

RETEMA

Revista Técnica de Medio Ambiente

Nº 222 | ESPECIAL RECICLAJE 2020



Smart material handling & automation

Soluciones para la automatización de todo tipo de fosos



www.vi4crane.com • info@vi4crane.com

OPINIÓN
Liderando el reciclaje

ENTREVISTA
Dr. Pere Fullana,
Cátedra UNESCO de C. V.
y Cambio Climático

Situación y
perspectivas
de la industria

ENTREVISTA
Arnaud Brunet,
BIR

REPORTAJE
Remodelación de la
planta de Can Barba

Eggersmann

 Eggersmann

 BACKHUS

 BEKON

 CONVAERO

 BRT
HARTNER

 farmatic
tank systems

 FORUS

 Terra Select

 TELTON



5 Competencias

- Proyectos llaves en mano
Planificación + construcción
de plantas de tratamiento de residuos
- Tratamiento de residuos
- Tratamiento biológico
- Productos de marcas reconocidas
- Optimización, mantenimiento y operación
de plantas de tratamiento de residuos

5



Eggersmann Spain SLU

Paseo del Ferrocarril, 337, 1º 1ª | 08860 Castelldefels (Barcelona) | España
Tel +34 93 857 35 19 | informacion@f-e.de | www.f-e.de

SIGAUS

Contigo, somos Economía Circular



100%

aceite usado
recogido

100%

aprovechamiento
del residuo

85.000

toneladas
de CO₂ evitadas

61.000

toneladas de nuevos
lubricantes generados

Detrás de un residuo invisible, hay una gestión eficaz

Detrás de un proceso casi invisible para los usuarios, hay un sistema de gestión que lleva más de una década convirtiendo un residuo muy contaminante en materias primas y energía, evitando su impacto ambiental con eficiencia y sostenibilidad. Y trabajando, además, en concienciar y devolver valor a la sociedad, con iniciativas como el Bosque SIGAUS.

Gracias a empresas, Administración y ciudadanos, el aceite usado es un ejemplo de la economía del futuro.



SIGAUS. El futuro es circular

f [hacesmasdeloqueeres](#) t [@hacesmas](#) i [hacesmas](#) w [www.siga.us](#)



RETEMA

Revista Técnica de Medio Ambiente

EDITA

ADC MEDIA

DIRECTOR

Jesús Alberto Casillas Paz
albertocasillas@retema.es

PUBLICIDAD

David Casillas Paz
davidcasillas@retema.es

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES

C/ Jacinto Verdaguer, 25 - 2º B - Esc. A
28019 MADRID
Telf. (+34) 91 471 34 05
info@retema.es

REDACCIÓN

Esther Sánchez
esthersanchez@retema.es
Luis Cordero
luiscordero@retema.es

ADMINISTRACION Y SUSCRIPCIONES

Silvia Lorenzo
suscripciones@retema.es

EDICIÓN Y MAQUETACIÓN

Departamento propio

IMPRIME

PÁGINA-1

Suscripción 1 año España: 112 €
Suscripción 1 año resto de Europa: 200 €
Suscripción 1 año resto de países (Air mail): 228 €
Suscripción Digital 1 año: 66 €

Déposito 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.



Publicación impresa en papel bajo el sistema de certificación forestal PEFC, procedente de bosques gestionados de forma sostenible y fuentes controladas

PROTAGONISTAS



Rosa Trigo,
ECOEMBES



Eduardo de Lecea,
SIGAUS



José Pérez,
RECYCLIA



Gabriel Leal,
SIGNUS



Pere Fullana,
CÁTEDRA UNESCO DE CV
Y CAMBIO CLIMÁTICO



Manuel Domínguez,
REPCAR



Arnaud Brunet,
BIR



Isabel Goyena,
CICLOPLAST



Enrique Moreno,
FER



Manuel Kindelan,
SIGRAUTO



Óscar Hernández,
ANARPLA



Francisco Cobo,
EDA



SUMARIO

ESPECIAL RECICLAJE 2020 ■ N° 222 ■ AÑO 33

TECNOLOGÍA

AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA GESTIÓN INTELIGENTE DE FOSOS

Página 4

OPINIÓN

LIDERANDO EL RECICLAJE

Rosa Trigo, Ecoembes
Eduardo de Lecea, Sigaus
José Pérez, Recyclia
Gabriel Leal, Signus

Página 8

TECNOLOGÍA

CRANEBOT, LA GRÚA-ROBOT DE JASO INDUSTRIAL CRANES Y TECNALIA

Página 18

VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN MATERIA O ENERGÍA: UN EJEMPLO EN LA APLICACIÓN DE MODELOS DE ECONOMÍA CIRCULAR

Página 20

ENTREVISTA / DR. PERE FULLANA I PALMER, CÁTEDRA UNESCO DE CICLO DE VIDA Y CAMBIO CLIMÁTICO ESCI-UPF

Página 26

CIRC-PACK CULMINA CON EL ÉXITO DE LOS DESARROLLOS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE ENVASES DE PLÁSTICO

Página 32

REPORTAJE

REMDELACIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE CAN BARBA

Página 38

TECNOLOGÍA

RECUPERACIÓN DE PRODUCTOS DE VALOR CON TECNOLOGÍA ZLD DE HRS HEAT EXCHANGERS

Página 46

EN PRIMERA PERSONA / MANUEL DOMÍNGUEZ, REPACAR UN PLAN ESTRATÉGICO PARA LA SUPERVIVENCIA DE UN SECTOR ESENCIAL

Página 48

ENTREVISTA / ARNAUD BRUNET, BUREAU OF INTERNATIONAL RECYCLING (BIR)

Página 54

TECNOLOGÍA

EL SISTEMA DEX DE LINDNER, PREMIO A LA INNOVACIÓN DEL AÑO

Página 58

EN PRIMERA PERSONA / ISABEL GOYENA, CICLOPLAST LA ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS PLÁSTICOS ANTE LA COVID-19

Página 60

INNOVACIÓN EN EL RECICLADO DE CAJAS DE PESCADO DE EPS PARA SU USO EN ENVASES DE PS

Página 66

REPORTAJE

MEJORAS EN EL COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL DE MONTALBÁN

Página 74

EN PRIMERA PERSONA / ENRIQUE MORENO, FER LA INCIDENCIA DE LA COVID-19 EN LA INDUSTRIA DE RECICLAJE

Página 82

EN PRIMERA PERSONA / MANUEL KINDELAN, SIGRAUTO PANORAMA ACTUAL EN LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE DE VEHÍCULOS FUERA DE USO

Página 86

EN PRIMERA PERSONA / ÓSCAR HERNÁNDEZ, ANARPLA EL RECICLAJE DE PLÁSTICO, CLAVE PARA UN FUTURO CIRCULAR

Página 92

REPORTAJE

SPR DESARROLLA UNA LÍNEA DE CSR PARA LA PRINCIPAL CEMENTERA DE GUATEMALA

Página 96

EN PRIMERA PERSONA / FRANCISCO COBO, EDA RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y ECONOMÍA CIRCULAR

Página 100

HACIA UNA ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA TRANSFRONTERIZA

Página 106

INNOVACIÓN EN EL RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS

Página 112

TRATAMIENTO EN UNA ÚNICA ETAPA DE LAS CENIZAS VOLANTES DE LA INCINERACIÓN DE RESIDUOS

Página 118

LIFE LEMA: RECOGIDA Y GESTIÓN INTELIGENTE DE BASURAS MARINAS PARA AUTORIDADES LOCALES

Página 122

LA NECESIDAD DE CUANTIFICAR LOS RESIDUOS FLOTANTES QUE LLEGAN DESDE LAS AGUAS CONTINENTALES AL MAR

Página 138

Automatización y mejora de procesos a través de la gestión inteligente de fosos

LA STARTUP GUIPUZCOANA VI4CRANE VALIDA EN ENTORNO REAL SU PRIMERA INSTALACIÓN PARA FOSO DE PLANTA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Vi4Crane es una startup de base tecnológica dedicada a aportar soluciones a procesos de movimiento de material a granel mediante grúas puente. Situándose cómo especialista en la automatización y conocimiento de los procesos relacionados con la gestión de materiales en foso, las tecnologías aplicadas por Vi4Crane en la mejora de dichos procesos son la automatización, IoT, industria 4.0, visión e inteligencia artificial entre otros. La empresa pone, en definitiva, la tecnología al servicio de la gestión para garantizar la regularidad productiva de procesos en ocasiones poco cuantificados convirtiendo cada foso en un entorno optimizado.

ECONOMÍA CIRCULAR

Vi4Crane fija una de sus prioridades en la sostenibilidad medioambiental y la economía circular, por lo que todas las tecnologías desarrolladas por la empresa no son solamente aptas para plantas nuevas, sino que son perfectamente compatibles con plantas operativas.

Ya que las instalaciones a las que va dirigida su propuesta tienen un ciclo de

vida útil largo, Vi4Crane ha tenido muy presente la necesidad de desarrollar tecnología que pueda ser integrada con facilidad, para poder actualizar y modernizar las funcionalidades de plantas antiguas pero funcionales. De hecho, una de las principales apuestas de Vi4Crane es el análisis, asesoramiento y acompañamiento en el proceso de “remanufacturing”.

MÓDULOS TECNOLÓGICOS

El flujo habitual del material en los procesos de manipulación de material a granel es el siguiente:

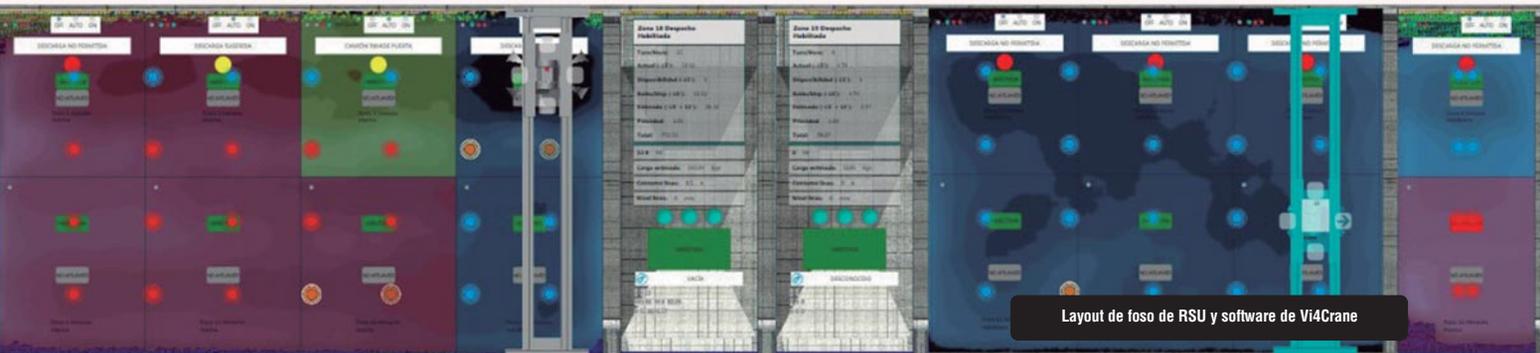
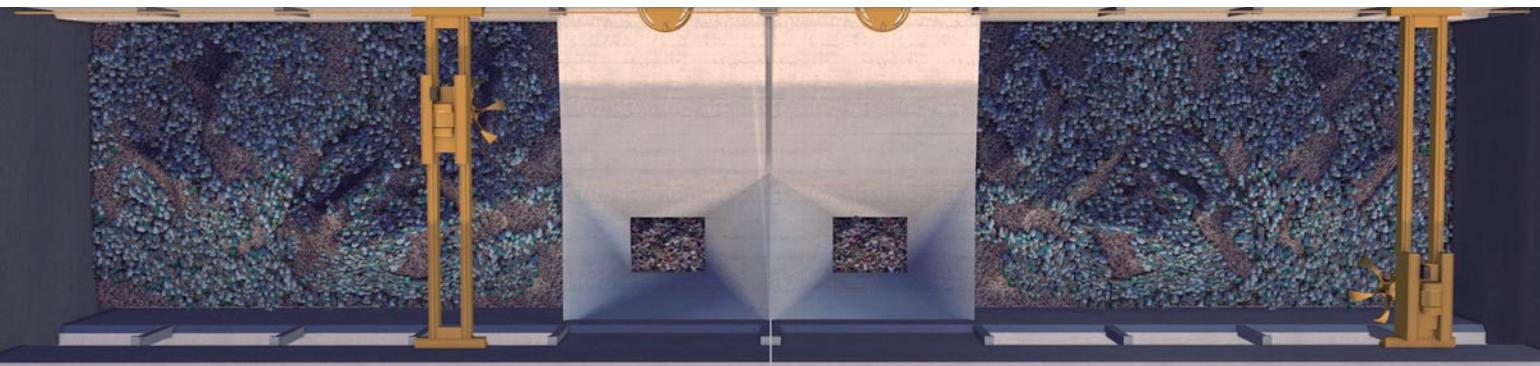
1. Recepción del material
2. Gestión de dicho material en el foso
3. Evacuación del material

Vi4Crane ha concebido su tecnología de forma modular para aportar así flexibilidad a los distintos escenarios que pueden darse en el mercado. De esta forma se permite abordar el proceso en toda su globalidad o bien hacer uso de la tecnología de forma concreta en partes específicas del proceso.

Vi4Crane ofrece soluciones tecnológicas para garantizar la regularidad productiva de procesos en ocasiones poco cuantificados convirtiendo cada foso en un entorno optimizado

Dicha tecnología dispone actualmente de 5 módulos para dar solución a las problemáticas más habituales:

1. Recepción de material
2. Monitorización del material en foso
3. Monitorización y/o automatización de las grúas y manipuladores
4. Monitorización y control de la evacuación del material



Layout de foso de RSU y software de Vi4Crane

5. Recolección de datos, análisis y supervisión

1) Recepción de material

La recepción de material se puede gestionar mediante el control de balizas luminosas, barreras o puertas automáticas.

Se instalan sensores para la detección de la aproximación, invasión de foso y descarga de camión.

El sistema está interrelacionado con los demás módulos para garantizar la gestión adecuada del material mediante permisos en las puertas de descarga de material, no permitiendo que las grúas invadan las zonas ocupadas.

2) Monitorización del material en el foso

Una vez el material ha sido recibido,

este se almacena, distribuye y manipula en el foso durante el tiempo necesario en base a los criterios productivos hasta finalmente ser evacuado por las líneas de evacuación. Durante este proceso, Vi4Crane monitoriza la información más relevante del material en los fosos. Se consigue de esta manera un control del volumen almacenado así como la información relevante relacionada con el material:

- Mapa de relieve del material o materiales en foso.
- Análisis de características más relevantes.
- Posibilidad de monitorizar la temperatura del material en foso.
- Análisis concreto de la problemática, para proveer de sistemas de monitorización de foso específicas.

3) Monitorización y/o automatización de las grúas y manipuladores

La tecnología encargada de la monitorización y automatización de las grúas y manipuladores, está compuesta por elementos de automatización comerciales y desarrollo de productohardware interno. La integración de este módulo tiene un alcance variable, ya que puede limitarse a la monitorización de la operativa de las máquinas o bien llegar a automatizar completamente su operativa.

Con la monitorización se puede obtener información detallada del proceso, detectar y almacenar cargas, descargas, movimientos, datos productivos etc.

Con la automatización de los manipuladores, se consigue una optimización de las maniobras adaptada a la problemática de la planta. Con un la-



Sensores de visión

out fácilmente configurable, se pueden definir distintas zonas, materiales, modos de trabajo, prioridades etc. También se pueden contemplar distintos modos de trabajo, para distintas tareas a realizar por los manipuladores.

4) Monitorización y control de la evacuación del material

En muchas de las plantas de este tipo de procesos, la evacuación del material es crítica, ya que puede ser una fuente de problemas constante. Una problemática continuada de atascos y de malos comportamientos del material a evacuar, pueden repercutir en

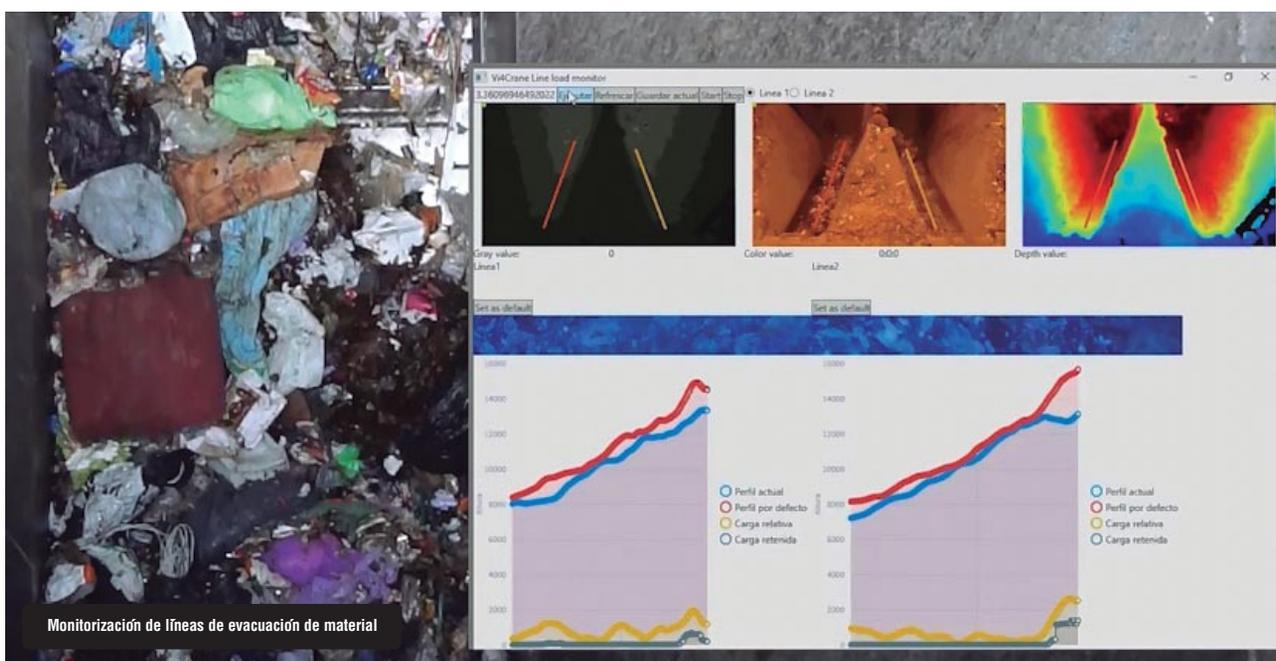
importantes indisponibilidades o improductividades.

Para ello Vi4Crane dispone de un sistema de monitorización encargado de detectar estas incidencias e incluso anticiparse a ellas. El módulo además, es capaz de comunicarse con el sistema de control de la planta. De esta forma, además de registrar las incidencias, el módulo de evacuación de material puede intervenir en el proceso para adecuar velocidades o permisos de dosificación del material.

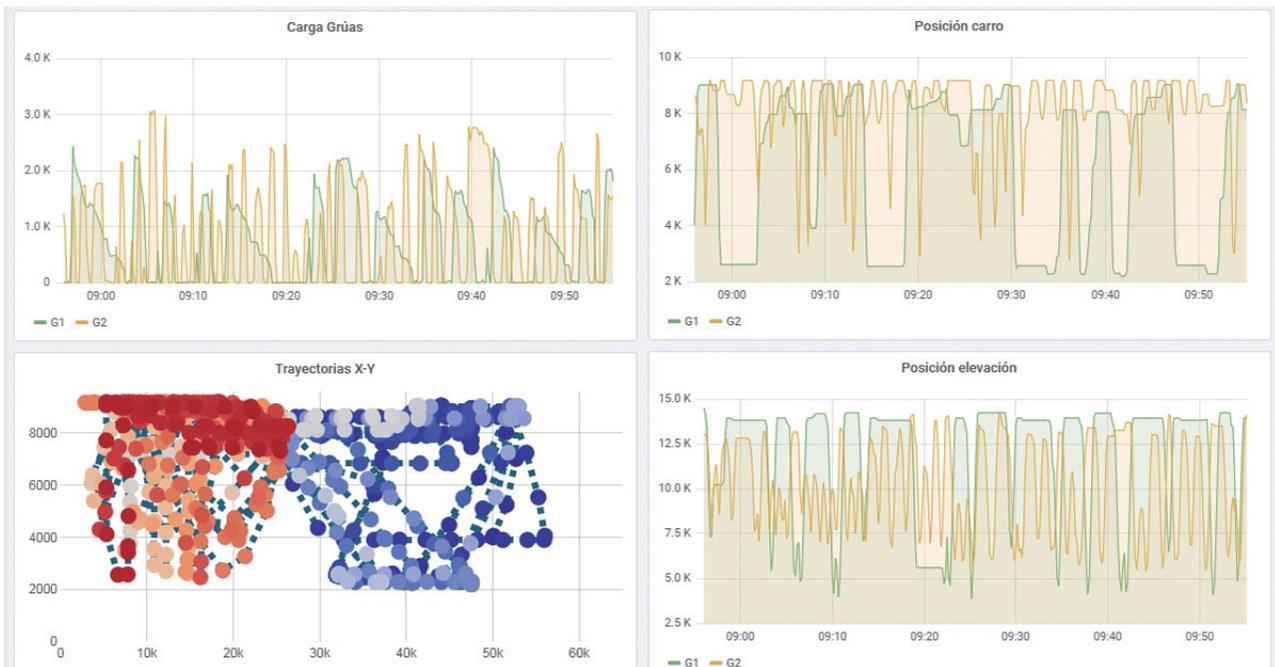
5) Recolección de datos, análisis y supervisión

Gracias a la integración de esta tecnología, el proceso pasa a estar completamente monitorizado. Esta recolección de datos del proceso permite disponer de registros productivos y de incidencias. Posibilitan una monitorización continua del proceso y análisis de kpis en tiempo real garantizando la medición del desempeño del sistema en cada momento. El sistema permite el envío de notificaciones mediante permisos para mantener informado al personal al cargo en cada momento.

La recolección continua de datos, permite además contar con una fuente de información para identificar posi-



Monitorización de líneas de evacuación de material



Ejemplo de datos productivos en plataforma

Vi4Crane se posiciona como especialista en la gestión de procesos de manipulación, ofreciendo un rápido retorno y grandes ventajas en torno a eficiencia, reducción de costes, flexibilidad operativa o gestión de datos de operación

bles proyectos de mejora y optimización del proceso.

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO Y RETORNO DE LA INVERSIÓN

En base a lo detallado anteriormente, Vi4Crane se establece por tanto como especialista en la gestión de este tipo de procesos, ofreciendo soluciones con un rápido retorno y grandes ventajas asociadas como:

- Reducción de mano de obra relacionada con la gestión de acceso de camiones y operativa de puentes grúa.

- Control y estandarización de procesos.
- Ampliación de ciclo de vida de los manipuladores mediante control de datos operativos (número de horas, inclinaciones, impactos...) así como una reducción de intervenciones de mantenimiento asociadas a mal uso.
- Desempeño basado en criterios sólidos y medibles.
- Flexibilidad operativa y modular.
- Acceso y recolección de información productiva de calidad.
- Rápida instalación y puesta en marcha del sistema.

Vi4Crane cuenta con una nueva web

corporativa y trabaja para identificar nuevas funcionalidades que aporten valor añadido al sector. La empresa se encuentra además en fase de crecimiento de su estructura e incrementando su actividad comercial y cartera de nuevos proyectos tanto a nivel nacional como internacional.

VI4CRANE www.vi4crane.com



LIDERANDO EL RECICLAJE

LA VISIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN. El reciclaje nos acompaña en nuestras vidas desde hace tiempo, pero ya no es una opción sostenible, es una necesidad. Valorizar nuestros residuos ofrece una solución al consumo de materias primas, porque convierte un deshecho en un bien preciado generando economía, circularidad y da tregua al malogrado medioambiente.

Está ahí desde hace ya tiempo y se lleva a cabo con muchísimos más materiales y productos de los que esperaríamos, por eso hemos contado con cuatro voces expertas de diferentes sistemas de gestión para que nos den su opinión sobre el futuro y nos muestren la realidad de cada sector.



ROSA TRIGO
ECOEMBES

Debemos visibilizar la necesidad de consolidar la cooperación en torno a la protección del medioambiente

”



EDUARDO DE LECEA
SIGAUS

A pesar de las perspectivas podemos tener la garantía de que las operaciones de gestión del aceite usado se seguirán llevando a cabo

”



JOSÉ PÉREZ
RECYCLIA

Nuestro sector tiene un papel fundamental en el bienestar y la protección de la salud de nuestros ciudadanos y del medio ambiente

”



GABRIEL LEAL
SIGNUS

Es el momento de la Economía Circular. En esta línea se mueve Europa en su hoja de ruta para hacer que la economía de la UE sea sostenible

”



#JuntosReciclamosMejor

**#ESTE VIRUS
LO
PARAMOS
UNIDOS**

**AVANZANDO EL RECICLAJE
DEL FUTURO
DE APARATOS ELÉCTRICOS
Y ELECTRÓNICOS,
PILAS Y BATERÍAS**

Cifras que nos sitúan a la cabeza de Europa,
tanto por su dimensión, como por nuestro COMPROMISO.



+1.550
empresas
adheridas



+5.000
convenios de
colaboración



+59.000
puntos
de recogida



+300.000
toneladas total
recogida

Tragatóner es un programa
medioambiental gestionado
por Recyclia a través de sus
fundaciones



**DEPOSITA TUS
CARTUCHOS DE TINTA
Y TÓNER USADOS
EN NUESTRO
CONTENEDOR**

Programa medioambiental desarrollado por las
principales fabricantes del mercado de impresoras



MÁS INFORMACIÓN: www.recyclia.es





ROSA TRIGO

DIRECTORA TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN DE ECOEMBES



LA SUMA DE GESTOS INDIVIDUALES COMO MOVILIZADOR GLOBAL



Si algo nos está enseñando la actual crisis provocada por la pandemia del coronavirus es que la propia supervivencia del ser humano está enormemente condicionada por la fortaleza de su entorno. Por ello este año, posiblemente con más razones que nunca, debemos visibilizar la necesidad de consolidar la cooperación global –la suma de acciones individuales- en tor-

Debemos visibilizar la necesidad de consolidar la cooperación global en torno a la protección del medioambiente, un magnífico ejemplo de ello en el reciclaje de envases

no a la protección del medioambiente. Y, en esta misión, cada gesto cuenta.

