para
la revolución de
los recursos
suez
En 2050, en el mundo vivirán 9.000 millones de personas, la mayoría en grandes ciudades.
Este crecimiento de la población plantea dos grandes retos: el acceso al agua y la gestión eficiente
de los residuos. Por eso en SUEZ innovamos para crear soluciones hídricas alternativas y transformar
los residuos en nuevas fuentes de energía. Nuestro objetivo: garantizar a las generaciones futuras
el acceso a los recursos naturales.
www.suez.es