Aunque no es el único, encontramos un magnífico ejemplo de ello en el reciclaje de envases, que se ha convertido en el hábito ambiental más extendido en nuestros hogares: los españoles confiamos cada vez más en este hábito como una herramienta clave en la defensa de nuestros entornos. Y lo mejor de todo es que no se trata simplemente de una declaración de intenciones, sino que tiene una traslación directa en nuestro comportamiento. Tanto es así que, en 2019, los españoles llenamos los contenedores amarillos y azules un 8,1% más con respecto al año anterior. Estamos consiguiendo consolidar un ecologismo doméstico transformador y colaborativo, con un impacto real en nuestro día a día.

Pero el reciclaje de envases, además de ser ejemplo de compromiso ambiental, también lo es del poder inspirador de la colaboración, de todo lo que podemos conseguir trabajando con una misma meta. Porque el hecho de que esta práctica no haya dejado de crecer en nuestra sociedad –un 32% en los últimos cinco años– es un buen indicador del valor de un modelo de colaboración público-privada, coordinado por Ecoembes, que propone soluciones inclusivas, que no deja a nadie fuera: ciudadanos, administraciones y empresas, cada uno desde su ámbito de actuación, están consiguiendo avanzar con paso firme hacia un modelo de economía circular, dejando atrás el obsoleto proceso lineal del “usar y tirar”.

Sin duda, en la sociedad española existe un sentimiento de responsabilidad compartida para con el medioambiente que se da en todos los niveles y que ya no tiene marcha atrás. En el caso del reciclaje, este valor común empieza cuando el ciudadano –37 millones de españoles ya– decide separar sus envases para que sean reciclados y tengan una segunda vida. En ese



preciso momento se pone en marcha una maquinaria perfectamente engranada en la que todos tenemos un importante papel que desempeñar y que en ocasiones como hoy merece la pena reivindicar por su clara contribución al medioambiente.

No olvidemos que tras este gesto cotidiano iniciado por los ciudadanos, comienza el trabajo de los más de 8.100 ayuntamientos de toda España con los que colaboramos desde Ecoembes para, por un lado, realizar campañas de sensibilización, y, por otro, para asegurar el servicio esencial de recogida, traslado y tratamiento de envases en una de las 96 plantas de selección dispuestas por todo el país, buscando también eficientar todo este proceso a través de la automatización y digitalización de cada una de las fases.

Todo ello no sería posible de no ser por las 12.500 empresas que forman parte de Ecoembes y que, tal y como marca la ley, financian a través del Punto Verde los costes que todo este ciclo tiene para los ayuntamientos.

Con este círculo entre empresas, ciudadanos y ayuntamientos, a lo largo de

2019 conseguimos reciclar 1,5 millones de toneladas de envases, haciendo posible que la materia prima utilizada en la fabricación de los envases regresara al ciclo productivo, evitando su pérdida y, sobre todo, contribuyendo a no extraer esos recursos naturales tan necesarios precisamente ahora que ya hemos sobrepasado los límites físicos del planeta previstos para todo 2020.

En definitiva, creo firmemente en la capacidad de aprendizaje y adaptación del ser humano, unas cualidades que se ven reforzadas en los momentos más difíciles. Porque de los momentos más críticos pueden surgir las mejores oportunidades y, ante nosotros, se nos presenta una clave: empujar hacia una mayor responsabilidad global en torno al medioambiente. De nosotros depende aprovechar bien esta nueva fuerza y transformarla en acciones que nos permitan, a cada uno desde nuestro ámbito de responsabilidad, afrontar una reconstrucción que no hipoteque nuestro entorno, sino que lo cuide y lo haga crecer para disfrute de las próximas generaciones. Ese debe ser nuestro principal legado. ●



EDUARDO DE LECEA
DIRECTOR GENERAL DE SIGAUS



APOSTANDO POR EL RECICLAJE TAMBIÉN EN EL ACEITE USADO



unque a veces no seamos conscientes de ello, el aceite industrial es un tipo de producto que además de estar presente en toda clase de vehículos y maquinaria industrial, también es utilizado en el sector agrícola o en la construcción y en un sinfín de ámbitos donde hay máquinas, engranajes, compresores o turbinas, como pueden ser hoteles, hospitales o restaurantes, entre

otros. La fricción y las altas temperaturas a las que se somete el aceite industrial durante su uso, hace que se originen sustancias tóxicas que convierten al aceite usado en un residuo que presenta una muy escasa biodegradabilidad y que puede afectar muy negativamente a los suelos y las aguas subterráneas.

Para evitar que este residuo afecte negativamente a nuestro entorno, SIGAUS se ocupa desde 2007 de atender la recogida y tratamiento de todo

el aceite usado que se genera en España, permitiendo que se reintegre en el mercado como nuevos productos en un claro ejemplo de Economía Circular, consiguiendo así importantes beneficios ambientales, como el ahorro de importantes cantidades de petróleo y otras materias necesarias para elaborar aceites lubricantes procedentes de primer refino. Para lograr esta misión, SIGAUS cuenta con una red de más de 150 empresas gestoras que dan servicio a unos 70.000 estableci-

mientos productores de aceite usado en toda España, incluso en territorios insulares, como en zonas de montaña de difícil acceso, entre otros.

Así, el pasado año, esta red de empresas gestoras realizó 181.000 recogidas en más de 4.800 municipios para recuperar 160.000 toneladas brutas de aceite usado. Una vez retirado, el residuo fue en muchos casos destinado a centros de almacenamiento temporal en los que se realizaron los análisis necesarios para determinar su composición, la posible contaminación con otras sustancias y su adecuado destino final.

Tras el correspondiente análisis, el aceite usado fue trasladado a los distintos tipos de instalaciones o plantas de tratamiento (bien de regeneración o de tratamiento para su posterior valorización energética) donde fue sometido a procesos físico-químicos con el fin de convertirlo en un nuevo aceite o en un combustible de uso industrial similar al fuel óleo, con un alto poder calorífico.

En 2019, gracias a la labor de SIGAUS fue posible gestionar 135.600 toneladas netas de aceite usado, de las que un 73% (97.350 toneladas) fueron sometidas al tratamiento de regeneración, el prioritario por ley ya que permite devolver al mercado el aceite usado tratado mediante regeneración y transformado en bases lubricantes, en un proceso que puede repetirse infinidad de veces. Además, gracias al aceite usado regenerado el pasado año se evitó la emisión a la atmósfera de unas 65.000 toneladas de CO₂, respecto a la obtención de la misma cantidad de bases a partir del refinado del petróleo, ahorrando al mismo tiempo 29 millones de barriles de esta materia prima.

El total del aceite usado recogido que no fue regenerado (37.000 toneladas) se destinó a tratamiento para su posterior aprovechamiento energético, con el objetivo de transformarlo en combustible. Ello supuso un ahorro de energía de



A pesar de las perspectivas económicas podemos tener la garantía de que gracias a la eficiencia de un sistema como SIGAUS las operaciones de gestión del aceite usado se seguirán llevando a cabo

34 GWh, así como de 20.260 toneladas de CO₂ no emitidas a la atmósfera. Asimismo, el residuo valorizado energéticamente permitió evitar la utilización de 4 millones de barriles de petróleo, que habrían sido necesarios para producir fuel óleo a partir de esta materia prima.

Un sistema fiable y eficiente

Todo este ciclo de gestión del aceite usado y los beneficios ambientales y económicos que aporta son posibles gracias a un SCRAP (Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor) como SIGAUS, que garantiza la financiación de las operaciones de recogida y tratamiento del aceite usado con independencia de los vaivenes del mercado. La fiabilidad de

este sistema se sustenta gracias al respaldo de 245 empresas fabricantes e importadoras de lubricantes, quienes confían en SIGAUS la responsabilidad de gestionar el residuo generado por los productos que comercializan, aportando para ello una financiación de 0,06 € por kg de producto puesto en el mercado.

A pesar de las perspectivas económicas a corto y medio plazo, podemos tener la certeza y la garantía de que gracias a la eficiencia de un sistema como SIGAUS y a la cobertura económica que ofrece a las empresas de gestión, las operaciones de recogida y tratamiento del aceite usado se seguirán llevando a cabo, lo que nos permitirá seguir disfrutando de un entorno libre de este contaminante residuo. ●



JOSÉ PÉREZ
CONSEJERO DELEGADO DE RECYCLIA



IMPRESINDIBLES EN TIEMPOS DE CRISIS Y (MÁS AÚN) DESPUÉS DE ELLA

Desde que el Gobierno decretó el estado de alarma el pasado 14 de marzo, muchos ciudadanos nos hemos asomados diariamente a balcones y ventanas a agradecer con nuestros aplausos la labor de numerosos colectivos profesionales que, por el bien común, han seguido desarrollando su actividad. Sin duda, tenemos una deuda de agradecimiento con sanitarios, fuerzas de segu-

ridad, trabajadores de supermercados, o repartidores, pero me gustaría añadir a esta lista a otro sector, alejado de los focos mediáticos, pero igualmente imprescindible; me refiero al de la recogida y el reciclaje de residuos.

Es una buena noticia que, desde el punto de vista institucional, tanto la Unión Europea como los estados miembros, incluido España, hayan reconocido a nuestro sector como una actividad esencial y crítica, tanto por su beneficio para la salud y el medio ambiente, co-

mo por su papel estratégico en el suministro a la industria de las materias primas resultantes del reciclaje adecuado de los residuos.

Adaptación para mantener el servicio

Por el hecho de resultar imprescindibles, sólo en cuestión de días, tras el inicio de la emergencia sanitaria, los sistemas colectivos, la cadena logística y las plantas de tratamiento fuimos capaces de adaptar nuestra organización e infra-



Tanto en tiempos de crisis como al margen de ella, nuestro sector tiene un papel fundamental en el funcionamiento del tejido productivo y en el bienestar y la protección de la salud de nuestros ciudadanos y del medio ambiente

estructura a las circunstancias, adoptando las medidas de prevención establecidas por las autoridades sanitarias para garantizar nuestro servicio y proteger a los casi 100.000 trabajadores dedicados en nuestro país a la recogida y la gestión de residuos comunes y peligrosos.

Hay que señalar que ha habido un descenso generalizado en toda Europa del volumen de recogida de aparatos electrónicos debido, fundamentalmente, a la reducción de la movilidad de los ciudadanos y al hecho de que en nuestro país números ayuntamientos cerraran los puntos limpios municipales. Aun así, en nuestro caso, hemos sido capaces de mantener en marcha nuestra red logística y de gestión en planta para atender los flujos de residuos electrónicos y de pilas y baterías, por pequeños que fueran los flujos.

De hecho, las cuatro fundaciones medioambientales integradas en Recyclia (Ecoasimelec, Ecofirmática, Ecolum y Ecopilas) han atendido más de 800 solicitudes semanales de retirada de residuos electrónicos y pilas durante el estado de alarma. Y es que la generación de residuos se ha mantenido en ciertos ámbitos, tales como tiendas de alimen-

tación, en el caso de la retirada de pilas, y de otros establecimientos comerciales considerados servicios básicos, como, por ejemplo, tiendas de informática o servicios de reparación de electrodomésticos.

En concreto, desde la declaración del estado de alarma, la fundación que más solicitudes ha gestionado, con un 37,9%, ha sido Ecoasimelec (encargada de la retirada de todo tipo de aparatos, desde un teléfono móvil hasta un escáner médico), seguida de Ecofirmática (equipos ofimáticos y de impresión), con un 28,4%, y Ecopilas, con un 21,2%. Por lo que se refiere a consumibles de impresión y aparatos de iluminación, las solicitudes recibidas por la iniciativa Tragatóner/Tragatinta y la fundación Ecolum han supuesto el 7,3% y el 5,2% del total, respectivamente.

Además, la gestión de residuos electrónicos ha cobrado aún más relevancia durante esta crisis, al resultar esencial para poder habilitar espacios destinados a la atención de pacientes en hospitales y otras instalaciones sanitarias, tras retirar de ellos aparatos en desuso, así como para el reacondicionamiento de dispositivos aptos para su

reutilización por grupos de población desfavorecida.

En definitiva, y a pesar de las dificultades que vamos a encontrar para cumplir los objetivos obligatorios de recogida establecidos para este año, esta circunstancia ha servido para reafirmar que, tanto en tiempos de crisis como al margen de ella, nuestro sector tiene un papel fundamental en el funcionamiento del tejido productivo y en el bienestar y la protección de la salud de nuestros ciudadanos y del medio ambiente.

Por ello, ahora que se empieza a vislumbrar la salida de esta crisis, creemos llegado el momento de que las administraciones, tanto nacional como europea, vean que este sector, además de esencial, también puede servir de motor de empleo de cara a la futura reconstrucción socioeconómica. Y es que, al igual que los demás sectores imprescindibles en esta crisis, el nuestro ha demostrado su eficacia y contribución social, una vez más. ●



GABRIEL LEAL
DIRECTOR GENERAL DE SIGNUS



APOYANDO AL SECTOR DEL RECICLAJE PARA QUE LA RUEDA SIGA RODANDO

Este año, nos encontramos ante una situación totalmente anómala que ha obligado a que la actividad económica se ralentice enormemente. Un parón que nos plantea un horizonte nublado que impide que veamos lo que va a suceder cuando lleguemos a la reactivación. Está claro que hay muchas cosas que van a cambiar porque esta situación nos está obligando a

dar un giro de timón en las estrategias que veníamos empleando hasta este momento. Por parte de entidades, como SIGNUS, nos toca ayudar más que nunca al sector del reciclaje para que puedan impulsar sus ventas de materiales y así conseguir que la rueda siga rodando.

Nos encontramos en un momento en que la salud se ha situado en el aspecto que más preocupa a la población, pero el medio ambiente, que venía pisando fuerte, continúa ocupando un

papel relevante. Ahora más que nunca se está evidenciando que nuestra actividad diaria y nuestra forma de consumir y de vivir genera un gran impacto en la naturaleza por lo que es un buen momento para repensar en nuestros comportamientos y nuestro modo de vida. Los materiales que utilizamos para la fabricación de diferentes cosas o para la construcción deben de proceder en mayor medida del reciclaje de materiales que han quedado inservibles para su uso original, evitando utili-



zar materiales vírgenes de forma innecesaria. Es el momento de la Economía Circular. En esta línea se mueve Europa, que el pasado mes de diciembre aprobó el Pacto Verde, una hoja de ruta para hacer que la economía de la UE sea sostenible, transformando los retos en materia de clima y medio ambiente en oportunidades en todas las áreas de actuación y haciendo que la transición sea justa e integradora para todos.

En lo que a los materiales reciclados procedentes de los neumáticos fuera de uso se refiere, hasta la fecha su impulso ha sido evidente, sobre todo en sus usos más habituales como rellenos de campos de césped artificial, suelos de seguridad y carreteras. Durante este año 2020, a pesar de las actuales circunstancias, SIGNUS ha dado un paso más a través de la creación de tres marcas comerciales, con el fin de potenciar el uso del caucho reciclado procedente de neumáticos que retiramos del mercado y garantizar su calidad: ELASTIRE, GEOTIRE y POWERTIRE. Cada marca

Es el momento de la Economía Circular. En esta línea se mueve Europa, que el pasado mes de diciembre aprobó el Pacto Verde, una hoja de ruta para hacer que la economía de la UE sea sostenible

comercial indica que los productos que la sustentan han sido fabricados por gestores de residuos autorizados, que tienen una relación contractual con SIGNUS, y que además, han implantado un sistema de calidad que garantiza el cumplimiento de las es-

pecificaciones técnicas del producto en cada caso.

Otro tema importante es que recientemente se ha presentado a consulta pública previa la Orden Ministerial para la consideración de fin de residuo del caucho procedente del tratamiento de neumáticos al final de su vida útil, lo que implica un paso importante a la hora de dotar de mayor valor a estos materiales en el mercado. El hecho de que los materiales reciclados se pongan en el mercado bajo la consideración de residuo, dificulta su venta y su movimiento entre mercados internacionales. Desde el Ministerio así lo venían entendiendo y por ello este paso, añadido a los trabajos de normalización europea que establecen las especificaciones técnicas que debe de cumplir cada producto, permitiría considerar el granulado y polvo de caucho como una materia prima secundaria potenciando así su reciclaje y por ende, contribuyendo al modelo de Economía Circular clave en las estrategias económicas nacionales y europeas. Parece que vamos por el camino adecuado. ●



Cranebot, la grúa-robot de JASO Industrial Cranes y Tecnalía

LA MEJOR SOLUCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES EN GRANDES ESPACIOS

Cranebot es una grúa robótica flexible que ofrece un amplio abanico de posibilidades en la automatización de procesos industriales. Esta innovadora tecnología reúne las ventajas de las grúas inteligentes y de la robótica paralela impulsada por cables para dar respuesta a la optimización de las operaciones en amplias superficies.

Se trata de un novedoso desarrollo llevado a cabo entre JASO Industrial Cranes, especialista en el sector de la elevación y el centro tecnológico Tecnalía, con gran conocimiento en la tecnología de cables. El resultado de esta colaboración, una grúa robotizada altamente flexible, versátil y multitarea que abre perspectivas de negocio en una gran variedad de aplicaciones.

Gracias a los robots dirigidos por cables es posible un control total de la posición y orientación de la carga, con alta precisión del movimiento y de la manipulación de la pieza sin oscilaciones. Así, la grúa ya no se limita a realizar movimientos solo en sentido vertical y horizontal, sino que se incrementa su libertad de acción, controlando por completo los 3 despla-

Cranebot es una grúa robótica dirigida por cables que permite un control total de la posición y orientación de la carga logrando libertad total de acción

mientos y las 3 rotaciones. Al mismo tiempo, al estar la carga fuertemente sujeta a los 8 cables procedentes de diferentes direcciones, se evita su balanceo en todo momento.

La grúa-robot puede funcionar de forma manual por control remoto o de manera automática, siendo capaz de manipular cargas de hasta 500 kg a alta velocidad. Debido al rápido movimiento del polipasto que funciona en sincronización con el robot de cable, se consigue reducir drásticamente los

ciclos de trabajo, aumentando así la productividad y rentabilidad de las plantas en un 50%.

Además, esta innovadora solución garantiza la seguridad de los operarios durante la manipulación de las piezas, mejorando las condiciones de trabajo y reduciendo también en un 50% los accidentes laborales.

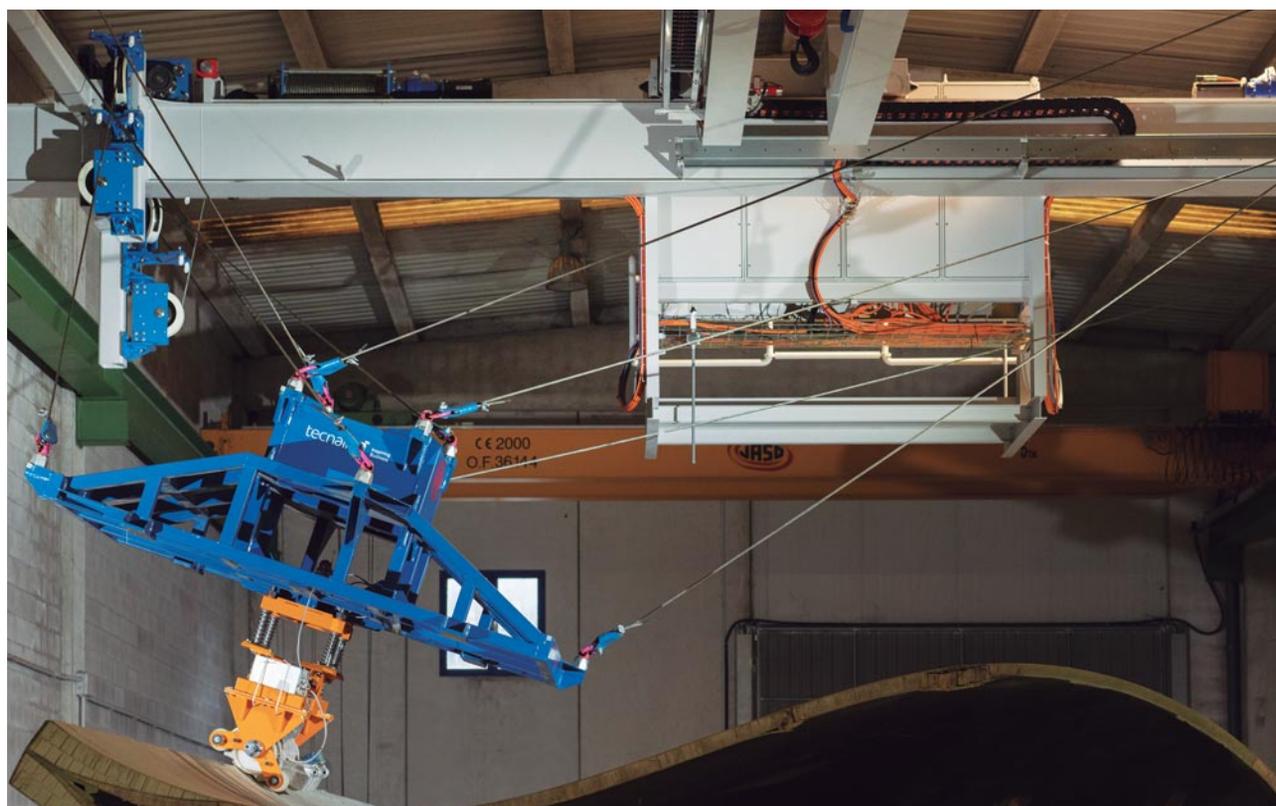
Cranebot ofrece una amplia gama de aplicaciones para múltiples industrias. Desde el sector eólico en el pulido y pintado automático de palas de

aerogeneradores, como en fundiciones, impresión 3D en el sector de construcción, industria aeronáutica y automovilística, ingeniería civil, logística, entre otras.

Entre sus ventajas destaca su mínimo mantenimiento, fácil instalación y versatilidad, puesto que se puede montar sobre una estructura fija o en un doble puente-grúa.

Esta novedosa tecnología se ha convertido a día de hoy en la herramienta más rentable y eficaz en tareas complejas de manipulación tanto en trabajos verticales como horizontales, en la que se requiere máxima precisión en el posicionamiento de piezas pesadas en grandes superficies.

i **JASO INDUSTRIAL CRANES**
www.jasoindustrial.com



Valorización de residuos en materia o energía: un ejemplo en la aplicación de modelos de economía circular



José Miguel Latasa

 Director de planta

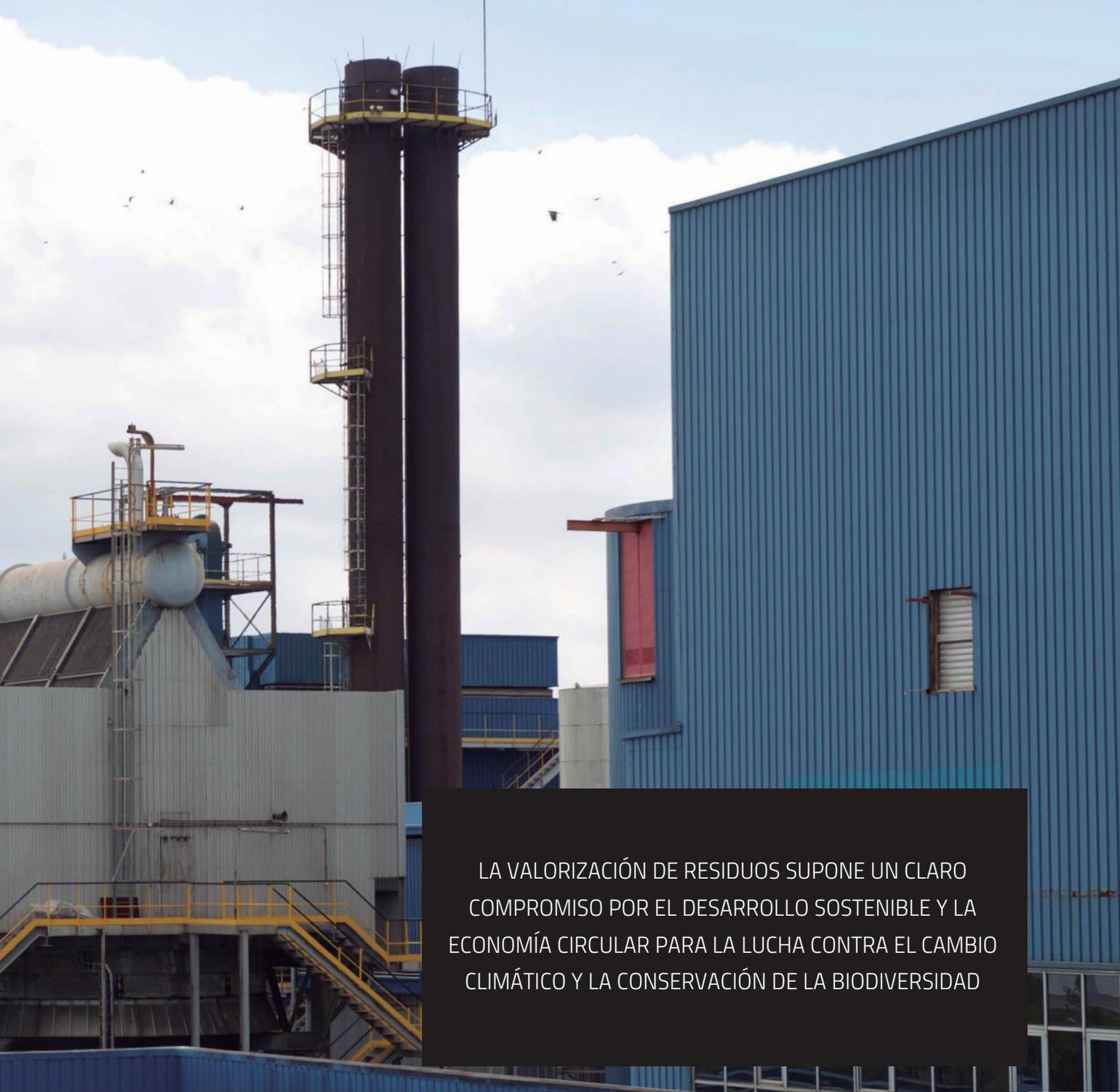
Centro Integral de Valorización de Residuos del Maresme | www.cresidusmaresme.com

A finales de mayo, el Consejo de Ministros remitió a las Cortes el anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética (PLCCTE), a petición del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

(MITECO) que dirige Teresa Ribera. La aprobación de este texto -que todavía está pendiente de aprobación por parte de las Cortes- supone un gran hito, ya que marca el inicio de la tramitación parlamentaria del primer proyecto legislativo para que España alcance la

neutralidad de emisiones no más tarde de 2050, en coherencia con el criterio científico y las demandas de la ciudadanía, tal y como afirmaban desde el MITECO.

Precisamente, una de las medidas que recoge el artículo 10 sobre el Fo-



LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SUPONE UN CLARO COMPROMISO POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

mento y objetivos de los gases renovables de este proyecto de ley es que el Gobierno fomentará, mediante la aprobación de planes específicos, la penetración de los gases renovables, incluyendo el biogás, el biometano, el hidrógeno y otros combustibles en cuya fabricación se hayan usado exclusivamente materias primas y energía de origen renovable o permitan la reutilización de residuos orgánicos o subproductos de origen animal o vegetal.

EL BIOGÁS: UNA FUENTE DE ENERGÍA LIMPIA PROCEDENTE DE LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

La utilización de gases renovables como fuente de energía es un ejemplo de cómo implementar modelos de economía circular, ya que permite aprovechar los residuos generados para transformarlos en combustible. De esta forma, no solo se consiguen

reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera -uno de los principales objetivos del proyecto de ley-, sino también un ahorro económico en la factura energética de las industrias.

Uno de estos gases es el biogás. Tal y como explica la Asociación Española de Biogás (AEBIG), se trata de un gas combustible que se genera mediante la descomposición microbiológica de materia orgánica biodegradable en

condiciones anaerobias, es decir, ante la ausencia de oxígeno. Gracias al biogás, se puede producir energía eléctrica, térmica y utilizar hasta como carburante, al mismo tiempo que permite la revalorización de los residuos.

Entre las distintas industrias que pueden aprovechar los beneficios que ofrece el biogás se encuentra el sector cárnico, los vertederos o incluso las

explotaciones agrarias y ganaderas, gracias a que cuentan con residuos orgánicos con los que generar este combustible ecológico. Y es que no nos queda otra opción que seguir haciendo hincapié en la necesidad de buscar alternativas a los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón) y fomentar el desarrollo sostenible para reducir las emisiones de CO₂ y minimi-

zar la huella ambiental de las actividades económicas.

EL COMPROMISO DE VEOLIA POR TRANSFORMAR LOS RESIDUOS EN RECURSOS

En Veolia siempre hemos sido muy conscientes de esta necesidad. De hecho, solo el año pasado conseguimos



valorizar un total de 189.103 toneladas de residuos en materia o energía, además de tratar 269.214 toneladas de residuos. Estas cifras ponen de manifiesto nuestro compromiso por promover el desarrollo sostenible de las ciudades e impulsar la economía circular para concienciar sobre la importancia de la lucha contra el cambio climático y la conservación de la biodiversidad.



Además de esta valorización de los residuos en materia o energía, desde Veolia diseñamos y desplegamos soluciones para la gestión de los residuos líquidos y sólidos, peligrosos y no peligrosos. Siempre hemos trabajado siguiendo los criterios técnicos y medioambientales determinados por la Unión Europea, gestionando y tratando los residuos en este orden jerárquico: reducción, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación. Nuestra experiencia cubre todo el ciclo de vida de los residuos, desde la recolección hasta el reciclaje, así como la reconversión final de los residuos en materiales o energía. En este sentido, logramos generar 102.235 MW/h eléctricos y térmicos a partir de residuos en 2019.

EL CENTRO INTEGRAL DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DEL MARESME: UN EJEMPLO EN LA GESTIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS

La unificación de criterios técnicos y medioambientales regida por la Unión Europea sobre la gestión y tratamiento de residuos establece unas líneas de actuación basadas en la reducción, reutilización, reciclaje, valorización energética y eliminación. En este sentido, la zona del Maresme ha consolidado una tendencia iniciada en los últimos años, en cuanto a los residuos municipales se refiere, en la que ha aumentado el porcentaje de residuos recogidos selectivamente.

A través del Centro Integral de Valorización de Residuos del Maresme, gestionado por la UTE TEM (participada por Veolia en un 47%), se gestionan directamente 280.000 toneladas de residuos al año (además de 41.000 toneladas de otras fracciones que son transferidas) gracias a las plantas de selección, compostaje, metanización y

SOLO EL AÑO PASADO
VEOLIA VALORIZÓ UN
TOTAL DE 189.103
TONELADAS DE
RESIDUOS EN MATERIA
O ENERGÍA, ADEMÁS
DE TRATAR 269.214
TONELADAS DE
RESIDUOS

de recuperación energética. De esta forma, el centro no solo recupera materiales reciclables, sino que produce energía eléctrica procedente de la valorización energética de materiales no reciclables, recuperándolos en forma de energía y evitando, así, su disposición en vertedero.

La inversión realizada en 2017 permitió incrementar el porcentaje de valorización de los residuos en más de un 42% en un año completo desde la implementación de las obras. El objetivo de la reforma, que supuso una inversión de alrededor de un millón de euros, era optimizar la selección de los materiales y aumentar el porcentaje de residuos reciclados. Desde el comienzo de las obras experimentamos un aumento inmediato en el porcentaje de valorización de los materiales y, durante el resto del año, continuó incrementándose fruto de distintos ajustes. En 2018, los resultados de recuperación no bajaron del doble dígito (10%) y en 2019 comenzamos con unos porcentajes de recuperación de residuos superiores al 14% en enero y rozando el 10% el resto del año, cifras difíciles de alcanzar.



LA INVERSIÓN
REALIZADA EN EL CIVR
DEL MARESME
PERMITIÓ INCREMENTAR
EL PORCENTAJE DE
VALORIZACIÓN DE LOS
RESIDUOS EN MÁS DE UN
42% EN UN AÑO

El año pasado, además, se llevó a cabo una modificación que ha permitido realizar una valorización alternativa del biogás generado en la biometanización, utilizándose para el calentamiento del aire primario del proceso de la valorización energética. Esto ha permitido utilizar el vapor generado para producir electricidad y no para el calentamiento, tal y como ocurría hasta ahora. Por otra parte, se ha conseguido potenciar la biometanización frente al compostaje ya sobrecargado para que el centro sea más eficiente.

Otra de las mejoras que se pusieron en marcha fue la instalación de la nueva línea de recuperación de vidrio tras el compostaje, que ha permitido seleccionar, clasificar y recuperar el vidrio que continúa presente en la materia

orgánica al final del proceso de tratamiento de la materia orgánica. Esta nueva línea de clasificación y recuperación recoge el vidrio procedente del proceso de afinado de bioestabilizado y de la extracción de pesados de los pulperes de biometanización. Con esta nueva implementación, se prevé que la cantidad anual de vidrio recuperado sea de 3.500 toneladas, con un aumento del índice de recuperación del 1,5% sobre las toneladas de entrada a planta.

Cabe destacar que, en todas estas mejoras, Veolia ha contado siempre con el apoyo del Consorci per al tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme dentro de su compromiso con la estrategia Europa 2020, que debe permitir alcanzar un crecimiento inteligente, a través del desarrollo de los

conocimientos y de la innovación. Se trata de un crecimiento sostenible, basado en una economía más verde, más eficaz en la gestión de los recursos y más competitivo.

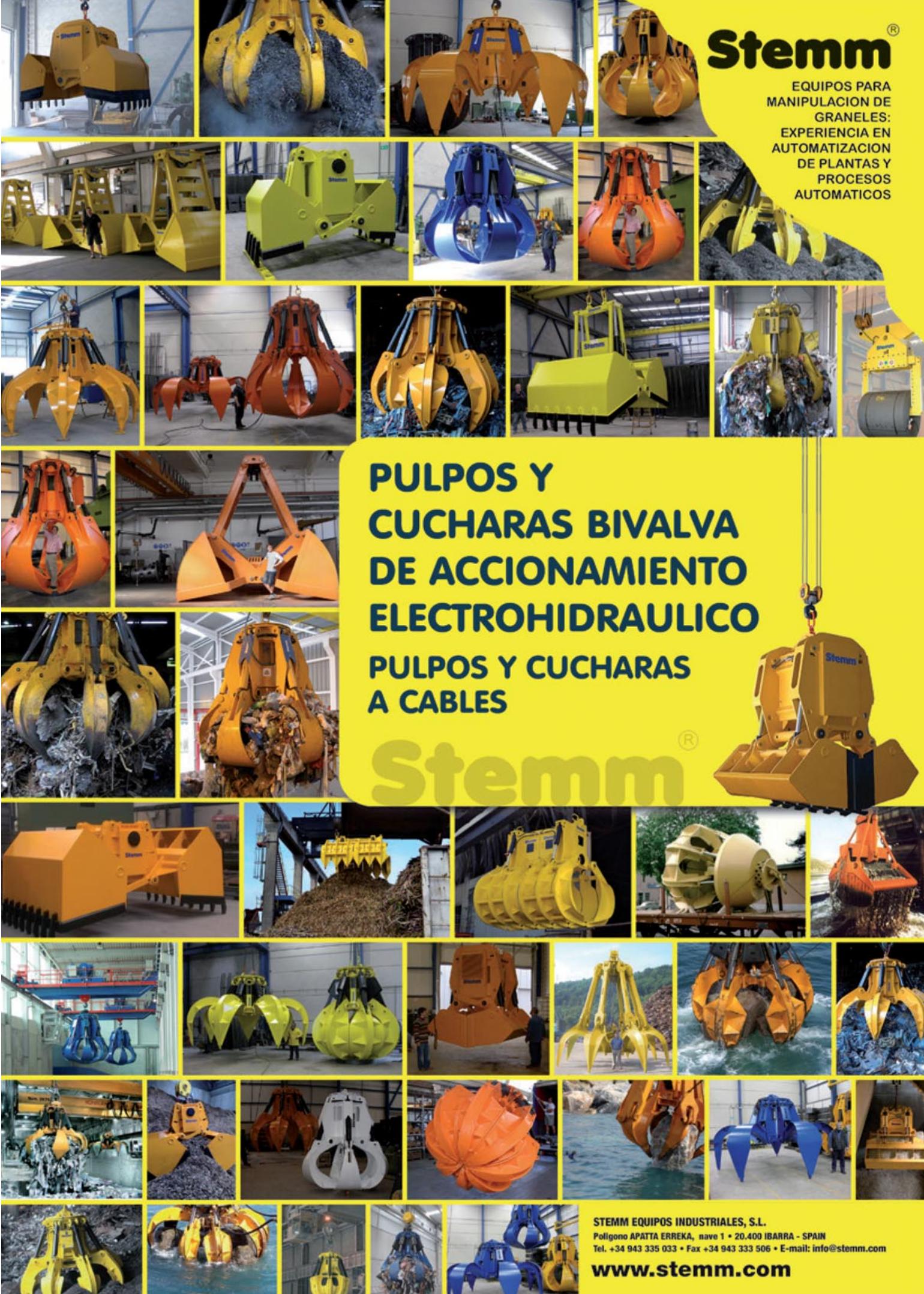
Fomentar modelos de crecimiento basados en la economía circular es una labor que nos incumbe a todos, tanto a organismos públicos como privados, y son muchas las compañías, industrias y organismos públicos que están apostando por hacer esa transformación para seguir creciendo de forma sostenible. Este cambio es posible, en gran parte, gracias a la tecnología y a la innovación. Iniciativas como las que hemos comentado son las que demuestran que otra forma de gestionar los recursos es posible, consiguiendo un equilibrio entre sostenibilidad y progreso. ●

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

Stemm®



STEMM EQUIPOS INDUSTRIALES, S.L.
Poligono 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

Dr. Pere Fullana i Palmer

DIRECTOR DE LA CÁTEDRA UNESCO DE CICLO DE VIDA Y CAMBIO CLIMÁTICO ESCI-UPF

i Experto en análisis de ciclo de vida, huella de carbono, ecodiseño y comunicación ambiental, ha participado en la creación de dichas metodologías a nivel internacional, y las ha aplicado en más de 25 proyectos de investigación europeos y más de 250 nacionales. Fue el portavoz del sector académico en la clausura de la COP25 de Madrid/Chile. Entre sus premios y distinciones, cabe destacar: Mejor Proyecto Final de Carrera (IQS, 1988); Premio Medio Ambiente Universidades (Generalitat de Catalunya, 2008); Finalista Europa Innova (Comisión Europea, 2008); Best Scientific Contribution (ISIE, 2009); Nominado Sustainable Energy Europe & managEnergy Awards (Comisión Europea, 2013); Best presentation (LCAFood/Springer, 2018); Finalista Smart Logistics & Packaging Awards (PickPack, 2020); Premio ODS12 en go!ODS Awards (UN Global Compact, 2020).

 Esther Sánchez

”

La economía circular pretende crear un nuevo orden donde se ha creado caos

Alcanzar una verdadera economía circular parece algo lejano y demasiado bonito para ser verdad, pero se fundamenta en el ACV, que es un análisis científico, ¿en qué consiste?

La economía circular pretende crear un nuevo orden donde se ha creado caos. En cada proceso que ejecutamos, creamos desorden, creamos entropía. Si queremos recircular y volver al anterior estado, forzosamente deberemos introducir más energía en el sistema. La única que es renovable es la

que proviene del Sol o de sus derivadas (eólica, mareas, etc), con diferentes grados de eficiencia.

El ACV es la metodología que permite comprobar que el esfuerzo que hacemos para recircular el sistema no tiene un impacto mayor ambiental que otras opciones no tan circulares. El método contempla diferentes tipos de impacto (cambio climático, acidificación, toxicidad, smog, uso de recursos, agua, etc.), y lo hace no solo en nuestra actividad directa sino también aguas arriba y aguas abajo de nuestra cadena de producción: en todo el ciclo de vida de nuestro sistema.



¿Qué puede aportar el ecodiseño a la economía circular?

El ecodiseño es una disciplina que ensaya diferentes estrategias de mejora ambiental sobre los puntos débiles encontrados en un ACV. Estas estrategias son las que aparecen en las propuestas de economía circular: aumentar la renovabilidad de los recursos, disminuir la necesidad de materia o de energía, escoger las alternativas menos tóxicas, alargar la vida útil de los sistemas o sus partes, producir con materiales y componentes aptos para ser reciclados, escoger opciones de múltiples usos, desmaterializar el servicio que se busca, etc. A cada reto hay que aplicarle su mix de estrategias.

El segundo punto del decálogo del Pacto por la Economía Circular impulsado por el Gobierno de España, que tuvimos el honor de firmar, lo especifica: “2. Impulsar el análisis del ciclo de vida de los productos y la incorporación de criterios de ecodiseño, reduciendo la introducción de sustancias nocivas en su fabricación, facilitando la reparabilidad de los bienes producidos, prolongando su vida útil y posibilitando su valorización al final de ésta”.

¿Quiénes son los actores principales en la implementación de la economía circular?

Cuando se impulsaron las Mejores Técnicas Disponibles, el actor principal fue la industria; con la Política Integrada de Producto, fue la cadena de valor; en la Política de Consumo y Producción Sostenibles, se impulsó el papel del consumidor. Por primera vez, se ve que o remamos TODOS y bien, o nos hundimos. Ningún actor, colectivo o individual, puede quedarse al margen.

¿Cree que se ha entendido bien por parte de las empresas y la sociedad el significado de economía circular?

El concepto se ilustra con dos palabras muy claras: “economía” y “circular”. No podemos malgastar los recursos; es más, debemos utilizarlos para revertir el problema que hemos creado. Al poner la economía en el centro, se está diciendo que hay que gestionar mejor. Esto lo entendemos todos. Por “circular” todavía entendemos cosas diferentes, pero todas son correctas. En ocasiones será mejor reciclar y en otras reutilizar, pero lo más importante es llevar a la acción todo lo que llevamos hablando durante tantos años.

Recientemente se ha creado la alianza por la reciclabilidad de los envases, ¿quiénes sois y qué se pretende con esta alianza?

La idea surgió de la empresa Dríade Soluciones Medioambientales, que pretendía dotar al mercado con una certificación que midiese la reciclabilidad real y de calidad de los envases, así como de un Sello para que los consumidores pudiesen conocer la reciclabilidad de los envases, de una forma fiable y transparente. Contactó con la Cátedra UNESCO por nuestra trayectoria en diseñar sistemas de ecoetiquetado y comunicación ambiental, para dotar de rigor científico y procedimental a esta certificación. Recientemente, se ha formado esa alianza, incorporando: al Gremi de Recuperació de Catalunya, con más de 300 empresas de gestión de residuos asociadas, que asegura que los criterios utilizados en la certificación se corresponden con la realidad del mercado del reciclaje; y al Packaging Cluster, que incorpora a más de 90 miembros activos de la cadena de valor del envase, y que promoverá la reciclabilidad y el ecodiseño entre sus miembros y a la sociedad en general. Como he dicho antes, esto es cosa de TODOS, y, por tanto, seguimos abiertos a fortalecer la Alianza. Nuestro objetivo común es: conseguir que se conozca la reciclabilidad real, en porcentaje y en calidad, de



La alianza por la reciclabilidad de los envases pretende dotar al mercado con una certificación que mida la reciclabilidad real y de calidad de los envases, así como de un Sello para que los consumidores puedan conocer la reciclabilidad de los envases

”

En materia de economía circular por primera vez se ve que, o remamos TODOS y bien, o nos hundimos. Ningún actor, colectivo o individual, puede quedarse al margen



los envases puestos en el mercado, y su mejora continua. Si no se conoce la realidad, no se puede establecer una estrategia de mejora coherente.

¿Qué retos identificáis para avanzar en el reciclado de envases?

La reciclabilidad es una de las estrategias de ecodiseño y los envases son una parte de nuestro modus vivendi. Ni la reciclabilidad es la panacea, ni los envases son el principal problema ambiental que tenemos, de hecho, generalmente, los envases reducen el impacto ambiental de los productos que protegen. Es más, los retos nos los vamos encontrando por el camino. La



Como en casi todo en la UE, hay países que, además de hablar, apuestan fuerte, y otros que hablan pero no invierten en los motores de cambio. Por ejemplo, en lo que a mí me toca, en la investigación

diversidad de envases es enorme y no tenemos soluciones para todo. Si un componente es tan pequeño que se pierde por los agujeros del tromel, hasta que no se incorpore nueva tecnología, se va a perder. Mientras que determinados colores no permitan la lectura adecuada en los ópticos, ese envase no se va a clasificar. Mientras en los multicapa no se puedan separar las capas de una manera económica y técnicamente viable, ese material se va a perder. Mientras que los materiales que se utilicen pierdan facultades en cada ciclo de reciclado, se deberá aportar material virgen y/o el número de aplicaciones de ese material se verá reducido. Somos muy humildes, los retos son enormes y numerosos, y solo con investigación y voluntad se podrán ir resolviendo.

¿Cómo estamos en Europa en relación con la economía circular? ¿Hay suficiente compromiso por parte de la UE?

Hace tiempo que la UE se dio cuenta que Europa es un continente exhausto de recursos y que, en las regiones del mundo donde todavía los hay a un coste soportable, hay mucha competencia de otros mercados compradores: China, USA, India, etc. Al mismo tiempo, nuestros residuos cada vez tienen menos salida: nadie quiere nuestra suciedad en su casa. La economía circular es la solución a ambos problemas. Como en casi todo en la UE, hay países que, además de hablar, apuestan fuerte, y otros que hablan pero no invierten en los motores de cambio. Por ejemplo, en lo que a mí me toca, en la investigación.

¿Qué país, sector o empresa considera que está

liderando este cambio de paradigma? ¿Podría hablarnos de algún/os caso de éxito?

Tanto en países, como en sectores o en empresas concretas, nos encontraremos con los líderes, los seguidores, los vagos y los negacionistas. Como la lista sería interminable y dejaría fuera a muchos que se están esforzando, pondré un solo ejemplo en el que la Cátedra UNESCO ha estado trabajando para la asociación empresarial ARECO: el sector de la distribución de frutas y hortalizas. Se puede realizar con cajas de madera (renovable), con cajas de cartón (renovable y reciclable) y con cajas de plástico (reparable, reutilizable y reciclable). Es curioso ver como las diferentes “Rs” tienen ámbitos de actuación donde son óptimas según un ACV. Por ejemplo, en un mercado peninsular, con distancias cortas en forma de pool, la caja reparable, reutilizable y reciclable da mejores resultados ambientales.

¿Cómo estamos en España? ¿Cuál cree que es el nivel de compromiso político?

El Pacto por una Economía Circular” lo inició el Gobierno Popular, y el actual Gobierno Socialista lo mantiene y lo impulsa. Sé positivamente que la Vice Presidenta Ribera aprieta fuerte por la sostenibilidad en este Gobierno, sobre todo en la lucha contra el cambio climático. El problema en España es siempre el mismo: hay pocos recursos presupuestados y, de ellos, todavía menos se ejecutan. En la situación de crisis actual, en lo que concierne a la I+D+i, el sector público debería invertir para la transformación del sector productivo, incentivando aquellos sectores y empresas que contribuyen a

una economía circular y no favoreciendo la economía lineal de siempre. Veremos.

Hablando de Cambio Climático, usted representó al sector académico, los RINGOs, en la clausura de la COP25 en Chile/Madrid, ¿Qué comentó respecto a la economía circular en la COP?

Fue un honor. En el plenario ofrecimos la comunidad investigadora como la garante de la evidencia científica en las decisiones a tomar por los sectores públicos y privado, estando preparados para transformar la “I” de Investigación en “i” de innovación en la práctica diaria. También animé a los dos sectores a colaborar en la lucha contra el cambio climático a través de la economía circular. La verdad es que, en dos minutos, no tuve demasiado tiempo para detalles. Pienso que a la ciencia se la escucha poco.

Más relacionado con el tema, también representé al sector académico en la “Circular Economy Roundtable: Packaging

and Business Models” organizada en la COP25 por el World Business Council for Sustainable Development. Fue media jornada con opiniones de todos los actores respecto a la economía circular y los envases. Vale la pena mirar el video, dura unas dos horas. Es interesante ver cómo el concepto de reciclabilidad se ve desde diferentes ángulos.

¿Qué espera del futuro cercano, veremos pronto la economía circular materializarse y formar más parte de nuestro día a día?

Creo que dos crisis profundas y consecutivas, en 2008 y en 2020, a muchos ciudadanos nos han hecho cambiar y muchos somos los que buscamos circularidades en lo que consumimos, en lo que hacemos. Esto va a generar nuevos nichos de mercado y provocará que, expuestas por las redes, algunas actividades claramente contaminantes empiecen a ser rechazadas por la gente, aunque tengan otros aspectos que nos agraden. ●



SEPARACIÓN ÓPTICA PARA LA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES

ECOGLASS

ECO PICK

ECOPACK

TESTCENTER

[picvisa.com](https://www.picvisa.com)

PICVISA
OPTICAL SORTING

CIRC-PACK culmina con el éxito de los desarrollos de economía circular en el sector de envases de plástico

 Centro Tecnológico CIRCE | www.fcirce.es

CIRC-PACK LO HA CONSEGUIDO TRAS TRES AÑOS DE TRABAJO CON NUEVOS DISEÑOS, MATERIALES BIODEGRADABLES Y UN AVANZADO SISTEMA DE CONTROL QUE LOGRA TRANSFORMAR LA ACTUAL CADENA LINEAL

Uno de los pilares del Pacto Verde Europeo, la hoja de ruta de la Unión Europea para caminar hacia un sistema sostenible, es el desarrollo de una economía circular. Consciente de la problemática de los plásticos cuando no son correctamente gestionados y con el objetivo

de contribuir a una transición de nuestro actual modelo productivo lineal a uno circular nació el proyecto CIRC-PACK que, tras tres años de trabajo, concluye con resultados muy prometedores para el futuro del sector del plástico.

De este modo, el proyecto CIRC-PACK, financiado por la Comisión Euro-

pea con 7,3 millones de euros a través del programa H2020 (GA No 730423), se ha adelantado al objetivo de Europa de asegurar que todos los envases sean reutilizables o reciclables para 2030 consiguiendo desarrollar nuevos diseños, materiales biodegradables y compostables y un avanzado sistema de control para guiar este proceso. Este hito es relevante porque solo el 30% del plástico producido se recicla en la Unión Europea, constituyendo los envases el 60% de los residuos de este tipo de material.

Para atajar este problema, el proyecto CIRC-PACK ha puesto sus esfuerzos en desarrollar alternativas a lo largo de la cadena de valor del sector plástico



para intentar reducir los residuos y que estos puedan volver a recuperar su valor siendo reintroducidos en el ciclo una vez concluida su vida útil. Así mismo, los resultados obtenidos se han probado en 3 casos demostradores que involucran a diferentes actores a lo largo de toda la cadena de valor: consumidores, fabricantes de envases, proveedores de plástico, así como responsables de su transformación y recuperación. Las distintas soluciones han sido desarrolladas por 22 socios procedentes de Alemania, Croacia, Francia, Holanda, Italia, Turquía y España y coordinados por el centro tecnológico Fundación CIRCE.

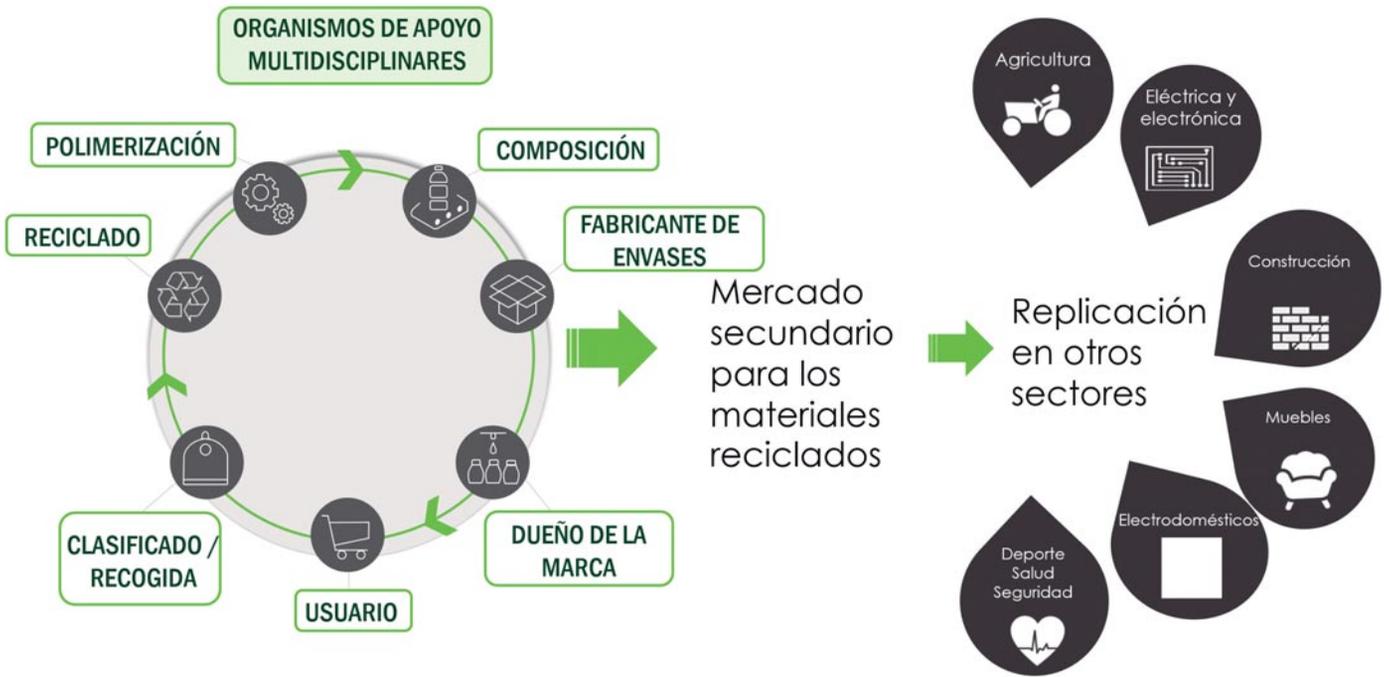
RESULTADOS PROMETEDORES

Una de las innovaciones desarrolladas dentro del proyecto ha sido la fabricación de plásticos procedentes de fuentes renovables. Bajo el liderazgo de la compañía italiana Novamont, CIRC-PACK ha desarrollado, probado y demostrado una gama de formulaciones de biopolímeros biodegradables y compostables procedentes de fuentes renovables, es decir biobasados. Estas formulaciones suponen una alternativa eficaz para la sustitución de formatos que presentan unas bajas tasas de reciclaje, por ejemplo, por contaminación con materia orgánica.

El centro tecnológico CIRCE, coordinador del proyecto, ha creado un software para ayudar a fabricantes y diseñadores de envases a mejorar la circularidad y reciclabilidad mediante acciones de ecodiseño

¿Cómo funciona?

Trabajo colaborativo entre los socios a lo largo de la cadena de valor del sector público, privado y ánimo de lucro, y los organismos de investigación.



CIRC-PACK involucra a todos los actores a lo largo de la cadena de valor del sector del plástico



El consorcio de CIRC-PACK, coordinador por CIRCE, está formado por 22 socios de 7 países

Estos materiales se han usado para producir bolsas con alta imprimibilidad y resistencia, embalajes para productos de higiene con alta resistencia a la tracción, bandejas de comida que consiguen mantener su forma bajo estrés térmico y mecánico, botellas de champú y cápsulas de café que son capaces de resistir a la presión y temperatura sin alterar las características del producto que contienen.

CIRC-PACK también ha logrado diseñar envases ecológicos de la mano de la empresa holandesa BUMAGA. De este modo, el proyecto ha demostrado la viabilidad de producir embalajes de cartón eco-friendly, sustituyendo a los envases multicapa de cartón laminado con PE (que le confiere las

propiedades barrera y que puede dificultar el proceso de reciclaje del cartón) utilizados, por ejemplo, para el envasado de detergentes en polvo. La solución en este caso viene de la mano de la dispersión de un biopolímero que, al contrario de los laminados tradicionales, son más eficientes en la cadena de valor porque están formados por componentes biodegradables en su totalidad y no interfieren negativamente en los procesos de reciclaje del cartón. Todo ello se ha realizado contando con la opinión y preferencias de los consumidores finales que, a través de una encuesta creada por el proyecto de la mano de OCU, han expresado su interés por que estos nuevos materiales lleguen al mercado.

Por otro lado, junto con otros socios del CIRC-PACK, el centro tecnológico español AITIIP ha desarrollado y evaluado nuevos métodos para monitorizar la calidad del plástico reciclado y adaptarla en consecuencia a la aplicación con mayor potencial. El trabajo llevado a cabo ha generado un aumento en la proporción de plástico post-consumo y post-industrial susceptible de ser reciclado y ha sentado las bases para impulsar una industria del plástico 4.0 para la reciclabilidad de los materiales y un sistema basado en la economía circular mejorando el rendimiento y calidad de los diferentes procesos de reciclaje. Además, se ha desarrollado un sistema interno de reciclaje para el sector del automóvil con el fin de con-

WE DRIVE THE CIRCULAR ECONOMY.



SU CONTACTO LOCAL DE EREMA
PROTECNIC 1967
Gran Vía Carlos III, 78
08028 Barcelona/ España
info@protecnic1967.com

Ya sea de in-house, post-consumo o reciclaje de botellas, usted sólo podrá cerrar el círculo de forma precisa y beneficiosa si sus máquinas están perfectamente ajustadas para cada aplicación. Cuento con la tecnología número 1 de EREMA para conseguirlo: más de 6.000 de nuestras máquinas y sistemas producen alrededor de 14,5 millones de toneladas de grana de alta calidad cada año, con gran eficiencia y ahorrando energía.

CHOOSE THE NUMBER ONE.

EREMA[®]
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS



El consorcio europeo del proyecto europeo CIRC-PACK

vertirlo en industria de cero residuos, fabricando nuevos componentes.

También en el ámbito del reciclado, se ha conseguido optimizar el proceso de reciclaje de productos absorbentes higiénicos como pañales, obteniéndose una fracción de plástico de calidad que ha sido validado para la producción de distintos formatos, llegando al 100% de contenido reciclado en algunos casos.

CIRCE CREA UN SOFTWARE PARA AYUDAR A FABRICANTES Y DISEÑADORES

Para ayudar y guiar a los fabricantes y diseñadores de envases de plástico en la transición hacia embalajes más sostenibles y aumentar tanto la conciencia como la difusión sobre cómo mejorar la circularidad y reciclabilidad mediante acciones de ecodiseño, el coordinador de CIRC-PACK, el centro tecnológico español CIRCE, ha creado un software basado en los co-

nocimientos adquiridos a lo largo del proyecto. La herramienta, accesible online (<https://circpack.fcirce.es>), es capaz de analizar los envases de plástico o bioplástico y de cartón mediante indicadores de evaluación de la circularidad y facilitar así opciones de mejora.

Una vez introducidas las características específicas del envase seleccionado en la herramienta (masa, porcentaje de contenido reciclado, eficiencia del proceso de reciclado...), es posible realizar una evaluación completa de la reciclabilidad de los envases. Así, con la información proporcionada, se ofrece un primer conjunto de resultados: un diagrama de araña de la reciclabilidad, clasificación y recomendaciones; una matriz de compatibilidad para el reciclado y un cálculo de indicadores de circularidad como puede ser el Índice de Circularidad del Material.

Tras esta evaluación inicial, el software ofrece a los usuarios la posibilidad de mejorar el diseño anterior. Para ello,

proporciona varias medidas de ecodiseño a lo largo del ciclo de vida del producto que se evalúan posteriormente.

Todos estos resultados están alineados con el objetivo final de CIRC-PACK, que es que los plásticos no lleguen nunca a ser residuos y sigan en constante flujo dentro de un sistema productivo circular. Para ello, el proyecto ha actuado desde la fase de diseño, teniendo en cuenta cuál puede ser el fin de vida de ese producto, hasta el paso final que es el reciclaje, o el compostaje en el caso de los bioplásticos desarrollados en el proyecto. Del mismo modo, el proyecto ha trabajado desde diferentes perspectivas para abarcar tanto los aspectos económicos y técnicos como los medioambientales y sociales.

Tras llevar a cabo todos estos desarrollos, el proyecto CIRC-PACK estudia cómo trasladar los resultados a otras empresas, sectores y regiones con la intención de hacer realidad la economía circular dentro del sector de los envases de plástico. ●



DOMENECH[®]
machinery & systems

**LÍNEA PARA EL
TRATAMIENTO
DE RESIDUOS**



**LÍNEA PARA EL
TRATAMIENTO
DE PLÁSTICO**



Domenech Machinery Systems desde 1903 dedicados al diseño y la creación de soluciones eficaces en el mundo de la maquinaria industrial.

 +34 965 11 45 08

 info@domenechmaquinaria.com

 www.domenechmaquinaria.com

 Pol. Ind. Pla de la Vallonga
Calle Alisios 44 - 03006 Alicante



REPORTAJE

REMODELACIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE CAN BARBA

La planta de tratamiento de FORM de Can Barba, gestionada por el Consorci per a la Gestió de Residus del Vallès Occidental, se sitúa en una parcela de 1,2

Ha en el término municipal de Terrassa. Nace en el 2002 como planta de compostaje y en el 2007 inicia una nueva etapa en la que se incluye la metanización previa al compostaje para incre-

mentar la capacidad de tratamiento de 15.000 t/año iniciales a 21.000 t/año.

El digestor de tecnología seca (DRANCO) ha trabajado ininterrumpidamente desde su inicio hasta la pa-



LA REMODELACIÓN, QUE HA SUPUESTO UNA INVERSIÓN DE 4,6 MILLONES, HA BUSCADO SOLVENTAR LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE OPERACIÓN DE LA PLANTA PRODUCIDOS POR UNA CONFIGURACIÓN POCO EFICIENTE DEL PRETRATAMIENTO Y MADURACIÓN

rada para la remodelación integral de la planta.

La necesidad de la remodelación ha venido determinada en primer lugar para abordar la actualización de los equipos amortizados, la necesidad de efectuar los grandes mantenimientos que toda instalación requiere después de

18 años de explotación ininterrumpida y sobre todo la necesidad de revisar el proceso para mejorar la explotación.

Poner de relieve que en esta operación se ha vaciado por primera vez el digestor, para revisar el estado de conservación y ponerlo a punto para la nueva etapa.

La remodelación ha buscado solventar los principales problemas de operación de la planta que obedecían a una configuración del pretratamiento y maduración poco eficiente.

Por una parte, el rechazo de planta era de prácticamente el 40% a partir de una FORM con una media de im-





BIOTECNOGAS, ESPECIALISTAS EN SOLUCIONES PARA BIOGÁS



Realizamos soluciones a medida para el uso de biogás en el sector medioambiental. A partir del diseño y la construcción de sistemas para la desgasificación de vertederos, hemos ampliado el alcance al sector de la producción de energía renovable a partir de residuos sólidos, líquidos y de biomasa.

Suministramos soluciones completas, controladas en cada etapa de la producción: desde el dimensionamiento hasta el cumplimiento de la normativa vigente, desde la elección de los componentes hasta la definición del layout, desde la construcción hasta el montaje y la puesta en marcha, la instrucción de personal y la asistencia periódica de mantenimiento. Todas estas actividades se llevan a cabo tanto a nivel nacional como internacional.

Proyectamos y realizamos íntegramente todos los sistemas de combustión, con características específicamente idóneas para cada situación: antorchas de emergencia, elevadas y de alta temperatura de 100 a 5.000 Nm³/h con eficiencia de combustión superior al 99%.

propios a la entrada del 15,4 %, y por otro lado se obtenía un compost final que aunque cumplía las condiciones de estabilidad, el nivel de impropios y humedad eran demasiado elevados para su correcta utilización.

MEJORAS DE PROCESO

Deshidratación de digesto

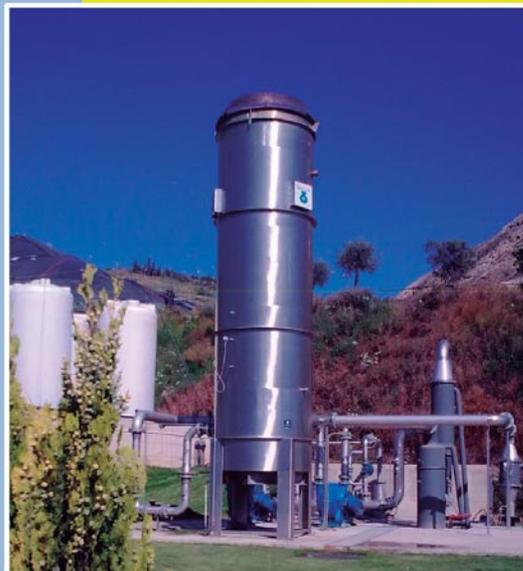
La elevada humedad del compost final venía determinada por la elevada humedad del digesto procedente de la

metalización que el proceso de compostaje y maduración subsiguientes no tenían capacidad de eliminar. La solución convencional llevaba a la deshidratación mecánica del digesto a través de la instalación de un equipo de prensa, centrifuga a la salida del di-

BIOTECNOGAS



SOLUCIONES UNICAS
proyectadas para tus necesidades
 para la aspiración, la compresión, la combustión y el tratamiento del biogás



Soluciones a medida para el uso del biogás en la producción de energía renovable de residuos sólidos, líquidos y de biomasa.

Nuestros sistemas están presentes en diferentes partes del mundo, numerosas instalaciones en Italia, España, Portugal, y también en ámbito intercontinental: en Sudamérica (Brasil, Argentina, Ecuador, Chile, Guatemala), África (Tanzania), Asia (Filipinas).

BIOTECNOGAS S.r.l.
 Via Palermo, 10 – 20090 Assago
 Milano – Italy
 Tel. +39 02 4578 4048
 www.biotecnogas.com

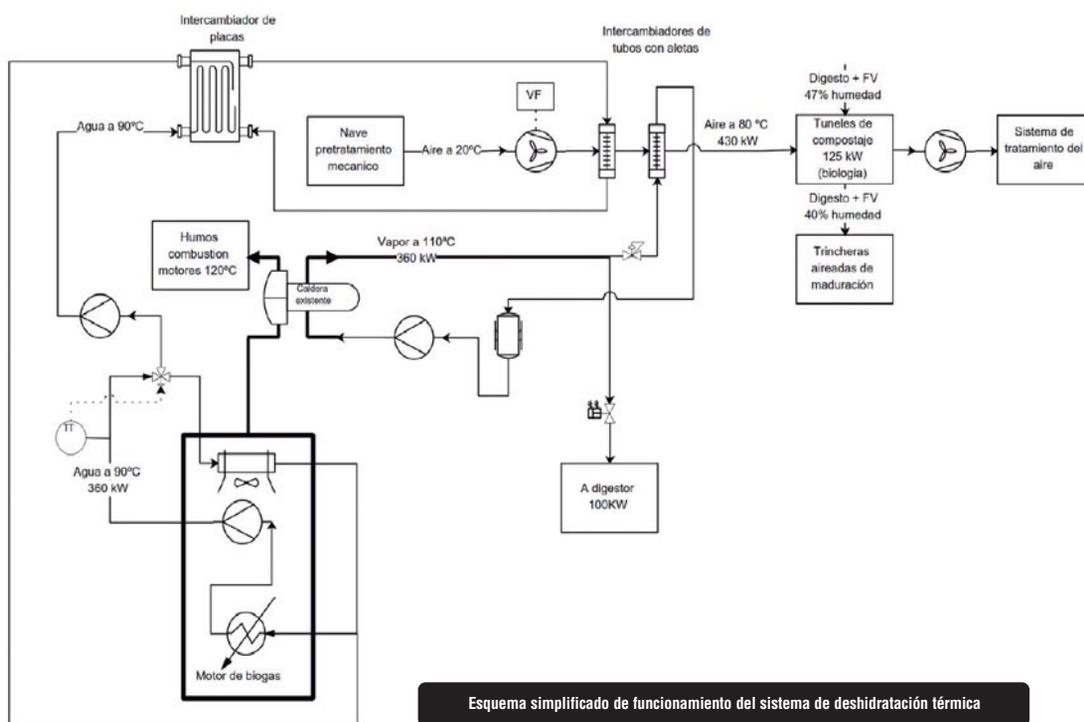
E-mail: biotecnogas@biotecnogas.com

gestor y depuradora de cola. Esta solución fue descartada tanto por su elevado coste de inversión como por el coste de operación que comportaba.

Deshidratación térmica

El cuello de botella de la futura planta se encuentra en los túneles de compostaje. Las 12.260 t/a de digesto a compostar salen con una humedad elevada, del 75-80%, y requiere ser mezclado con un importante volumen de fracción vegetal, lo que limita el tiempo de residencia del proceso de compostaje existente a 1,5 semanas efectivas, y en este corto periodo es difícil activar el material para la producción de un compost de calidad.

Para acelerar el proceso biológico se propuso aportar aire caliente a los túneles de compostaje. El calor necesario para calentar este aire se puede obtener de la potencia térmica disipada por los dos motores de biogás de la





planta, de los cuales, con el biogás que se produce y se producirá, funciona a la vez solo uno de ellos. Los motores son GUASCOR que en régimen nominal producen aproximadamente 600 kW eléctricos y disipan 360 kW en el aerorefrigerador del circuito principal del agua de refrigeración y otros 360 kW por los humos de chimenea. El calor de los humos de chimenea del motor que esté en funcionamiento, ya se venían recuperando en una caldera de vapor de 587 kW@ 0,5 bar. El vapor de esta caldera se usaba solo para el precalentamiento del digestor, para lo cual utiliza unos 100 kW inyectando directamente el vapor en el digestor.

La propuesta técnica de deshidratación térmica fue utilizar el resto de potencia remanente de la caldera y parte de la potencia térmica del circuito de agua principal para precalentar el aire que entra a los túneles hasta 80°C.

Para ello se ha instalado un ventilador que impulsa el aire aspirado desde la





PUBLICIDAD

STADLER HA PROYECTADO LA REMODELACIÓN DE LA PLANTA DE BIOMETANIZACIÓN DE CAN BARBA

STADLER®

El proyecto de parte de STADLER fue ejecutado en 3 fases:

Fase I – 2013 (Planta manual), Fase II - 2015 (Automatización por STADLER), Fase III – 2019 (Perfeccionamiento por STADLER).

El proyecto también ha tenido otras fases, que no se relacionan con el suministro de STADLER.

El perfeccionamiento se ha logrado, entre otras mejoras, al incorporar un segundo abre-bolsas y un segundo separador balístico de gran capacidad. Se logra así una alta eficiencia en la separación de subproductos en la fase de pretratamiento de RSU, y la recuperación de aluminio en la fracción orgánica, previa al compostaje.

Como productos de salida se puede mencionar: fracción orgánica, plásticos (PET, PEAD, MIX, PELD), papel/cartón, metal férreo y metal no-férreo (Al).

Asimismo, y para maximizar las ventajas de cara al cliente, se ha incluido una planta flexible para reciclar dos tipos de materiales configurables según las necesidades de la planta.

nave de pretratamiento a través de dos intercambiadores de tubos con aletas. Por el primero recircula el agua calentada por el circuito principal de refrigeración de los motores. Por el segundo circula el vapor proveniente de la caldera con un circuito de retorno de los condensados al tanque de agua de caldera.

En cada motor de biogás se ha insertado en el circuito principal de refrigeración una válvula desviadora de tres vías que, mientras el agua de salida de la refrigeración a motores esté por debajo de 90°C, desvía agua en circuito cerrado a un intercambiador de placas. En el secundario de este circuito hay otro cir-

cuito cerrado impulsado por otra bomba que envía el agua hacia el intercambiador del ventilador de aire a túneles.

Esta descripción es la que se refleja en el esquema simplificado de funcionamiento. En la instalación real hay más elementos porque la bomba de recirculación de agua de motores está duplicada y además están las válvulas que desvían el agua de refrigeración del motor que en cada momento está funcionando. En cada tramo hay instrumentación de temperatura y presión para poder ajustar el caudal de aire que entra a los túneles, su temperatura y poder decidir qué parte del calentamiento

del aire proviene del circuito de agua o del circuito de vapor.

El sistema de control de la deshidratación está integrado dentro de la modernización que se ha realizado en el control de los ventiladores de los túneles y el control de la temperatura del residuo dentro de los túneles, que se hace por medio de sondas PT-100 que se dejan insertadas en la masa de residuo. Estos gráficos de temperaturas quedan registrados en un fichero que puede ser descargado para hacer seguimiento de la higienización del digesto compostado.

Además, dentro del sistema SCADA



se ha implantado una pantalla donde el operario puede decidir el ciclo de puesta en marcha y paro de los ventiladores de los túneles dentro de tres etapas: calentamiento, compostaje y enfriamiento.

Pretratamiento

El pretratamiento del que se partía estaba básicamente compuesto de un abrebolsas, un balístico y un magnético. El paso del balístico para la fracción orgánica era de 100 mm cuadrado. La fracción de los planares y rodantes separados se unían en una corriente de rechazo.

El nuevo pretratamiento consta de una línea principal compuesta de un abrebolsas y un tromel de doble malla

50 y 100 mm de diámetro, y un férrico.

La fracción menor de 50 mm se destina directamente al digestor. La fracción >50 mm y <100 mm se recircula a la alimentación del tromel previo paso por la trituradora que en la etapa anterior estaba en cabecera de la línea de pretratamiento, un separador férrico y un foucoul.

La fracción > a 100 mm se destina directamente a rechazo.

Con la instalación de la recirculación se pretende disminuir el rechazo y mejorar las condiciones de la alimentación a digestor.

Maduración

Para completar el proceso se ha mo-

dificado la maduración pasando de pila volteadas a trincheras aireadas que alarga el tiempo de residencia de maduración de tres días a 2 semanas sin modificar las dimensiones de la nave.

OTRAS ACTUACIONES

Además de las operaciones descritas se ha actuado en el saneamiento de la obra civil, se ha actualizado por completo el control, se ha aumentado la potencia EE subministrada de 400 KVA a 900 KVA, y se han realizado los grandes mantenimientos de los equipos que se mantiene.

También se ha ampliado el edificio de oficinas dotando al Consorcio de un espacio propio. ●



STADLER®
La tecnología más eficiente

**JUNTOS,
REDUCIMOS
LAS EMISIONES
DE CO₂**

STADLER consigue las más altas tasas de pureza en materiales reciclables. Esto significa más material reciclado, menos residuos en vertederos, y por tanto, menos emisiones de CO₂.

STADLER, sistemas de clasificación de residuos para un mundo más limpio.

STADLER Selecciona SLU
+34 926 588 977
stadlerselecciona@stadlerselecciona.com
www.stadlerselecciona.com



Recuperación de productos de valor con tecnología ZLD de HRS Heat Exchangers

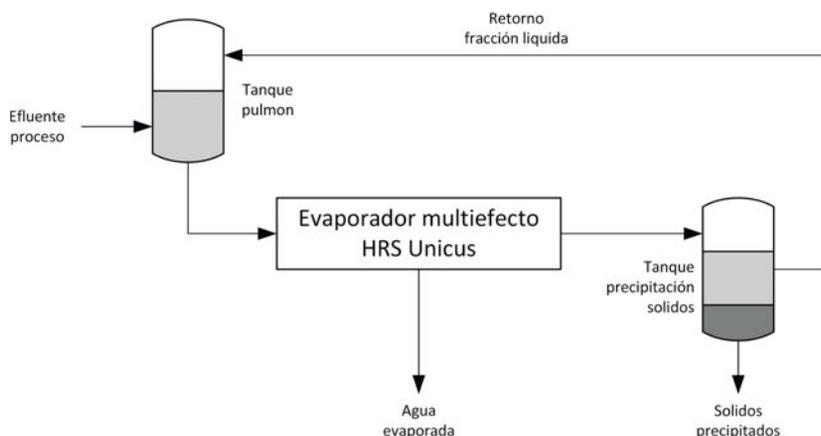
CASO DE ÉXITO DE LA
TECNOLOGÍA DE EVAPORACIÓN
UNICUS DE HRS EN LA
INDUSTRIA

La tecnología ZLD (Zero Liquid Discharge), o residuo líquido cero en siglas españolas, es una técnica que puede servir para recuperar productos sólidos disueltos en residuos líquidos de muchas industrias. Una buena gestión de estos residuos mediante un proceso ZLD serviría para recuperar materia prima de valor y a la vez reducir el impacto medioambiental. Encargar la gestión de estos residuos a un gestor de residuos autorizado, puede implicar un coste operativo elevado. Pero la inver-

La inversión en un proceso ZLD puede tener un retorno de inversión rápido



Los evaporadores HRS Unicus en el proceso ZLD de Boxcapiel



sión en un proceso ZLD puede tener un retorno de inversión rápido si el producto sólido recuperado es valioso para el proceso y además la reducción del impacto medioambiental evita costes de gestión.

Los efluentes líquidos con sólidos disueltos pueden ser complejos y de difícil manejo, por lo que muchas veces no queda otra alternativa para su concentración que la instalación de un proceso de evaporación. Evaporar implica calentar los efluentes a su punto de ebullición, lo cual puede causar problemas de incrustación de sólidos cuando la concentración va en aumento durante el proceso. HRS Heat Exchangers ha desarrollado un proceso de ZLD basado en su tecnología de evaporación Unicus. Los evaporadores HRS Unicus son de tipo superficie raspada y permiten trabajar con niveles de concentración mucho más elevados que evaporadores más convencionales, dado que son auto limpiantes. Por esta razón, un proceso ZLD con esta tecnología trabajará con mucho menos paradas por limpieza que cualquier otra tecnología evaporativa ZLD.

Un ejemplo de esta tecnología ZLD con evaporación Unicus, es la planta de concentración instalada en la empresa Boxcapiel en Salinas, Alicante. Boxcapiel se dedica a la fabricación de pieles que suministra a la industria de

calzado entre otras. La razón principal de Boxcapiel para invertir en este proceso fue la de reducir su coste de gestión medioambiental. HRS Heat Exchangers ejecutó un estudio a nivel laboratorio y un estudio con planta piloto para evaluar las posibilidades existentes. Se demostró que un proceso de concentración ZLD es posible. Gracias a él, parte del residuo líquido de la empresa Boxcapiel es transformado en agua limpia evaporada (que es reutilizada en el proceso productivo de la empresa) y en residuo sólido. La instalación del proceso HRS Unicus ZLD se completó en enero 2020 y lleva varios meses consecutivos de funcionamiento continuado. Boxcapiel está actualmente estudiando como valorizar el residuo sólido recuperado. En el proceso de elaboración de pieles se usan muchos aditivos de alto coste, y mucho de ellos acaban recuperados en el residuo sólido que se obtiene en el proceso ZLD instalado.

El proceso de evaporación con residuo líquido cero de Boxcapiel funciona según el esquema de flujos superior.

El efluente líquido del proceso es tratado en un sistema de evaporación HRS Unicus. Aquí se concentra el producto por encima del punto de solubilidad máxima de los sólidos presentes. Esta solución sobresaturada se envía a un tanque final donde los sólidos en

Los evaporadores HRS Unicus permiten trabajar con niveles de concentración mucho más elevados dado que son auto limpiantes

suspensión precipitan y se recuperan del fondo. La solución saturada sobrenadante, vuelve hacia el pulmón de entrada para mezclarse con el efluente entrante. Estas etapas conforman un proceso donde ya no hay residuo líquido: Zero Liquid Discharge / Residuo Líquido Cero. Mediante esta técnica, la empresa Boxcapiel ha visto reducido su impacto medioambiental y a la vez recupera un producto sólido con elevado valor potencial.



Arnold Kleijn

Director de ventas España / Director product development HRS Group



HRS HEAT EXCHANGERS

www.hrs-heatexchangers.com/es



UN PLAN ESTRATÉGICO PARA LA SUPERVIVENCIA DE UN SECTOR ESENCIAL



MANUEL DOMÍNGUEZ

 DIRECTOR GENERAL DE
REPARCAR



La crisis del COVID-19 ha causado un gran impacto en la economía mundial y en la sociedad en general. Por delante nos quedan unos meses llenos de incertidumbre en los que tendremos que ir paso a paso para poder salir de la encrucijada en la que nos encontra-



Nuestro plan es clave para la supervivencia del sector y tiene como objetivo hacer más eficientes a nuestras empresas y más competitivo a nuestro material en el mercado global del papel recuperado

mos. Y, si queremos que la economía también recupere su salud, será fundamental contar con el apoyo y el compromiso de las Administraciones.

Ahora que parece que vislumbramos el final de esta crisis sanitaria- los expertos apuntan a que no será la única - no podemos permitir que se olvide a todos aquellos que han trabajado para que la sociedad haya podido mantener cubiertas sus necesidades,

aún en confinamiento. Me estoy refiriendo a los sectores esenciales que, pese a las dificultades, han tenido que adaptarse y continuar prestando servicio. Y el sector de la gestión de residuos ha sido uno de ellos.

En tiempos de crisis haber sido considerados como un sector esencial, es motivo más que suficiente para que se preste atención a las necesidades de nuestra industria que, desbordando to-

das las previsiones y partiendo de un contexto ya de por sí complicado, ha continuado prestando servicio con la excelencia que le caracteriza.

EL PLAN ESTRATÉGICO DE REPACAR: UN INSTRUMENTO ESENCIAL PARA LA SUPERVIVENCIA DEL SECTOR

Por eso ahora, queremos poner el

En tiempos de crisis haber sido considerados como un sector esencial, es motivo más que suficiente para que se preste atención a las necesidades de nuestra industria



foco en el Plan Estratégico del sector de la recuperación y el reciclaje de papel y cartón que, desde Repacar, presentamos al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) el pasado mes de enero.

Este plan es clave para la supervivencia del sector y tiene como objetivo hacer más eficientes a nuestras empresas y más competitivo a nuestro material en el mercado global del papel recuperado. Así, reclamamos a las Administraciones que, al igual que nuestro sector ha sido considerado como esencial, este Plan Estratégico también sea considerado como tal.

En cuanto a su contenido, contempla varias líneas de actuación, que implican a diferentes Ministerios y organismos de la Administración Pública, con acciones estratégicas encaminadas principalmente a contener la destrucción de tejido empresarial y empleo verde, además de avanzar en la competitividad y eficiencia de la gestión de los residuos.

Estas líneas de actuación están divididas en cinco bloques principales como son innovación, digitalización y formación de capital humano y empresarial; sostenibilidad industrial, energía y logística; dimensión empresarial, regulación y financiación; y, por último, internacionalización.

Cada uno de estos bloques recoge diferentes acciones específicas. Acciones que son cruciales para la industria, pero que no podemos implementar sin el compromiso de las Administraciones competentes en cada una de las áreas.

UN PASO MÁS HACIA UNA NORMATIVA EUROPEA QUE TRANSFORME AL SECTOR

Dentro de las guías que planteamos en el Plan Estratégico, uno de los objetivos era conseguir el fin de la condición de residuo para el papel y cartón recuperado. Una reivindicación por la que en Repacar llevamos más de 10 años trabajando y que nos satisface que finalmente ya sea una realidad.

El pasado 21 de mayo se publicó finalmente en el BOE la Orden TED/426/2020 por la que se establecen los criterios para determinar cuándo el papel y cartón recuperado deja de ser residuo. Una buena noticia que podría ser un gran impulso para nuestra industria, sobre todo a nivel europeo, ya que el objetivo final que perseguimos es lograr una normativa de aplicación comunitaria, que agilice el mercado único y fomente el reciclado de calidad en todo el territorio. Algo que supondría un verdadero impacto sectorial y una avance hacia un modelo económico más circular.

Aunque aún es pronto para hacer predicciones, estamos convencidos de que la puesta en marcha de esta Orden será muy positiva para el sector. Eso sí, que se convierta en una realidad depende ahora de la voluntad de los fabricantes, de los recuperadores y de la Administración Pública. Desde Repacar continuaremos trabajando, mediando y aportando soluciones para que esto sea así.

IMPULSAMOS LA DIGITALIZACIÓN DE NUESTRAS EMPRESAS CON VALORA

Avanzar en la transformación digital de nuestra industria es otro de los aspectos importantes recogidos en el Plan Estratégico. El sector no está aplicando los procesos tecnológicos de transformación digital de forma generalizada. Por eso, además de las acciones contempladas en nuestro Plan, como son por ejemplo diferentes líneas de formación o financiación a la I+D, desde Repacar queríamos contribuir de forma directa y aportar soluciones a nuestras empresas asociadas.

Por eso decidimos crear Valora, una aplicación móvil gratuita que hemos desarrollado con el objetivo de mejorar la calidad del material que se receptiona en las plantas y que además contribuye a la digitalización del sector. Es fácilmente integrable con los diferentes sistemas de gestión de las empresas y supone una solución para las que no disponen de ellos.

Queríamos que su utilización no supusiera un trabajo extra, por lo que su funcionamiento es muy sencillo e intuitivo. En menos de 40 segundos se puede cargar toda la información relativa al material que entra en las plantas, lo que también supone un gran paso en la trazabilidad de los materiales al poder determinar su origen y, a partir de ahí, poder reportar información a todos los niveles.

La herramienta facilita el trabajo diario en las plantas, permite realizar



un control de la calidad del material que se receptiona, ayuda a optimizar la segregación en origen, evita posibles incidentes y también mejora las relaciones con los proveedores.

Valora fue presentada en el 11º Congreso de Reciclaje de Repacar el pasado 30 de octubre. A día de hoy el 40% de nuestras empresas asociadas tienen instalada esta aplicación y continuamos avanzando esperando que, en los próximos meses, esa cifra vaya en aumento.

CONTINUAMOS INNOVANDO PARA BUSCAR SOLUCIONES PARA NUESTROS ASOCIADOS

En Repacar somos ambiciosos y

El fin de la condición de residuo podría ser un gran impulso para nuestra industria, sobre todo a nivel europeo, ya que el objetivo final que perseguimos es lograr una normativa de aplicación comunitaria, que agilice el mercado único y fomente el reciclado de calidad en todo el territorio

siempre miramos hacia adelante. Actualmente estamos trabajando en una nueva solución tecnológica para ayudar a nuestros asociados en la gestión de sus plantas, que presentaremos próximamente.

La innovación es un trabajo diario que, además de recursos, requiere imaginación, creatividad, proactividad e inversión. Por eso, desde Repacar, continuaremos trabajando para aportar soluciones a nuestras empresas y mejo-

Estamos convencidos de que la puesta en marcha de nuestro Plan Estratégico es clave para impulsar el sector, pero no podemos ponerlo en marcha solos. Necesitamos de la cooperación y el compromiso de las diferentes Administraciones

rar el sector, utilizando todas las herramientas que están a nuestro alcance.

INICIAMOS UNA RONDA DE CONTACTOS CON LAS ADMINISTRACIONES PARA DESBLOQUEAR LA SITUACIÓN

Estamos convencidos de que la puesta en marcha de nuestro Plan Estratégico es clave para impulsar el sector, pero no podemos ponerlo en marcha solos. Necesitamos de la cooperación y el compromiso de las diferentes Administraciones.

Previamente a la crisis sanitaria, desde Repacar nos encontrábamos inmersos en una ronda de contactos con diferentes Ministerios y organismos en busca de su colaboración. Los primeros han sido con el MITERD, así como con otras entidades como la FEMP, los cuales fueron muy satisfactorios y corroboran la implicación de la Administración Pública con este Plan Estratégico.

Actualmente nos encontramos con importantes cambios legislativos que

afectarán directamente a las empresas de nuestro sector. Además de la ya comentada Orden del fin de la condición de residuo para el papel y cartón recuperado, se ha aprobado recientemente la Estrategia Española de Economía Circular y el Real Decreto de traslados de residuos en el interior del Estado. Asimismo, se está tramitando el Anteproyecto de Ley de residuos y suelos contaminados y el Proyecto de Real Decreto de envases y residuos de envases. A nivel europeo, la Comisión ha abierto el plazo para la consulta pública previa sobre la revisión del reglamento de traslado de residuos. Esperamos que suponga un impulso para el sector y se ponga en valor los servicios que las empresas gestoras de residuos realizan en su día a día.

El sector ha respondido cuando se le ha necesitado. Ahora que la tempestad parece estar pasando, de ningún modo queremos que sea olvidado y relegado a un segundo plano. Nosotros hemos estado a la altura, ahora es la Administración la que debe estarlo. ●





PARA ESTIMULAR LA MATERIA GRIS, NADA MEJOR QUE LA MATERIA VERDE



Veolia es el referente mundial en la gestión optimizada de los recursos. Presente en los cinco continentes, aporta soluciones de gestión en las actividades de agua, residuos y energía que favorecen el desarrollo sostenible de las ciudades y las industrias.

En España, Veolia trata cada año 269.214 toneladas de residuos, de las que 189.103 son valorizadas en materia o energía. En total, produce 102.235 MW/h anuales a partir de residuos. Además, solo en 2019, Veolia recicló más de 40.000 toneladas de botellas de plástico.

Descubre más en www.veolia.es

Resourcing the world



Arnaud Brunet

DIRECTOR GENERAL DE LA BUREAU OF INTERNATIONAL RECYCLING (BIR)



Arnaud Brunet es Director general de la Bureau of International Recycling (BIR) desde 2017. BIR es la única asociación mundial de la industria del reciclaje y representa a alrededor de 800 empresas y 35 federaciones nacionales de reciclaje afiliadas de 70 países diferentes. Sus miembros son líderes mundiales en el suministro de materias primas y un pilar clave para el desarrollo económico sostenible.

 Esther Sánchez

” Parece que los gobiernos entienden la economía circular como local o regional. La economía circular puede y debe ser global

Para empezar, abordemos la situación provocada por la crisis sanitaria debido a la Covid-19 ¿Cuál es el impacto en la industria del reciclaje?

Como cualquier otra industria, la industria del reciclaje se ha visto muy afectada por la situación y todavía lo está. Muchos de nuestros miembros tuvieron que parar sus negocios por razones que todos entienden, pero se han enfrentado a muchas dificultades para operar cuando ha sido posible, manteniendo como prioridad la salud y seguridad de sus empleados. Sin embargo, por el lado bueno, el BIR y sus miembros

de la Asociación Nacional han logrado que los recicladores sean reconocidos como actividades esenciales en muchos países y esto le ha ofrecido a las empresas de reciclaje la opción de operar cuando y donde sea factible.

¿Cómo reaccionó la industria?

Esta industria ha enfrentado en los últimos años muchos desafíos, comenzando con los cambios en las políticas chinas de importación de residuos y ahora el bloqueo global debido a la Covid-19. La industria del reciclaje es sólida, reactiva



va, resistente y creativa. Se adapta. Sin embargo, estamos ante una situación sin precedentes y cuando la mitad del mundo está cerrada, no puedes actuar solo. Muchas empresas enfrentan dificultades para acceder a los materiales, procesarlos, enviarlos o lo contrario. En países donde los contenedores están parados en puertos como sucede en la India, BIR y las asociaciones nacionales han conseguido del gobierno indio, las autoridades portuarias y las líneas navieras que los costes de almacenamiento asociados se vieran algo aliviados. Ahora, en general, muchas compañías enfrentan problemas de flujo de efectivo y esto continuará hasta que el negocio se reanude con normalidad.

¿Cómo debería cambiar la industria para poder gestionar situaciones como el bloqueo mundial?

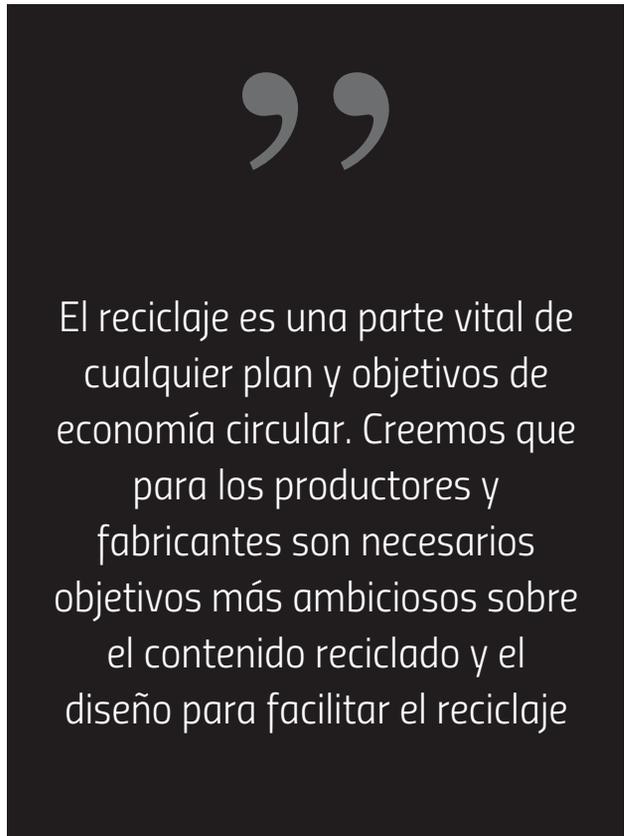
Esta industria se basa mucho en el comercio internacional de productos básicos. El bloqueo mundial es y seguirá siendo un problema importante. Sin embargo, muchas compañías se dan cuenta de que no es razonable depender de un cliente o mercado importante. La diversificación es clave. Además, el tiempo dirá si se desarrollarán circuitos comerciales más cortos.

¿Qué podemos esperar para los próximos meses?

Incertidumbre. Pasará mucho tiempo antes de que volvamos a una situación comercial equivalente a los tiempos anteriores a la Covid-19 y viviremos con el riesgo de una segunda ola y nuevas medidas de bloqueo. Sin embargo, a largo plazo soy optimista. La industria del reciclaje tiene un futuro brillante. No hay otra opción si queremos una transición real hacia un modelo exitoso de economía circular para el planeta.

¿Cuáles son los desafíos que enfrenta la industria para los próximos años?

La situación causada por el SARS-Cov-2 y la crisis económica que está surgiendo no deberían ser una excusa para posponer, retrasar o, peor aún, renunciar al compromiso con una economía circular. Vemos intereses industriales que intentan reducir sus obligaciones en términos de reciclaje, contenido reciclado obligatorio, etc. Esto no es razonable. El reciclaje es un vínculo necesario para la economía circular. Ahorra emisiones de CO₂ y combate el cambio climático y conserva recursos primarios y no renovables que no son infinitos. Los gobiernos y los reguladores deben apoyar a esta industria, comenzar a considerar los desechos como un recurso y favorecer el comercio responsable de residuos en lugar de obstaculizarlo con medidas restrictivas innecesarias.



¿Cómo afecta a la industria el Green Deal?

Como mencionaba anteriormente, el Acuerdo Verde Europeo es vital, incluso lamentando que no se haya tenido más en cuenta el reciclaje. Pero el reciclaje es parte de la transición necesaria a la economía circular. Esperamos que la crisis económica no afecte negativamente a la agenda. Por el contrario, es hora de ser más ambicioso en temas como el diseño para el reciclaje y el contenido reciclado.

¿Cuáles son vuestras expectativas al respecto?

Las instituciones europeas deberían escuchar más a nuestra industria. Somos recicladores y lo que demostramos es el impacto ambiental, social y económico positivo del reciclaje. BIR y sus miembros europeos están ofreciendo su experiencia a este respecto.

¿Está preparado el mundo para una Europa verde?

Esperemos que así sea. Es una cuestión de supervivencia. Los ciudadanos europeos lo están seguro.



¿Está la industria europea lista para competir en un mercado mundial que tiene sus propias leyes restrictivas?

La industria del reciclaje está fuertemente regulada a nivel mundial, regional y nacional. Aceptamos eso y apoyamos cualquier medida que garantice la salud y la seguridad de los ciudadanos, así como la protección del medio ambiente. Sin embargo, las medidas restrictivas que son puramente proteccionistas son vanas. Los residuos, los materiales reciclados, deben ir a donde se necesiten.

Hablando sobre el plan de economía circular de la UE, ¿cuál es el potencial para la industria? ¿Es lo suficientemente ambicioso?

Como se mencionó, el reciclaje es una parte vital de cualquier plan y objetivos de economía circular. Creemos que para los productores y fabricantes son necesarios objetivos más ambiciosos sobre el contenido reciclado y el diseño para facilitar el reciclaje.

¿Cómo está afectando la economía circular a la actitud de los gobiernos sobre el reciclaje?

Los gobiernos entienden que los ciudadanos quieren un cambio hacia una economía más circular. Pero la transición puede llevar tiempo, porque afecta a patrones comerciales bien establecidos. Tenemos la sensación de que el reciclaje no se entiende lo suficiente y aquí es donde nuestros esfuerzos se centran en términos de conciencia, por ejemplo, con el Día Mundial del Reciclaje. Además, parece que los gobiernos entienden la economía circular como "local" o "regional". La economía circular puede y debe ser global.

¿Cómo ve la industria en 10 años?

El reciclaje será una historia de éxito, porque no hay otra opción y no tenemos un planeta B. Es probable que la industria cambie mucho, se vuelva más profesionalizada, más técnica y quizás más concentrada. Pero en esos tiempos inciertos, 10 años son una eternidad. Lo que es seguro es que BIR estará por delante de cualquier cambio y apoyará a esta industria a nivel mundial. ●



UTE GIREF confía en IMABE IBERICA para el suministro de prensas en la nueva planta de residuos de Ibiza

IMABE IBERICA ha suministrado recientemente un lote completo de siete prensas a UTE GIREF (HERBUSA S.A., F.C.C. S.A., URBASER S.A. y CESPA S.A.) para el Complejo Medioambiental del Consell Insular de Ibiza y Formentera en Ca Na Putxa.

Incluye todos los modelos necesarios en una moderna instalación de clasificación y tratamiento de residuos, incorporando:

- Prensas para balas de alta densidad de los rechazos de la planta con una capacidad de hasta 40 ton/hora;
- Prensas para balas de todos los materiales reciclables (papel, cartón, briks, PET, PEAD, MIX y film) con una

capacidad de hasta 12 ton/hora;

- Prensas para paquetes de los envases metálicos recuperados (ferricos y aluminio) con una capacidad de hasta 3 ton/hora.

Todos ellos son modelos de alto rendimiento, eficiencia y vida útil, con un bajo coste de operación y mantenimiento, instalados con éxito en numerosas instalaciones de tratamiento de residuos, y mejorados continuamente desde su lanzamiento al mercado.

IMABE IBERICA, con más de 45 años de experiencia y más de 3.000 instalaciones en 65 países, aporta sus mejores soluciones tecnológicas, en estrecha colaboración con las empresas gesto-

ras, constructoras e ingenierías, para sus proyectos de tratamiento y clasificación de residuos sólidos urbanos.

Además, IMABE dispone de una extensa gama de maquinaria e instalaciones para otros sectores industriales: el reciclaje de papel, cartón y plásticos; el reciclaje de chatarras y metales; la producción y logística de forrajes y biomásas



IMABE
www.imabeiberica.com

Especialistas en recogida de baterías de todo tipo



Contenedor homologado por Medio Ambiente

Tipos de baterías tratadas



De arranque



De tracción/carretilla



De gel



Estacionaria



Níquel cadmio



Níquel metal hidruro



Iones litio



Planta autorizada: Nuestras instalaciones están autorizadas para la gestión de todo tipo de residuos peligrosos



Transporte autorizado: Nuestros camiones ADR con carretilla elevadora incorporada le ahorrarán esfuerzos innecesarios en la carga

LOS MEJORES PRECIOS DEL MERCADO



LA ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS PLÁSTICOS ANTE LA COVID-19

Desde hace ya muchos años, el sector de los plásticos está trabajando intensamente para que la economía circular de estos materiales sea una realidad. En 2015, la Comisión Europea publicó un paquete de medidas sobre economía circular que señalaba a los

plásticos como una de las áreas prioritarias a desarrollar y posteriormente, en 2018, se publicaba la “Estrategia europea para los plásticos en una economía circular”, focalizada en la necesidad de lograr un reciclado de calidad que se pueda introducir en el proceso productivo de forma rentable.

El comienzo del año 2020 trajo novedades por parte de la Comisión Euro-

pea, que publicaba el nuevo Plan de Acción de Economía Circular de Europa para los próximos años con el lema “por una Europa más limpia y más competitiva”. Este nuevo plan se enmarca dentro del Pacto Verde Europeo (The European Green Deal), una hoja de ruta “integral” con acciones para conseguir que Europa se convierta en el primer continente climáticamente neutro en 2050.



Potenciar y crear una demanda de material reciclado del mercado, de la sociedad y de la administración es la clave para lograr una verdadera economía circular



ISABEL GOYENA

DIRECTORA GENERAL DE CICLOPLAST

El nuevo Plan de acción de Economía Circular amplía y completa las medidas ya impuestas en el primer paquete e insta a nuevos sectores que también usan plástico (electrónica, vehículos, construcción) a que implanten nuevas medidas. El plan también enfatiza en el ecodiseño e información del producto al consumidor, así como en potenciar el uso de plástico reciclado para acelerar su la economía circular.

RETOS Y CLAVES PARA ALCANZAR LA ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS PLÁSTICOS

En la estrategia europea se plantean

tres retos principales: incorporación a nuevos productos de 10 millones de toneladas de plástico reciclado en Europa en 2025; que en 2030 todos los envases de plástico puestos en el mercado europeo sean reutilizables o reciclables de una manera rentable; y conseguir que no haya residuos abandonados en la naturaleza.

Con el fin de impulsar estos tres retos, y especialmente la incorporación del material reciclado en productos, la Comisión Europea ha creado como catalizador la Circular Plastics Alliance, que agrupa a la administración y a toda la cadena de valor (más de 100 entidades y empresas) que firmaron el

20 de septiembre de 2019 una declaración de compromiso conjunta en la que ya está participando activamente el sector. En la Circular Plastics Alliance se están analizando las barreras que pueden frenar la incorporación de material reciclado a productos y buscando soluciones conjuntas para fomentar acciones e inversiones para la innovación. Se quiere potenciar la calidad y la normalización del plástico reciclado para favorecer su uso en un mayor número de productos. También es tarea de esta alianza realizar un seguimiento del progreso realizado en la introducción de plástico reciclado en productos en Europa.

La comunicación y la información a la sociedad son clave para crear demanda de plástico reciclado, haciendo ver al ciudadano las cualidades del plástico y las ventajas ambientales del uso de materiales reciclados

La Circular Plastics Alliance es una iniciativa muy poderosa y positiva para fomentar la innovación y cooperación, pero no es suficiente: es necesario potenciar y crear una demanda del mercado, de la sociedad y de la administración pública para lograr una verdadera economía circular.

La demanda de la sociedad es una palanca muy poderosa para poder cumplir el reto de los 10 millones de toneladas, está influida por tendencias y culturas, y se deberá superar e invertir la imagen negativa que actualmente tiene la sociedad del material plástico. La comunicación y la información a la sociedad son clave para crear esta demanda de plástico reciclado, haciendo ver al ciudadano las cualidades del plástico y las ventajas ambientales del uso de materiales reciclados.

Los plásticos tienen un gran valor durante su uso gracias a sus excelentes propiedades. Son versátiles, ligeros, nos permiten ahorrar energía, contribuyen a evitar el desperdicio ali-

mentario entre otros beneficios y aportan seguridad. Los plásticos nos protegen ante cualquier bacteria, virus, o peligro sanitario y así lo demuestra las continuas recomendaciones ante la crisis sanitaria de la COVID-19, de utilización de mascarillas, guantes, y otro tipo de material hecho con este material. En contacto con alimentos, son los materiales más regulados por parte de las autoridades y, por ende, los más seguros. Sus características ofrecen la mayor protección del alimento con el que están en contacto, ayudando a evitar la propagación de epidemias y enfermedades.

Pero todas estas ventajas desaparecen si no gestionamos correctamente el residuo reciclándolo y valorizándolo. Al final de su vida útil, los plásticos tienen valor convirtiéndose en nuevos recursos. Gracias a su reciclado mecánico, se pueden fabricar nuevos productos y, cuando no es posible, también se pueden transformar de nuevo en polímeros a través del re-

Las ventajas del plástico desaparecen si no gestionamos correctamente el residuo reciclándolo y valorizándolo



ciclado químico, que se está empezando a implantar, consiguiendo una calidad similar a la materia prima virgen. Sin embargo, como decimos, para dar un paso más en el incremento de capacidad y calidad es necesario impulsar todavía más la demanda de plástico reciclado.

Esta demanda del mercado de productos con plástico reciclado también debe ser promovida mediante medidas económicas como desgravaciones fiscales al uso de plástico reciclado, también el incremento de tasas al depósito en vertedero, así como medidas normativas como las compras públicas verdes y la obligación del uso de materiales reciclados.

Otro aspecto muy importante es el ecodiseño del producto y, en concre-



La demanda del mercado de productos con plástico reciclado debe ser promovida mediante medidas económicas como desgravaciones fiscales, tasas al depósito en vertedero, compras públicas verdes y la obligación del uso de materiales reciclados

to, la reciclabilidad de este, buscando siempre el equilibrio entre funcionalidad y un diseño adecuado que permita y facilite su reciclado, por ejemplo, evitando en lo posible mezclas de materiales y la elección adecuada de los colores para la futura clasificación en las plantas.

Otras claves son la innovación en la clasificación, en reciclado y la certifi-

cación para que el producto reciclado final tenga la calidad suficiente para poder ser empleado en nuevos productos.

CÓMO ESTÁ AFECTANDO LA COVID-19 A LA ECONOMÍA CIRCULAR DE LOS PLÁSTICOS

Como a todos los niveles y sectores,

la pandemia producida por la COVID-19 también está afectando directamente a la economía circular de los plásticos.

Por una parte, la recogida selectiva de los envases ligeros (incluyendo plásticos, latas y briks) de tipo doméstico se ha incrementado estos últimos meses en un 15%. Especialmente, en las grandes ciudades ha habido una desviación

El mercado del reciclaje de todos los materiales se está viendo afectado por la pandemia, ya que es un sector que sirve materias primas a otras industrias que también se han visto obligadas a parar o reducir



del consumo en los restaurantes y comedores de los colegios hacia el hogar. El confinamiento nos ha obligado a comer y a estar más en nuestras casas. Por otra parte, se han reducido los envases de tipo comercial y bolsas de plástico en el pequeño comercio, por el cierre de estos. Los hogares han recogido parte de ese consumo y en España tenemos que estar orgullosos de la colaboración ciudadana, ya que este incremento del consumo en el hogar se está recogiendo en el contenedor amarillo. Además, la recogida selectiva de las ciudades ha seguido funcionando a pleno rendimiento. Una vez recogidos los envases plásticos, después de clasificarse en las plantas de selección, se envían en diferentes fracciones a los recicladores de plástico.

Sin embargo, según indica la Asociación Europea de Recicladores de Plásticos (PRE, por sus siglas en inglés), la demanda de plástico reciclado se está viendo afectada negativamente y algunos recicladores se han

visto obligados a reducir su producción. En general, el mercado del reciclaje de todos los materiales se está viendo afectado por la pandemia, ya que es un sector que sirve materias primas a otras industrias que también se han visto obligadas a parar o reducir.

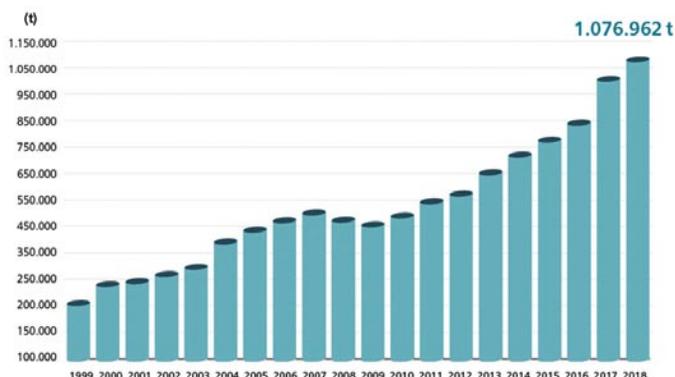
Esto se debe, por un lado, a la disminución de la actividad a nivel mundial y, concretamente, al paro o descenso de la actividad de empresas transformadoras que suelen ser las compradoras de la granza de plástico reciclado, especialmente en los sectores de la construcción, tubería y de la automoción, que son sectores demandantes de plásticos reciclados. Según la revista Plásticos y Caucho, la producción de semielaborados y artículos terminados de plástico disminuyó en España un 7% en marzo respecto al mismo mes de 2019, que fue el inicio del confinamiento. Por otro lado, la caída drástica del precio del petróleo ha provocado también una reducción en los precios de los plásticos vírgenes que compiten con los reciclados. En mayo se han reducido los precios de los polímeros vírgenes, pero ya se empieza a notar que se amortiguan los abaratamientos. Sin embargo, ha habido polímeros como el

PP que siguen a la baja, ya que depende especialmente de la automoción. El inicio del funcionamiento del sector HORECA mejorará la situación actual.

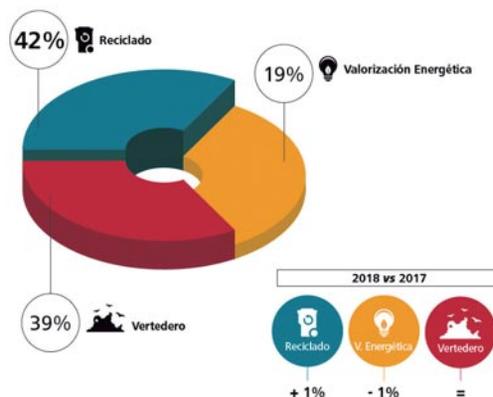
Por todo ello, creemos que es necesario que, como en otros sectores industriales, se tomen las medidas necesarias de ayuda al sector, que garanticen que se pueda seguir avanzando en todos los retos que plantea la economía circular de los plásticos.

Por otro lado, hay que destacar un aspecto importante que la actual crisis sanitaria está poniendo de manifiesto relacionado con el litter o abandono de residuos. Valoramos el uso de guantes y mascarillas porque nos protegen de la COVID-19, sin embargo, parte de la sociedad no está siendo responsable y está abandonando estos residuos en las calles. Los guantes y mascarillas, tras su uso, deben depositarse en las papeleras o en el contenedor de basura de resto y nunca en el contenedor amarillo. La mejor gestión que se puede hacer de estos residuos es su valorización energética, recuperando la energía contenida en los mismos.

Que unos productos tan valorados actualmente por la protección que ofrecen sean abandonados y tirados



Evolución del reciclado total de plásticos



Gestión de los residuos plásticos en España

en el medioambiente pone de manifiesto la necesidad de las campañas de educación y sensibilización a la población. Los productos abandonados no son los culpables de estar en lugares inapropiados, sino las personas que los dejan abandonados y no los depositan en el contenedor adecuado.

DATOS SOBRE EL RECICLADO Y LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS EN ESPAÑA

El fomento de la economía circular de

los plásticos a todos los niveles ayudará a conseguir los objetivos legales de reciclado y a seguir aumentando año tras año la cantidad de plástico reciclado. En España, el reciclado de plásticos se ha acelerado en los últimos años, y así lo demuestran los estudios estadísticos que realiza anualmente Cicloplast en colaboración con Anarpla. En 2018, el reciclado total de estos materiales se incrementó en un 7% con respecto a 2017 y superó el millón de toneladas (1.076.962 toneladas). Por segunda vez, la cifra de toneladas de plástico reciclado superó a la de plástico deposi-

tado en vertedero, alcanzando un índice de reciclado de plásticos del 42%.

España es un ejemplo y uno de los líderes del reciclado de plásticos en Europa, especialmente en envases plásticos, donde ocupa el segundo puesto en índice de reciclado. El reciclado de envases plásticos domésticos ha alcanzado las 616.763 t en 2019, un 29% más que hace cuatro años. Aquí se demuestra el aumento de la sensibilización de la sociedad en esta materia, así como los esfuerzos e innovaciones de los sistemas de recogida y procesos de reciclado.

MANAGING ENERGY EFFICIENTLY



SISTEMAS PARA PASTEURIZAR DIGESTATO

Nuestro Sistema de Pasteurización de Digestato (DPS) utiliza un sistema de 3 tanques donde cada tanque individualmente se llena, se mantiene y se vacía cada hora, con opciones de aplicar regeneración de calor donde el exceso de calor es limitado.

- Neutraliza los patógenos
- Eficiencia energética hasta un 60% de regeneración
- Modular; diseño escalable

SISTEMAS DE CONCENTRACIÓN DE DIGESTATO

HRS ofrece un método efectivo para concentrar digestato (DCS), con el objetivo principal de reducir el volumen de líquido y los costes asociados, a la vez que aumenta el contenido de nutrientes del producto final.

- Descarga Líquido Cero
- Optimiza la energía disponible
- Concentración multi efecto
- Auto limpieza



HRS Heat Exchangers
+34 968 676 157
info@hrs-he.com
www.hrs-heatexchangers.com/es

Innovación en el reciclado de cajas de pescado de EPS para su uso en envases de PS

Isabel Goyena¹, Raquel López de la Banda², Alfonso Tajuelo², Brezo Tejerina³, Marcelo Miranda⁴, Coro del Amo⁴, Antonio Guinovart⁴, Gonzalo Sánchez², María Rodríguez²

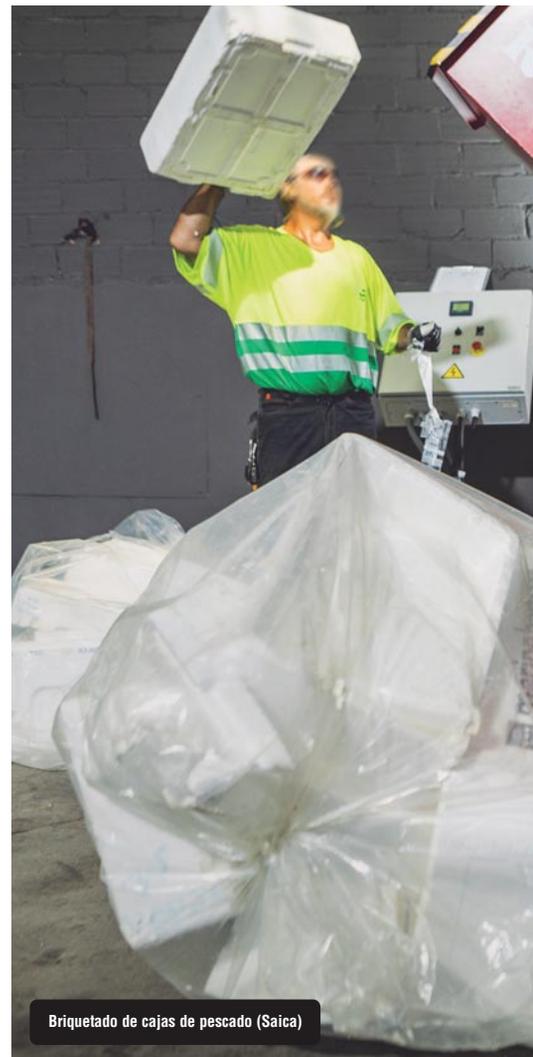


¹Cicloplast | www.cicloplast.com • ²ANAPE | www.anape.es • ³El Corte Inglés | www.elcorteingles.es •

⁴Total Petrochemical Ibérica | www.total.es • ⁵Coexpan | www.coexpan.com



Recogida y embolsado de cajas de pescado (El Corte Inglés)



Briquetado de cajas de pescado (Saica)

Los plásticos están inmersos en un proceso revolucionario para implementar la economía circular en sus procesos de fabricación, uso y gestión y se enfrentan a importantes retos para incrementar sus tasas de reciclado en envases -hasta un 55% en 2030- y para reducir el depósito en vertedero. Para lograr este incremento son necesarias varias condiciones, pero la principal es conseguir un material plástico reciclado de alta calidad para potenciar su uso en distintas aplicaciones.

Uno de los usos que multiplicaría las posibilidades de utilización del plástico reciclado es como materia prima de

EL PROYECTO LIFE EPS-SURE FINALIZA CON RESULTADOS TÉCNICOS MUY FAVORABLES EN LA IMPLANTACIÓN DE UN PROCESO DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA RECICLAR CAJAS DE PESCADO DE EPS ●

grado de uso alimentario, donde podría competir con el material virgen. Actualmente, son muy pocos los polímeros reciclados que han conseguido llegar a estos grados para su uso en contacto con los alimentos y este, precisamente, ha sido el punto de partida

del proyecto Life EPS-SURE.

En este estudio se ha demostrado que el reciclado del polímero poliestireno expandido (EPS) procedente de las cajas de pescado, conocido habitualmente como corcho blanco, es técnicamente posible y de él se puede



obtener un material reciclado poliestireno (rPS) con todas las garantías de seguridad y calidad para las altas exigencias que requieren las aplicaciones de contacto alimentario.

LOS OBJETIVOS Y PARTNERS DEL PROYECTO COFINANCIADO POR LIFE

El Life EPS-SURE ha sido cofinanciado en un 60% por la Unión Europea a través del Programa Life, comenzó en el año 2017 y finaliza en 2020. El objetivo principal del proyecto es implantar un proceso de economía circular con el fin de reciclar cajas de pescado de EPS en envases aptos para contacto alimentario de poliestireno (PS) como, por ejemplo, envases para postres lácteos.

Los principales partners de este proyecto son los siguientes:

- Cicloplast: coordinador del proyecto. Encargado del análisis de los sistemas

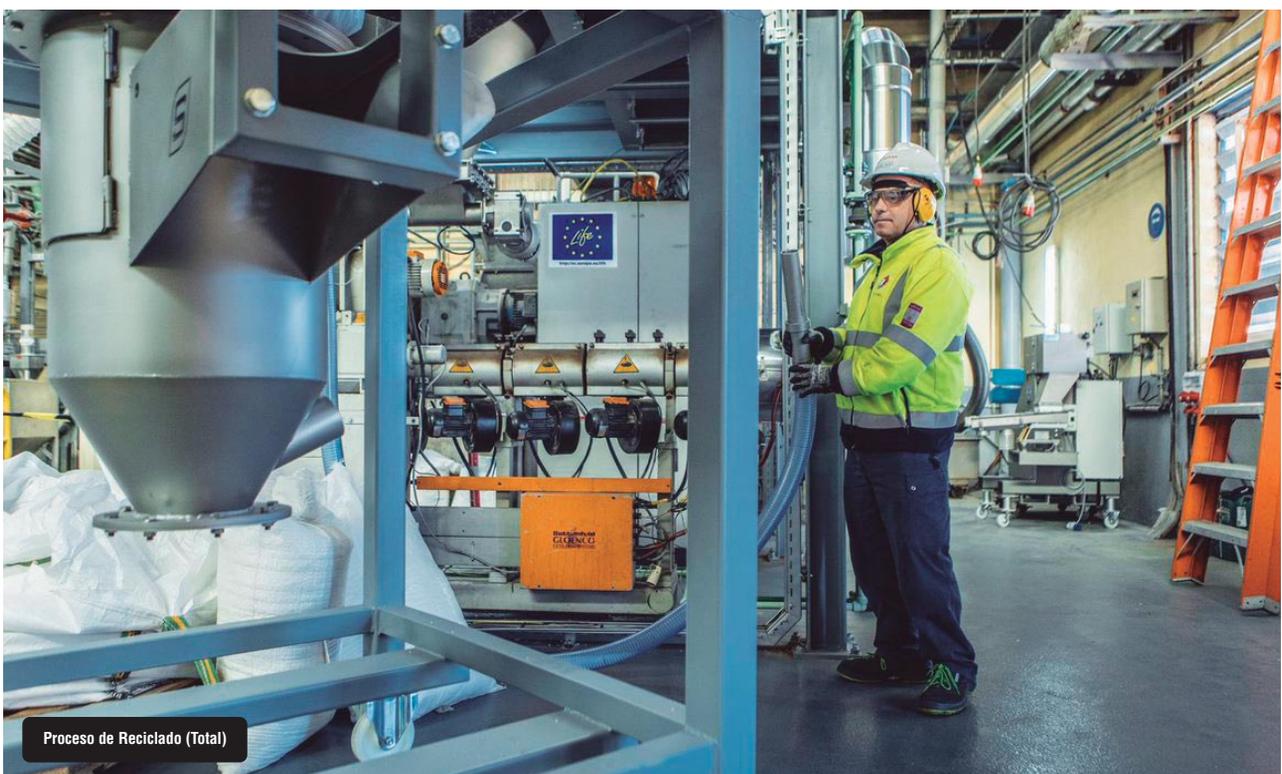
de gestión en diferentes países y responsable de varias acciones de difusión y comunicación.

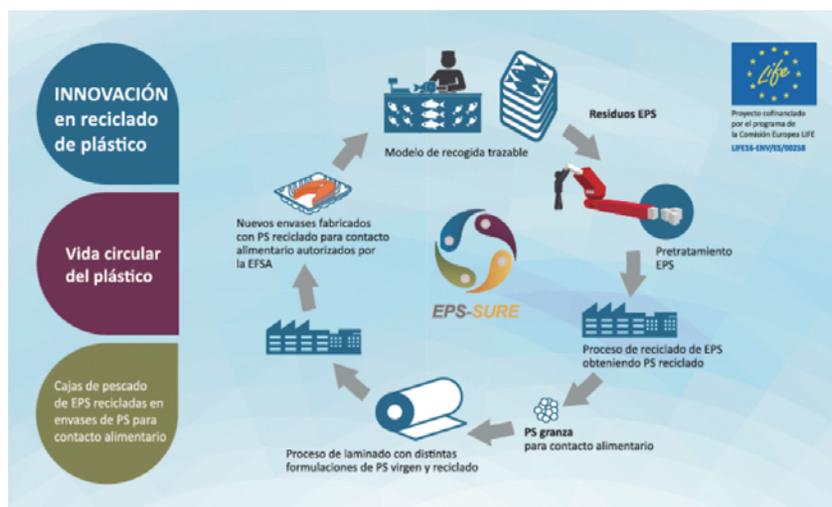
- ANAPE: participa en diversas acciones, como el análisis de la situación actual de la gestión y recogida de los residuos EPS en cajas de pescado en España y otros países. Monitorización de indicadores, difusión y comunicación.
- El Corte Inglés: responsable de la recogida de residuo en distintos centros, procedimiento de logística y briquetado trazable y optimizado hasta el envío a tratamiento.
- Total Petrochemical Ibérica: responsable del tratamiento del residuo EPS hasta conseguir pellets de PS con diferentes porcentajes de material reciclado, con aptitud para grado alimentario.
- Coexpan: responsable de utilización del material y obtención de láminas y prototipos para su utilización como envases. Ensayos de migración de los prototipos.

UN PROYECTO CON FUNCIONAMIENTO CIRCULAR

El esquema del proyecto Life EPS-SURE destaca por su funcionamiento circular:

- Los residuos de cajas de pescado se recogen en diversos centros de El Corte Inglés de Cataluña, siendo previamente lavados con agua y eliminando cualquier resto orgánico que aún puedan contener. Posteriormente se embolsan, siendo correctamente identificados con etiquetas en las que se indica su origen y fecha de generación, para ser depositados en el punto de acumulación, y se transportan hasta un centro logístico donde son briquetados. El traslado se realiza de manera separada sin mezclar la carga con ningún otro residuo, de cara a garantizar la limpieza y trazabilidad del residuo. De esta forma, se asegura la correcta ejecución del proceso previo de recogida mediante circuito cerrado (*close loop*).





Socios del Proyecto



Seguir a @LifeEpsSure
www.life-eps-sure.com

- Posteriormente, se transportan al centro de pretratamiento, donde el material es sometido a la primera fase de descontaminación, que consiste en un proceso de lavado en caliente con una disolución alcalina. Por último, se someten a un proceso de secado obteniendo copos de EPS. A continuación, el material pretratado se transporta a las instalaciones de Total Petrochemicals Ibérica, donde se encuentra la planta piloto, allí se mezcla con material virgen PS y se produce la segunda etapa de descontaminación en la que se eliminan los contaminantes y se obtiene la grana reciclada de PS.
- Finalmente, los pellets -o conglomerados- de PS que mezclan material virgen y reciclado son enviados a la planta de



MAQUINARIA PARA TODO TIPO DE:

Chatarra

Residuos



+45

Años de experiencia

+3.000

Instalaciones

+60

Países

El proceso EPS-SURE es similar al tratamiento actual del PET, con la diferencia de que la recogida y tratamiento es un circuito cerrado de envase comercial, por lo que se garantiza que el origen del material a reciclar tiene un contenido superior al 99% de calidad contacto alimentario

Coexpan en Riotinto (Huelva), donde son procesados industrialmente para fabricar láminas de PS y prototipos de envases para productos lácteos.

El proceso EPS-SURE es similar al tratamiento actual del PET, con la diferencia de que la recogida y tratamiento en EPS-SURE es un circuito cerrado de envase comercial, por lo que se garantiza que el origen del material a reciclar tiene un contenido superior al 99% de

calidad contacto alimentario, siendo superior a la del PET, al cual la regulación exige un mínimo del 95%. El PET y el PS presentan niveles de difusión y migración hacia los alimentos similares, siendo estos niveles muy inferiores al resto de plásticos.

El proyecto ha sido evaluado en colaboración con el Instituto Tecnológico AIMPLAS con el fin de diseñar los ensayos y preparar las condiciones del ma-

terial a testar según los protocolos establecidos por la European Food Safety Authority (EFSA). Se han realizado análisis químicos, evaluando la eficiencia del proceso y determinando su capacidad para alcanzar un nivel de descontaminación compatible con una aplicación para contacto alimentario.

Para validar este proceso de reciclaje se ha llevado a cabo un *challenge test*, cuyos resultados han demostrado



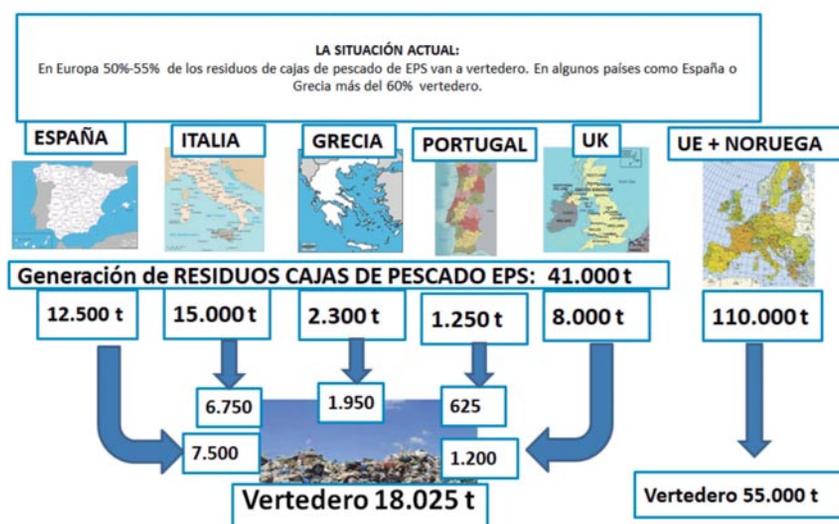
que el material EPS reciclado en PS, con distintos porcentajes de reciclado, es apto para uso alimentario de acuerdo con los criterios establecidos en los ensayos, basados en los que actualmente utiliza la EFSA de referencia para evaluar los resultados del PET.

La última fase del proyecto realizada en Coexpan, como experto convertidor de resinas plásticas, ha sido la fabricación de los envases y los correspondientes ensayos mecánicos y de migración a alimentos. Durante las distintas etapas que se han llevado a cabo, se ha demostrado la viabilidad técnica del poliestireno reciclado obtenido para poder ser extruido en un proceso industrial. Su comportamiento mecánico, durante el proceso y en el laboratorio, cumple con los parámetros de control establecidos para el material virgen, tanto en el formato de lámina como en el envase termoformado.

Asimismo, se ha demostrado mediante los ensayos de migración obligatorios de IAS (Intentionally Added Substances) que la lámina cumple con la normativa europea de referencia para contacto alimentario y el prototipo de envase es inocuo y seguro para uso alimentario.

El análisis de NIAS (Non Intentionally Added Substances) mediante screening de compuestos volátiles, no volátiles y semivolátiles, da resultados siempre por debajo de los límites establecidos como seguros para la salud.

Una vez demostrada la viabilidad técnica, el próximo reto está en garantizar la viabilidad económica del proceso, especialmente en la fase de la recogida y logística de las cajas. Es necesario asegurar las garantías necesarias para la industrialización del proceso, para lo cual se necesitará que se implanten sistemas de financiación como la Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP) que contribuyan económicamente al proceso. Asimismo, será necesario garantizar que la normativa no establezca restric-



ciones de mercado que dificulten la inversión necesaria y que se potencie el uso de material reciclado incrementando las tasas al depósito en vertederos.

EL LIFE EPS-SURE EN EUROPA CONTRIBUIRÁ A LOS OBJETIVOS DE RECICLADO

La contribución de este proyecto de I+D+i en Europa es clave y fundamental, ya que impulsa el cumplimiento de la Estrategia Europea de Plásticos con la puesta en marcha de modelos circulares de reciclado y, además, contribuye al cumplimiento de los objetivos propuestos en las Directivas 2018/851 y 2018/852. Además, el Life EPS-SURE abrirá nuevos mercados y sentará las bases para la autorización y estableci-

miento de requisitos para la certificación de grado alimentario en la EFSA con polímeros hasta ahora no autorizados, como el PS.

Para desarrollar este proyecto se ha elegido la caja de pescado de EPS porque se utiliza en toda Europa para transportar los productos de la pesca con todas las garantías necesarias de seguridad alimentaria, frescura e integridad a larga distancia. Según indica ANAPE, entre sus beneficios destacan:

- Garantía sanitaria: las cajas cumplen la legislación específica de plásticos en contacto con alimentos (Reglamento 10/2011). Al ser de un solo uso, este cumplimiento lo garantizan siempre.
- Conservación de cadena de frío: el EPS es el único material realmente considerado como aislante térmico en el

Para validar este proceso de reciclaje se ha llevado a cabo un challenge test, cuyos resultados han demostrado que el material EPS reciclado en PS, con distintos porcentajes de reciclado, es apto para uso alimentario



Lámina de rPS para envases en contacto alimentario (Coexpan)

El 50% de las cajas EPS van actualmente al vertedero, una recogida más eficiente y un proceso de mayor valor añadido como el EPS-SURE contribuirán a reducir esta situación e incrementar el reciclado de las cajas de pescado

transporte de cajas de pescado. Esto garantiza dos cosas: calidad óptima del producto en destino y reducción del desperdicio alimentario, evitando así la necesidad de reposición. La reducción del desperdicio alimentario es otro de los objetivos de la UE y las Naciones Unidas.

- La resistencia mecánica, la resistencia a la humedad y la capacidad de apilamiento con mayor capacidad: características que lo hacen superior en prestaciones a otros materiales para la misma aplicación. Esto se traduce en ahorro de impactos y ahorro económico.

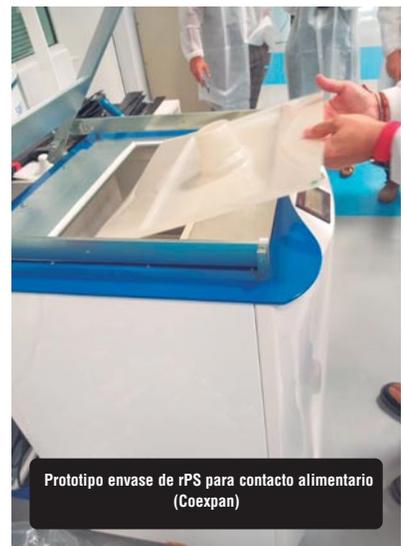
Desde el punto de vista ambiental, además, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- La caja es 100% reciclable a través de procesos sencillos para usos no alimentarios y se recoge por profesionales en flujos industriales/comerciales de residuos.

- El PS es el polímero plástico que menos energía necesita para su reciclado, es el material óptimo desde el punto de vista ambiental y del ciclo de vida.

- Por su ligereza, consume mucha menos energía durante el transporte que otros materiales y la fabricación de una caja de pescado de EPS consume tres veces menos agua que las de cartón.

- Su residuo es comúnmente reciclado en la fabricación de paneles de aislamiento de XPS y aligeramiento de EPS para obra civil. No obstante, es recomen-



Prototipo envase de rPS para contacto alimentario (Coexpan)

dable la búsqueda de nuevas aplicaciones de mayor valor añadido como es el reciclado para contacto alimentario.

Según indican ANAPE y Cicloplast, la gestión de los residuos de caja de pescado depende de varios factores: concentración de puntos de recepción y distribución; recogida selectiva municipal y existencia de equipos compactadores en zonas de ventas significativas (mercados, centros logísticos,

etc.). El principal reto es concentrar el residuo y compactar para optimizar su transporte y reciclado.

El 50% de las cajas EPS van actualmente al vertedero, una recogida más eficiente y un proceso de mayor valor añadido como el EPS-SURE contribuirán a reducir esta situación e incrementar el reciclado de las cajas de pescado.

Durante el proyecto EPS-SURE, ANAPE y Cicloplast han realizado visitas a algunos países europeos para conocer mejor la gestión global de las cajas de pescado, como Grecia, Italia y Portugal.

Las conclusiones en las visitas para poder implementar el proyecto en los diferentes países son que la recogida debe cumplir ciertos requisitos:

- Almacenar la caja separadamente: evitar la contaminación de la caja de EPS de pescado (no solo química sino también física por la presencia de otros materiales, como astillas de madera).
- Garantizar un circuito cerrado que demuestre el origen de contacto alimentario de las cajas.
- Estudiar puntos de acumulación de EPS que puedan recibir cajas de pescado de pequeños comercios cercanos.
- Potenciar la concienciación en mercados, galerías comerciales y otros puntos de concentración de comercios para instalar máquinas briquetadoras que permitan reducir el volumen de las cajas y hacer más rentable su gestión.
- Establecer un sistema de financiación de la recogida basado en la Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP) que ayude a financiar su recogida y tratamiento.

En conclusión, los tres años de investigación del proyecto Life EPS-SURE demuestran claramente la viabilidad técnica del proyecto. Es el primer paso y uno de los más importantes para conseguir que en España y Europa se puedan reciclar las cajas de pescado de EPS, abriendo además un nuevo mercado al poder transformarlas en rPS para uso en envases alimentarios. ●

Vecoplan®

It takes real giants to handle wastemonsters

Trituradores Vecoplan – Los mas poderos en la pre-trituración de combustibles sólidos alternativos

Los equipos y sistemas Vecoplan están diseñados para ofrecer el máximo rendimiento en el proceso de preparacion. Convéncete a tí mismo

Vecoplan AG | Vor der Bitz 10 | 56470 Bad Marienberg | Germany
Phone: +49 2661 62 67-0
welcome@vecoplan.com | www.vecoplan.com



REPORTAJE

REMODELACIÓN DEL COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL DE MONTALBÁN

EL PROYECTO LLEVADO A CABO EN LA INSTALACIÓN SUPONE LA RENOVACIÓN INTEGRAL DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS, LA CUAL COMENZÓ EN 2014, Y REDUNDRARÁ EN UNA MAYOR EFICACIA EN LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES



Francisco L. Requena Cruz

 Jefe de Desarrollo en el Complejo Medioambiental de Montalbán

EPREMASA | www.epremasa.es

ANTECEDENTES

EPREMASA, Empresa Provincial de Residuos y Medio Ambiente, S.A., dependiente de la Diputación de Córdoba, es la responsable de la Gestión Integral de los Residuos Municipales generados en la provincia. Los servicios que se prestan son la recogida domiciliar de orgánica resto, envases ligeros, recogidas selectivas de papel-cartón, vidrio, enseres y voluminosos, además del transporte y tratamiento de los mismos.

Así mismo, se lleva a cabo la Gestión Integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD's) en todo el territorio provincial. Esta gestión se desarrolla mediante plantas de tratamiento fijas y móviles. Con ello se atienden las obligaciones municipales con los residuos de obra menor y se aporta una solución para los residuos de la construcción en general.

Con la certificación de los sistemas de gestión ISO 9001 e ISO 14001, se garantiza un modelo de excelencia centrado en el enfoque de calidad, ha-

cia una gestión que prime la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos, siendo a la par respetuoso con el Medio Ambiente.

Estas normativas son el reflejo de la eficacia y eficiencia con las que actúa EPREMASA en los municipios de nuestra provincia, además de su apuesta por modelos de gestión ejemplares y sostenibles que contribuyen a la mejora e innovación continua.

En este año se cumplirán 20 años de la construcción de la planta de tratamiento de residuos de Montalbán. La actividad en esta instalación ha transcurrido de manera satisfactoria, posibilitando el cambio del modelo de tratamiento de residuos de la provincia de Córdoba y contribuyendo a la recuperación de gran cantidad de material. Ante los nuevos retos planteados en materia medioambiental, en línea con el Horizonte 2020-2030 y con el objetivo de cumplir con el compromiso adquirido con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se hace necesario realizar esta renovación de línea, tras la cual se conseguirá el máximo aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, cumpliendo así con el principio de jerarquía de residuos, primando la recuperación y el reciclado frente a la eliminación, contribuyendo a la minimización de los residuos así como la protección del medio ambiente y la salud humana.

Tras el correspondiente procedimiento de licitación pública, y posterior adjudicación, en enero se firma con la empresa STADLER el contrato de suministro y puesta en marcha de la renovación de la línea de tratamiento de residuos municipales en el Complejo Medioambiental de Montalbán, por un importe de 3,2 millones de euros.

Junto a esta actuación, se une la puesta en marcha de un proyecto de I+D+i, desarrollado y financiado al 50% por EPREMASA y FCC Medio Ambiente, para la separación de los productos susceptibles de valoriza-



ción, con tamaño menor de 90 mm., por un importe de 1,2 millones de euros. Además, FCC Medio Ambiente, hará efectivas las mejoras recogidas en el contrato de gestión del Complejo con un importe 0,8 millones de euros, consistentes en la instalación de una estación de transferencia para rechazo, equipos de separación de plástico film, incorporación de triturador para rechazo y optimización de compactación en vertedero.

Esta inversión supondrá la renova-

ción integral de la línea de tratamiento de RSU, la cual comenzó en 2014, y redundará en una mayor eficacia en la recuperación de materiales, así como en la disponibilidad de trabajo de la línea, para el cumplimiento de los objetivos marcados por la legislación.

CRITERIOS DE DISEÑO

La base del diseño en la remodelación de la línea de tratamiento, es conseguir una instalación capaz de valori-

zar el máximo porcentaje de residuos, incorporando para ello las últimas tecnologías disponibles en el mercado, y renovando los equipos instalados que puedan haber llegado al final de su vida útil.

Se ha tenido muy presente las limitaciones de espacio del interior de la nave existente para realizar la implantación de todos los equipos en el menor espacio posible.

Además de la incorporación de nuevos equipos, se han acometido obras

i PUBLICIDAD

STADLER EN LA REMODELACIÓN DEL COMPLEJO MEDIOAMBIENTAL DE MONTALBÁN

STADLER®

STADLER ha proyectado y suministrado la remodelación del Complejo Medioambiental de Montalbán, para el cliente Empresasa, que procesa 80 t/h de RSU en dos líneas.

El proyecto se desarrolló en 3 fases: la primera en 2001, cuando se instaló una línea manual de pretatamiento de RSU directamente por el cliente. En 2013 STADLER implantó la segunda línea y incorporó a la planta varias máquinas de separación automática para aumentar la producción de subproductos recuperados. Finalmente, en 2020 STADLER remodeló todo el complejo. Se automatizó por completo la línea 1 con nuevo alimentador a cadenas, nuevas cintas, trómel doble de criba y separador balístico de alta capacidad. También se incorporaron al proceso nuevos separadores ópticos, magnéticos y de inducción. De esta forma se logró reforzar las líneas con una captación automática de ligeros para recuperación de PEBD.

Al final del proceso se recuperan estas fracciones: PET, PEAD, PEBD, PP, TETRAPACK, P/C, orgánico, Fe y Al, rechazo.

de mejora en infraestructuras en el conjunto de la instalación.

La principal actuación ha sido la renovación de los equipos obsoletos que componían la Línea 1, así como la incorporación de un triturador en el rebose de trómel, estaciones compactadoras de rechazo, y separación óptica de envases en la fracción orgánica, antes del proceso de fermentación. Así mismo, se ha incorporado un nuevo separador balístico, junto con un sistema de captación de plástico film a la salida, una nueva línea de prensado de cartón procedente de la recogida selectiva, y se sustituirá una de las prensas multimaterial de los subproductos resultantes de la separación óptica de la línea.

LÍNEA ORGÁNICA - RESTO

La capacidad nominal de tratamiento es de 80 t/h., dividida en dos líneas (Línea 1 y Línea 2) de 40 t/h. cada una.

Ambas líneas discurren en paralelo hasta la cascada de ópticos, contando cada una de ellas con los principales equipos del proceso: alimentadores, cabinas de triaje, trómeles y separadores balísticos. De este modo se consigue que puedan trabajar de manera independiente sendas líneas, hasta la salida de los separadores balísticos, donde confluyen los diferentes flujos.

Con este diseño se consigue aumentar la disponibilidad de línea, minimizando los tiempos de paradas por mantenimientos, averías o atascos.

Trómeles

La nueva cabina de triaje primario de la Línea 1, dispone de seis tolvas de descarga para la recuperación de diferentes fracciones voluminosas, y se ha implementado una segunda cabina en la Línea 2, dotándola de tres tolvas más.

En la Línea 1, una vez triados los materiales voluminosos, el flujo de material alimenta al nuevo trómel de doble malla. Se trata de un trómel de dos cuerpos, con una longitud filtrante efectiva de 17 m., de iguales características al trómel existente en la Línea 2:

- Longitud criba primer tramo: 10.000 mm.
- Luz de malla de primera criba: 90 mm.
- Longitud segundo tramo: 7.000 mm.

GH
CRANES & COMPONENTS

Nos hemos **adaptado**,
y estamos operando
con **normalidad**,
para abastecer y
cumplir con los
requerimientos
de **entrega** de
nuestros **equipos**

Bº Salvatore · 20200 · Beasain
T: +34 943 805 660
ghcranes@ghcranes.com
www.ghcranes.com

UTE Alt Emporda - España





JOVISA, S.L.

MAQUINARIA E HIDRÁULICA

Avda. Fco. Vitoria Laporta, s/n
Apartado de correos 92
03830 MURO DEL ALCOY
(Alicante) ESPAÑA
Tel.: (34) 96 553 04 17*
Fax: (34) 96 553 04 19
E-mail: jovisa@jovisa.es
Web: www.jovisa.es



PRENSA DE TÚNEL CERRADO CON ATADO DE FLEJE Y ENVOLVEDOR DE BALAS

TECNOLOGÍA Y FABRICACIÓN PROPIA 100%

JOVISA EUROPE



Zone Industrielle Cormelles Le Royal
3, Rue Ampère
MONDEVILLE (Francia)
Tel.: (33) 231 84 16 17 - (33) 409 67 26 55
Fax: (33) 231 84 16 26

MCP



Rua Miguel Bombarda, 71
Quinta dos Almosteis
2689-508 SACA VÉM (PORTUGAL)
Tel.: 351-21 941 40 08
Fax: 21 949 92 44

JOVIMETAL, S.L.

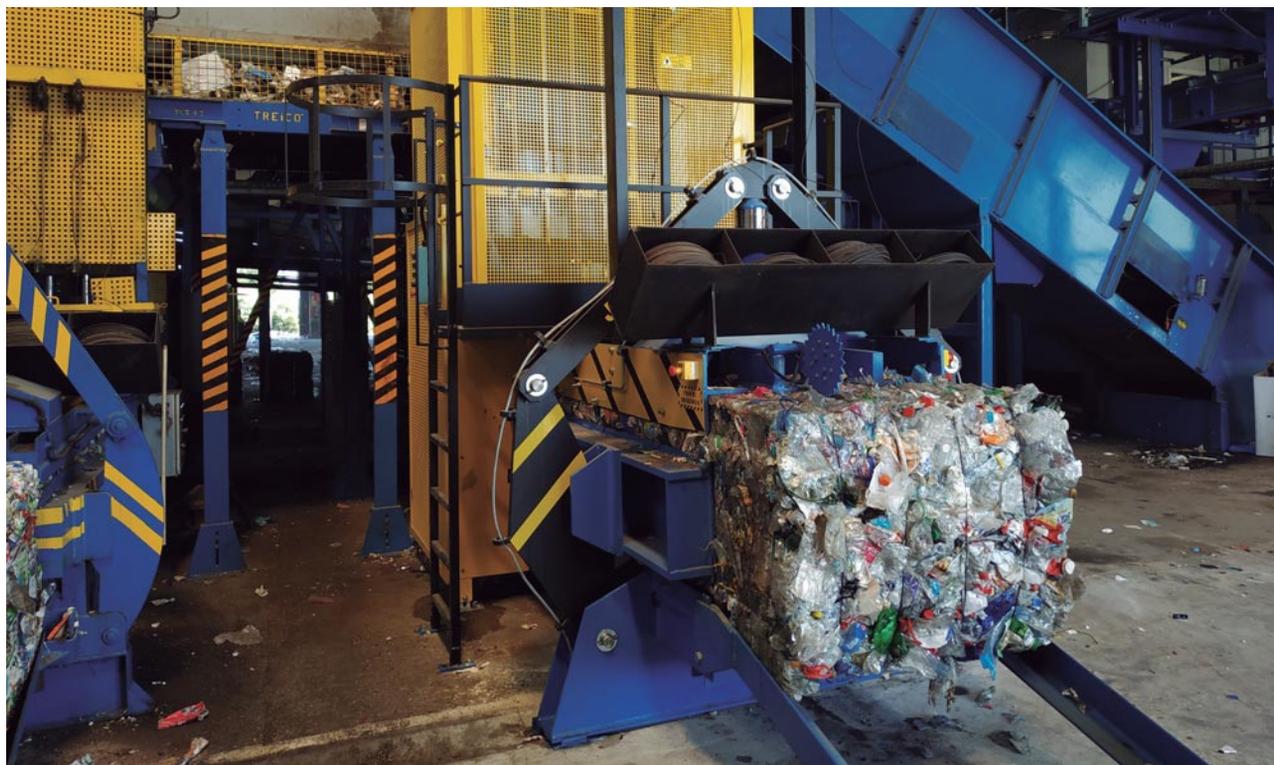


Camino de la Quebranta, s/n
03800 MURO DE ALCOY
(Alicante) ESPAÑA
Tel. y Fax: (34) 96 651 62 04 - (34) 629 60 56 43

NICHOLLS JOVISA, LTD



1-4 Enterprise Park, Hunters Road
Weldon North Industrial Estate
Corby, Northants, NN17 5JE
(Reino Unido)
Tel.: (44) 1536 40 02 34
Fax: (44) 1536 26 27 50



- Luz de malla de la segunda criba: 150 x 450 mm.

Ambos trómeles están dotados de pinchos desgarradores, para facilitar la apertura y vaciado del contenido de las bolsas, así como aletas exteriores anti-colmatantes, lo que favorece las labores de limpieza del tambor.

La fracción del hundido de trómel menor de 90 mm., es transportada al nuevo trómel de cribado de la fracción orgánica, previo paso por un separador electro-magnético, para la separación de metales férricos.

La fracción resultante del cribado por la malla ovalada (150 x 450 mm.) es conducido a separación balística.

Y por último, el rebose de trómel alimentará un triturador de rechazos, para posteriormente ser compactado por las estaciones de transferencia, antes de su depósito en vertedero. Con este nuevo sistema de rechazo por compactación, se ha sustituido el transporte a vertedero en contenedor de caja abier-

ta, por contenedores de caja cerrada, consiguiendo una reducción del volumen en el rechazo transportado, y por consiguiente, un ahorro en el combustible empleado para su desplazamiento, evitando así la dispersión de material por los viales de la instalación.

Separación Balística

La actual planta cuenta con dos separadores balísticos:

- Separador balístico de nueva adquisición de la Línea 1 modificada. Este equipo se alimenta con el segundo hundido del nuevo trómel.
- Separador balístico existente en la Línea 2. La alimentación a este equipo procede del segundo hundido del trómel existente.

Los separadores balísticos segregan los residuos por su tamaño, forma y densidad en tres fracciones:

- Fracción pesada, compuesta por los materiales que por su balística ruedan

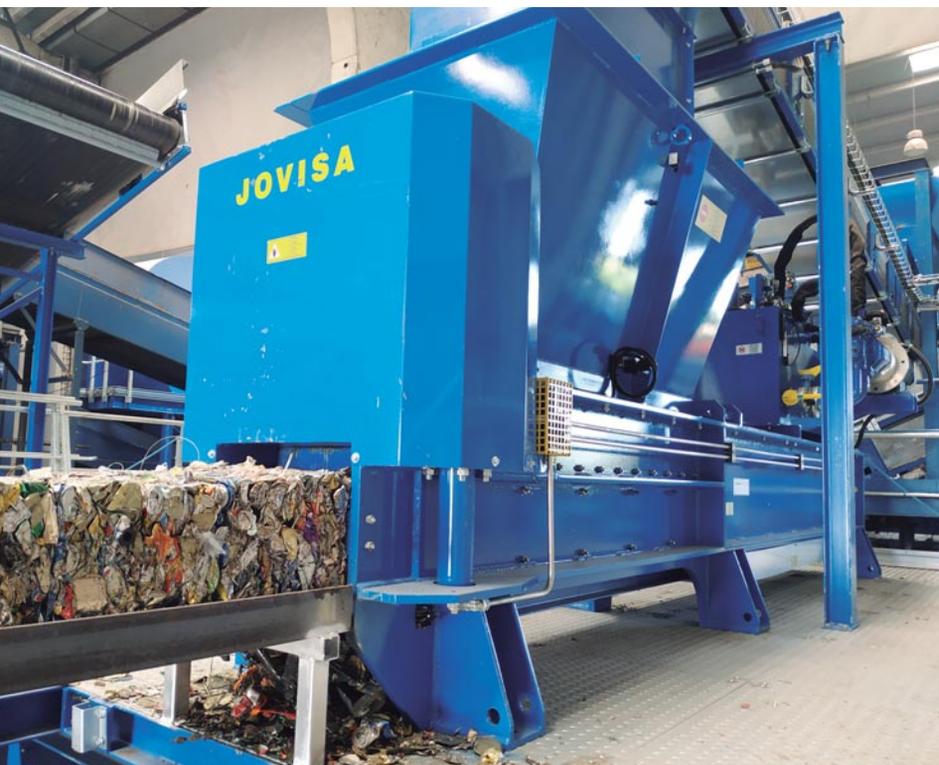
en los pádeles hacia la parte inferior, y que está constituida principalmente por envases de plástico, CBA y metales.

- Fracción ligera, formada principalmente por papel, cartón y film, y que por sus características ascienden por los pádeles hasta su salida del equipo.
- Fracción de finos, que es el material que filtran las cribas, con una luz de malla de 85 mm.

Fracción Pesada

Este flujo común de ambos separadores balísticos es conducido a un electro-ímán para la separación de férrico. De ahí es transportado hasta la nueva campana de aspiración, donde se separa el film presente en la corriente de rodantes, aumentando así la calidad del material. Por último es conducido hacia la cascada de ópticos, la cual cuenta con la siguiente configuración:

- 1º: Separador óptico de PET
- 2º: Separador óptico de PEAD



- 3º: Separador óptico de doble válvula PP-CBA

- 4º: Separador óptico de recirculado

El rechazo del 3er separador es conducido a un separador magnético por corrientes de Foucault, para la clasificación de metales férricos y no férricos.

El separador de recirculado es de nueva adquisición, con el objetivo de recuperar los envases plásticos que pudieran estar presentes en el flujo de rechazo de los separadores ópticos.

Fracción Ligera

El papel y cartón presentes en esta fracción es separado por el óptico existente, siendo en el rechazo del mismo donde permanece el plástico film, el cual es aspirado por la campana, y transportado hasta la cinta de control de calidad.

Fracción de finos

Esta fracción es la resultante del cri-

bado de los pádeles, que cuentan con una superficie de filtración de 11 m², y una luz de malla de 85 mm. cuadrática. El material filtrante de ambos balísticos es transportado hasta la cinta colectora del hundido menor de 90 mm. de ambos trómeles, para su transporte hasta el trómel de cribado de la fracción orgánica.

Recuperación de envases en F.O.

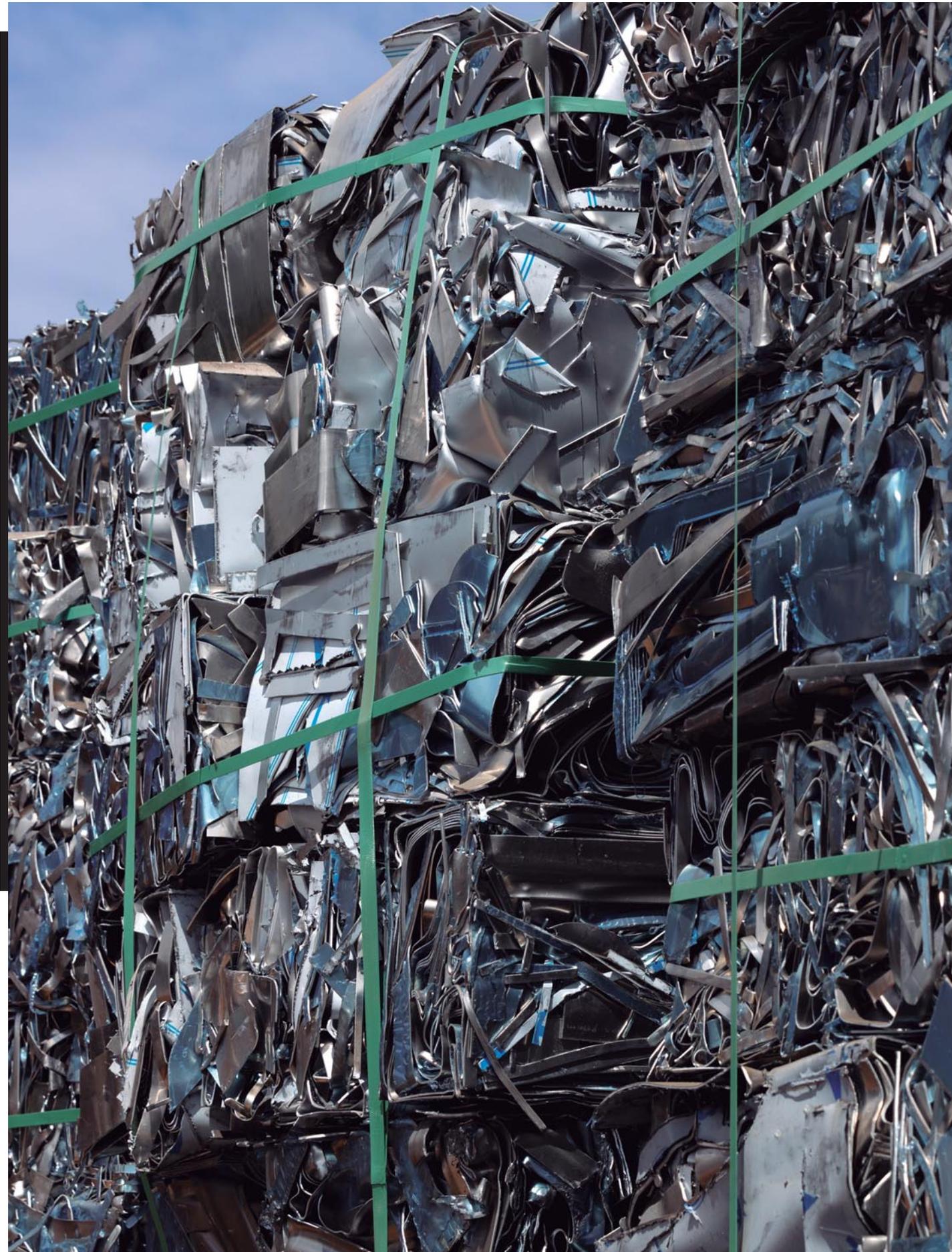
Para la recuperación de pequeños envases (menores de 90 mm.) presentes en la fracción orgánica del cribado de los trómeles, se han implementado una serie de nuevos equipos conectados con este final de línea. Este es el resultado de un proyecto de I+D+i, llevado a cabo entre EPREMASA, y la actual gestora de la planta, FCC.

El hundido de los trómeles (< 90 mm.) y la fracción de finos de los balísticos (< 85 mm.), es conducida hasta

un nuevo trómel con una malla de 50 mm., y una longitud efectiva de cribado de 12 m. El rebose de dicho trómel alimenta un separador óptico de plásticos con detector de aluminio, el cual retorna el material seleccionado a la cinta aceleradora del primer óptico de la cascada. Con esto se da opción a volver a clasificar y recuperar los envases presentes en la fracción orgánica, que de otra forma se perderían.

La totalidad de los materiales separados por los ópticos pasan por un control de calidad con el objetivo de dar cumplimiento a las ETMR establecidas por Ecoembes para cada tipo de material.

La instalación se ha dotado de la tecnología precisa para la recuperación de materiales valorizables, con lo que consigue reducir el porcentaje de rechazo no valorizable depositado en vertedero conforme a la legislación vigente (actualmente RD 1481/2001, de 27 de diciembre, Ley 22/2011, de 28 de julio y Decreto 73/2012, de 20 de marzo). ●



LA INCIDENCIA DE LA COVID-19 EN LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE



ENRIQUE MORENO

VICEPRESIDENTE DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE LA RECUPERACIÓN Y EL RECICLAJE (FER)



Ha pasado casi un trimestre desde que a lo largo y ancho del planeta distintos gobiernos decretaran medidas de confinamiento a causa de la pandemia provocada por la COVID-19. Desde entonces, el Consejo Internacional de Reciclaje (BIR, en sus siglas en inglés), convocó a todas sus asociacio-

nes miembro para analizar el impacto de esta crisis sanitaria en la industria del reciclaje.

A través de diversas videoconferencias, el Consejo ha ido recopilando datos y cifras sobre cómo ha afectado la paralización de la actividad económica a las empresas recuperadoras y qué medidas se han ido implementando para asegurar la reconstrucción.

La Federación Española de la Re-

cuperación y el Reciclaje (FER) fue uno de los embajadores del BIR y ha venido reportando los datos de la actividad recuperadora en España en las distintas fases establecidas por el Gobierno.

En un primer momento, en pleno decreto del primer Estado de Alarma, la gestión de residuos fue considerada un servicio esencial. Eso sí, abocada a un servicio de mínimos, arrastrada por

Los primeros datos del impacto del coronavirus en el sector recuperador nos arroja cifras tan preocupantes como las de la crisis económica de 2008. Sin embargo, a medida que se implantan medidas de desconfinamiento, la industria del reciclaje crece a un ritmo sostenido del 15% en España



la paralización de otros sectores industriales y de servicios, por las limitaciones a la movilidad o por el cierre de los puntos limpios de los ayuntamientos con la consiguiente afectación de la recogida, por ejemplo, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Muchas empresas no tuvieron más remedio que recurrir a ERTE excepcionales avalados por el Ejecutivo y reorganizar su actividad para planificar cuál sería el volumen de trabajo según se iniciaran las medidas de desescalada en las distintas fases contempladas. Para ello, contaron en todo momento con el asesoramiento de FER, cuyo equipo humano estuvo en contacto permanente con las empresas

del sector, consciente del grave impacto económico a corto y a medio plazo de esta crisis sanitaria.

Con la llegada de la Fase 1 de la desescalada, la Federación constataba que, partiendo de ese servicio de mínimos, en apenas dos semanas el ritmo de la actividad aumentaba un 15% en líneas generales, aunque también señalaba que existían enormes variaciones en función de los distintos flujo de residuos.

Así, en cuanto a los metales férricos y no férricos, actualmente las plantas de tratamiento trabajan entre el 30 y el 50% de su capacidad; las plantas de medios densos lo hacen entre un 30 y un 50%, y los desguaces de automóviles –dada la paralización sin prece-

dentos de esta industria– un 70% seguían cerrados.

Precisamente, el sector de la automoción es uno de los que mayor preocupación despierta en la industria del reciclaje. No olvidemos que, además de ser uno de los mayores proveedores del sector es, a su vez, un gran consumidor materias primas secundarias para su proceso productivo.

Por tanto, no es de extrañar que un 70% de los desguaces sigan cerrados y que las empresas dedicadas a la gestión de neumáticos al final de su vida útil (NFU) se encuentre actualmente entre el 20 y el 30% de su capacidad de producción.

Por último, la otra cara de la moneda

El desarrollo del Pacto Verde Europeo y el impulso del nuevo Plan de Acción de Economía Circular serán cruciales para retomar la senda de un crecimiento basado, esta vez sí, en un desarrollo sostenible



la representan los residuos domésticos, cuya recuperación mantiene cifras cercanas a la normalidad; situación que choca con la de los residuos textiles, también de competencia municipal, que apenas llega al 30% de su actividad.

Gracias a ese intercambio de información centralizado por el BIR, también conocemos los primeros datos de la gestión de residuos en otros países.

En Europa se está produciendo una reapertura económica gradual. En Alemania, el 35% de los miembros de BIR solicitaron ayudas gubernamentales en el marco del régimen de despidos.

Por su parte, las restricciones de bloqueo de negocios se han suavizado en el Reino Unido, aunque las nuevas matriculaciones de automóviles se desplomaron un 97% en abril, lo que puso de relieve la grave presión que la pandemia está aplicando a la industria de metales reciclados.

En China, país origen de la pandemia, conocemos que aunque se han levantado casi todas las restricciones im-

puestas por el aislamiento, las fábricas no tienen suficientes pedidos para operar a plena capacidad y los mercados de abastecimiento son insuficientes.

Además, con el repunte de los precios del petróleo, hay una evolución positiva para el reciclaje de plásticos, aunque los costes de procesamiento de residuos siguen siendo mayores que los precios de reventa.

Los problemas de demanda probablemente persistirán con los países intentando reducir su dependencia de otros, lo que podría cambiar drásticamente el panorama empresarial chino en los años venideros.

En la India, las medidas de confinamiento se están aliviando lentamente, aunque las fábricas que han reabierto están operando sólo entre el 30 y el 40% de la capacidad de producción.

EE.UU. afronta los desafíos de la oferta ante una fuerte demanda. La Agencia de Protección Ambiental insta a la ciudadanía a continuar reciclando, especialmente papel.

Por último, la dependencia de Cana-

dá de las importaciones y las exportaciones, principalmente de EE.UU., ha supuesto una apuesta por la recuperación económica verde.

Precisamente, este interés por una reconstrucción basada en el desarrollo sostenible es lo que nos lleva a los gestores de residuos en España a ver el vaso medio lleno. El desarrollo del Pacto Verde Europeo aparece como una gran oportunidad para afrontar las graves consecuencias económicas para la Eurozona, con pérdidas del PIB en algunos casos de dos cifras para finales de año.

A través de la Confederación Europea de Industrias del Reciclaje (EURIC), nuestro sector ha hecho llegar a la Comisión Europea que, precisamente ante este gran desafío, tenemos una de las mayores oportunidades para salir reforzados. El impulso del nuevo Plan de Acción de Economía Circular incluye respuestas y soluciones a este gran reto que se nos presenta y, para ello, el sector recuperador será todavía más importante para cumplir con los objetivos marcados. ●



PANORAMA ACTUAL EN LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE DE VEHÍCULOS FUERA DE USO



MANUEL KINDELAN

DIRECTOR GENERAL DE SIGRAUTO



No puedo empezar a escribir este artículo sin antes trasladar mis condolencias a todos aquellos que han sufrido la pérdida de un ser querido por la pandemia del COVID-19. En el caso de SIGRAUTO hemos sufrido la triste pérdida de D. Jose Luis Legazpi, Presidente de la Asociación Española de Desguazadores y Reciclaje del Automóvil (AEDRA) que formaba parte de nuestra Junta Directiva y al que recordaremos siempre.

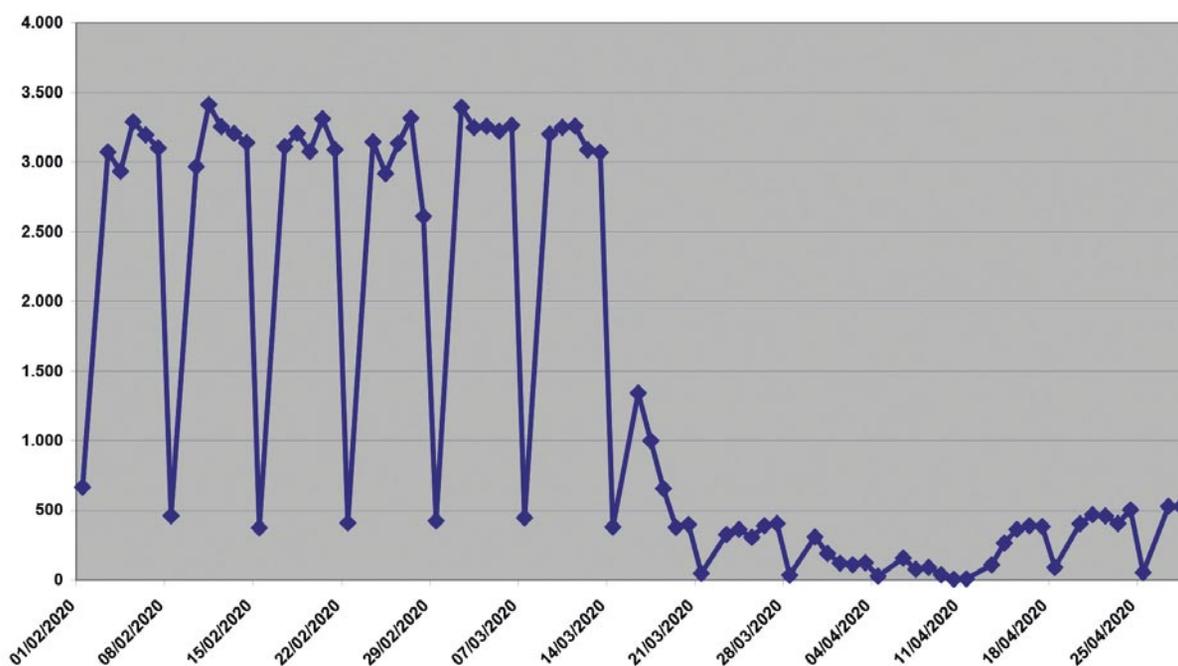
Hablar del panorama actual en la industria del reciclaje de vehículos es muy difícil puesto que sigue existiendo una enorme incertidumbre en aspectos clave para que podamos hablar de una vuelta a la normalidad. Quiero pensar que lo peor ya ha pasado y que, poco a poco, se va a ir recuperando la actividad del sector tras haber estado prácticamente paraliza-

do desde el 14 de marzo. Las cifras de vehículos entregados en los Centros Autorizados de Tratamiento (CATs) en los últimos días del mes de abril vendrían a indicar una muy tímida recuperación de la actividad pero los CATs y fragmentadores españoles han recibido un 90% menos de vehículos fuera de uso de lo que deberían haber recibido en circunstancias normales. Lógicamente, abril ha sido el mes en el que menos vehículos se han entregado en los CATs desde que se tienen datos al haberse tratado, únicamente, 5.700 vehículos cuando la cifra habitual para un mes de Abril es de 60.000 unidades.

De mantenerse mucho tiempo esta situación, se pondría en grave riesgo la continuidad de gran parte del sector con consecuencias muy graves para otros sectores cuya actividad depende de los materiales y componentes obtenidos de los vehículos al final de su vida útil. Pero parece que lo pe-

De mantenerse mucho tiempo la situación actual, se pondría en grave riesgo la continuidad de gran parte del sector con consecuencias muy graves para otros sectores indirectos

VFUs RECIBIDOS POR LOS CATs Y FRAGMENTADORES







Una de las primeras normativas que va a ser revisada en el marco del Pacto Verde va a ser la que regula la gestión de los vehículos al final de su vida útil que lleva casi 20 años en vigor



or ha pasado y se está iniciando un plan de desescalada que va a suponer un paulatino aumento de la actividad y la movilidad en el conjunto de la sociedad que, sin duda, va a traer un incremento de la actividad en la industria del reciclaje de vehículos fuera de uso. Ya hemos señalado que es muy difícil prever qué va a ocurrir en

esta progresiva vuelta a la normalidad pero hay algunos aspectos que podrían afectar positivamente a la recuperación del sector como son:

En relación al número de vehículos tratados:

- El parque español tiene actualmente una antigüedad media superior a los 12 años pero, con una particularidad,

UNTHA
shredding technology

The reliable brand!

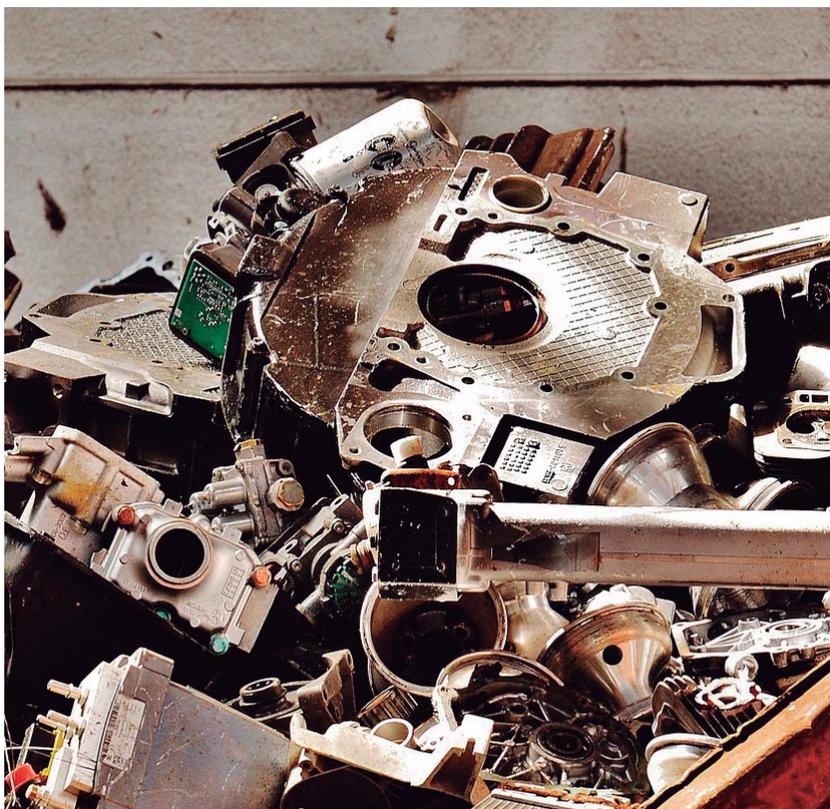
TAN FLEXIBLE COMO SUS NECESIDADES: SERIE XR

TRITURACION EFICIENTE EN UN SOLO PASO:

- Residuos industrial & comercial 25 t/h < 80 mm
- Madera de reciclaje 40 t/h < 100 mm
- Cuerdas de pulper 10 t/h < 50 mm

www.untha.com/serie-xr

Ante el desplome de las materias primas, sería importante que se estableciesen incentivos fiscales y/o de otra índole a las materias primas recuperadas de forma que su utilización tuviese ventajas claras para las empresas que las empleen



y es que mientras existen bastantes vehículos con menos de 5 años de antigüedad, hay pocos de entre 5 y 12 años de antigüedad y una gran cantidad de vehículos de entre 13 y 19 años de antigüedad. Por más que los propietarios quieran alargar al máximo la vida de sus vehículos, la realidad es que muchos de ellos van a llegar, irremediablemente, al final de su vida útil.

- Es bastante probable que antes de que finalice el año se aprueben planes de renovación del parque con el doble objetivo de estimular la demanda y de mejorar la calidad del aire y la seguridad vial. Incluso, se está planteando que estos planes pudiesen ser dotados financieramente desde la Unión Europea. Este tipo de planes suelen implicar un incremento en el número de vehículos entregados para su tratamiento

medioambiental en los CATs de entre 100.000 y 200.000 unidades anuales.

En relación a la demanda de piezas y componentes reutilizados:

- Tras varios meses en los que los vehículos han estado parados, es muy posible que al volver a ponerlos en funcionamiento se produzcan algunas averías habituales en estas situaciones.
- En este periodo, se ha cerrado la actividad de las ITV's lo que implica que hay una acumulación de vehículos que van a necesitar renovarla y que, posiblemente, en muchos casos necesitarán alguna reparación.
- Con la crisis económica que va a seguir a la crisis sanitaria, es posible que muchos propietarios necesiten reparar sus vehículos siendo posible que opten por el recambio recuperado por los CATs.

En ningún caso, estos aspectos podrán compensar la fuerte caída que se prevé que se produzca tanto en el número

de vehículos que llegarán al final de su vida como en el número de reparaciones que se van a producir pero, al menos, ayudarán a reducir el enorme impacto que la crisis va a tener en el sector. En cualquier caso, es más que probable que una parte del tejido empresarial del sector se pierda como va a suceder casi inevitablemente con otros muchos sectores.

Es importante destacar que, por otro lado, la Unión Europea ha apostado fuertemente por las políticas medioambientales con el lanzamiento del Pacto Verde en el que hay una apuesta decidida por la economía circular y la movilidad sostenible. Una de las primeras normativas que va a ser revisada en este nuevo marco va a ser la que regula la gestión de los vehículos al final de su vida útil que lleva casi 20 años en vigor. La Comisión ya ha lanzado una consulta pública, ha organizado una jornada con todos los agentes econó-

micos - en ambos casos SIGRAUTO ha participado - y se espera que, a finales de año, tenga lista su propuesta de modificación. Sin duda, esta modificación traerá cambios que afectarán a la industria del reciclaje de los vehículos fuera de uso y desde SIGRAUTO seguiremos muy de cerca este desarrollo normativo interviniendo en todos los procesos de participación pública trasladando la postura del sector del tratamiento de los vehículos en España.

Otro aspecto que está teniendo mucho impacto en el sector es el precio de las materias primas que, actualmente, han caído fuertemente debido a la falta de demanda y de cuya evolución también dependerá en gran medida la evolución del sector. En este sentido, sería importante que se estableciesen incentivos fiscales y/o de otra índole a las materias primas recuperadas de forma que su utilización tuviese ventajas claras para las empresas que las empleen, lo que supondría

un impulso a la economía circular.

Pero para ayudar al sector a superar esta grave situación, además de las medidas generales de apoyo a las empresas, las administraciones ambientales podrían contribuir atendiendo a algunas de las peticiones que llevamos tiempo solicitando como son:

- la persecución efectiva de las actividades ilegales que manejan residuos sin ningún tipo de autorización aprovechando los materiales de mayor valor y desechando el resto poniendo en riesgo el medio ambiente.
- la reducción de la carga burocrática puesto que se está convirtiendo en uno de los mayores frenos al desarrollo de la industria de la recuperación.
- la revisión de la posición en relación a la sustitución de combustibles fósiles por combustibles derivados de residuos (CDRs) en instalaciones de valorización energética teniendo en cuenta que los países más avanzados en materia medioambiental de nuestro entor-

no alcanzan los mayores niveles de reciclado que complementan con un alto índice de valorización energética habiendo, prácticamente, eliminado el depósito en vertedero lo cual dista mucho de la actual situación de nuestro país.

• la priorización en las políticas a aplicar ya que existe interrelación entre ellas y se podrían alcanzar mejores resultados poniendo el foco en las políticas prioritarias y reduciendo la presión en otras de menor impacto ambiental.

Únicamente, espero que los datos sigan evolucionando favorablemente y se frene la pérdida de vidas que sin lugar a dudas es lo más importante y lo que debemos lograr con el esfuerzo de todos. Por ello, debemos ser conscientes de que el riesgo de un rebrote es muy alto y que, en tanto en cuanto no haya una vacuna o un tratamiento efectivo contra el COVID, hay que seguir tomando todas las medidas de protección recomendadas por las autoridades sanitarias. ●

LÍDERES en la fabricación de equipos para la separación de metales



- ✓ Separadores de FOUCAULT EXCÉNTRICOS
- ✓ Separadores de INOXIDABLE
- ✓ Separadores de LATAS
- ✓ Overbands MAGNÉTICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS
- ✓ Rodillos y tambores MAGNÉTICOS

RegulatorCetrisa
Separación de Metales

Polígono Industrial "El Regàs" - Vapor, 8 E-08850 Gavà (Barcelona) España
Teléfono +34 93 370 58 00 · Fax +34 93 370 12 00
www.regulator-cetrisa.com - regulator@regulator-cetrisa.com

EL RECICLAJE DE PLÁSTICO, CLAVE PARA UN FUTURO CIRCULAR



ÓSCAR HERNÁNDEZ

GERENTE DE LA ASOCIACIÓN NACIONAL DE
RECICLADORES DE PLÁSTICO (ANARPLA)





El 17 de mayo celebramos por vigésimo sexta vez el día mundial del reciclado que se celebró

por primera vez en 1994 y a la par nació la Asociación Nacional de Recicladores de Plástico ANARPLA que este año celebra su vigésimo quinto aniversario. Pero, lo cierto es que en nuestro país existen empresas recicladoras de plástico con más de 40 años de experiencia.

Sí echamos la vista atrás podemos ver la transformación y profesionalización radical de nuestro sector.

En 1994 el sector estaba compuesto por 108 empresas con una capacidad total de tratamiento de 242.028 toneladas, mientras que hoy el sector está compuesto por 136 empresas que tratan 1.024.837 toneladas de residuos plásticos al año.

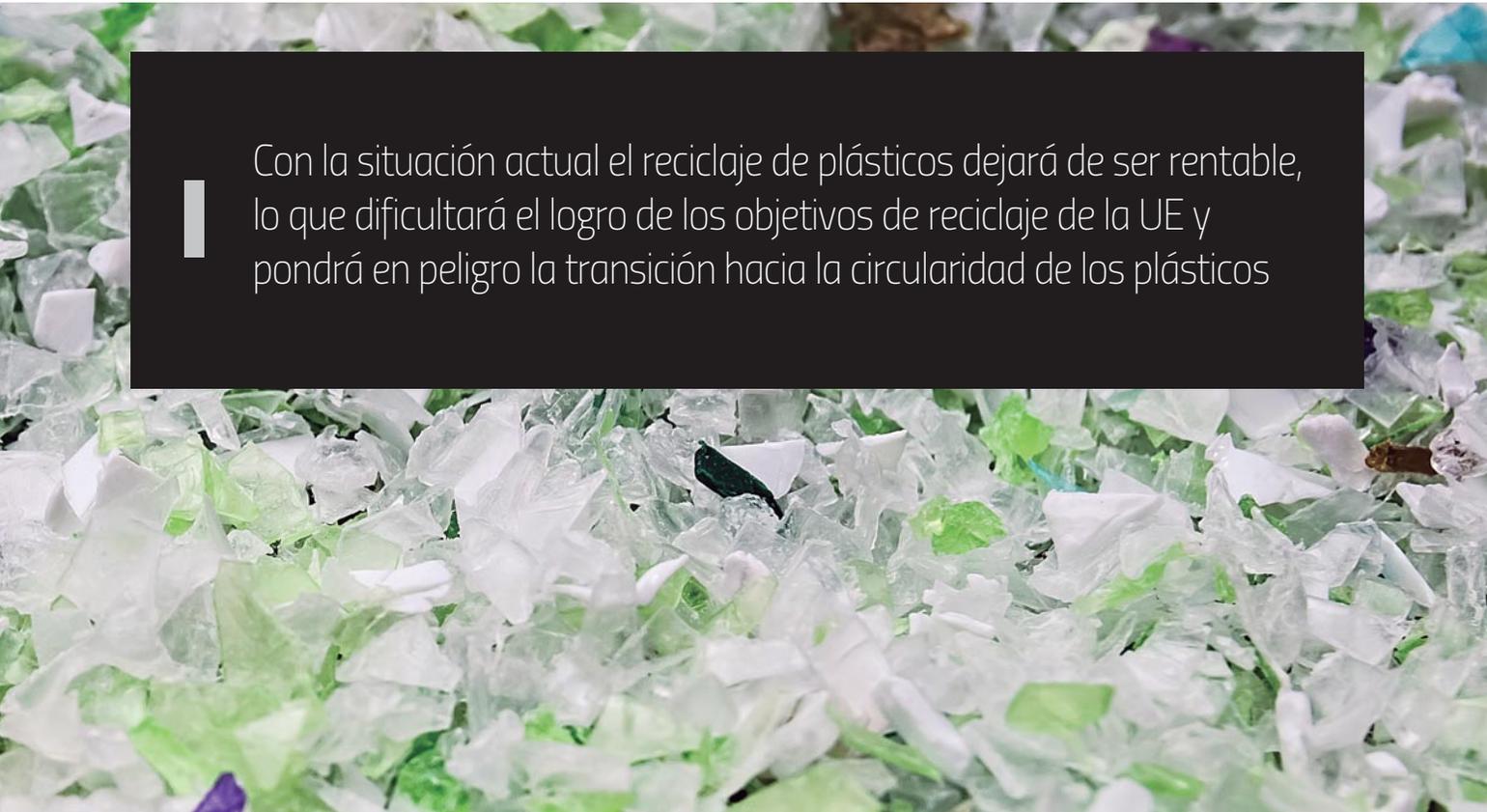
El perfil típico de las empresas en 1994 era el de una empresa familiar con dos directivos, dos encargados, dos administrativos y trece operarios de producción. Hoy con la profesionalización de las empresas de reciclado de plásticos el parecido será casualidad. La producción y el trabajo más duro, físicamente hablando, ha ido dejando lugar a un conglomerado de máquinas compuestas por separadores ópticos, trómeles, lavaderos de última generación y cintas transportadoras. Además, con el aumento del tamaño de las empresas se ha creado empleo cualificado en las áreas de exportación-importación, facturación, comercial, logística, laboratorio y depuración de aguas. Hoy el sector crea 4.000 puestos de trabajo directos.

Los laboratorios en las plantas de reciclado son un reflejo de los actuales estándares de calidad de la materia prima reciclada. El residuo plástico

pasa por una serie de procesos por los que se va purificando, limpiando y homogenizando hasta que finalmente se forma esa materia prima reciclada que puede ser usada directamente por la industria de la transformación de plásticos, sustituyendo a la materia prima virgen de origen petroquímico. Para muestra del complejo y tecnificado proceso realizado para el reciclado de los residuos plásticos, desgrano los principales pasos que permiten obtener nuevas materias primas:

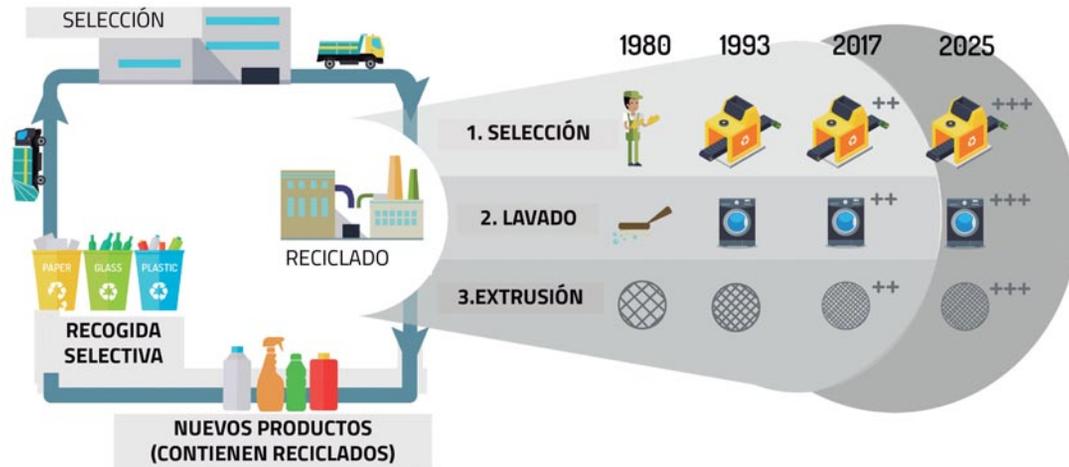
I. Recepción y almacenamiento de materiales pendientes de procesar. Los materiales de distinta naturaleza o forma física, se almacenan en agrupaciones por tipos de material. (condición siempre)

II. Preparación o mejora de la clasificación de materias a procesar. Para producir reciclados de calidad por separación por materiales y/o colores y



Con la situación actual el reciclaje de plásticos dejará de ser rentable, lo que dificultará el logro de los objetivos de reciclaje de la UE y pondrá en peligro la transición hacia la circularidad de los plásticos

Cambios tecnológicos



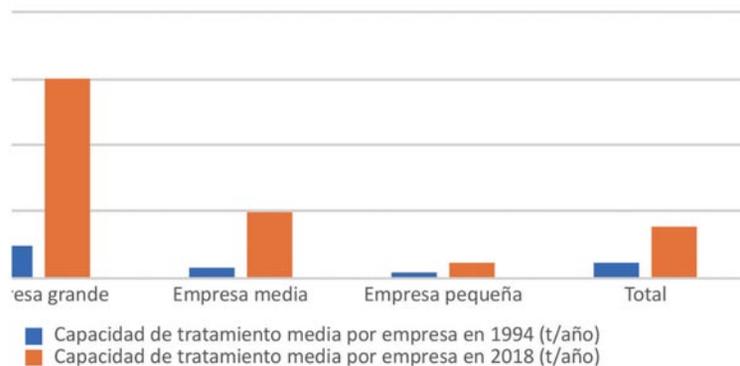
separar la presencia de impropios, la clasificación puede ser manual o automática (tecnología NIR) o una combinación de ambas.

III. Trituración, molido o densificado, operaciones mecánicas de corte de botellas, piezas y de filmes a tamaños de 10 a 30 mm para que los materiales a procesar en el resto del proceso se puedan manipular de forma fluida por medios mecánicos o neumáticos. (condición siempre)

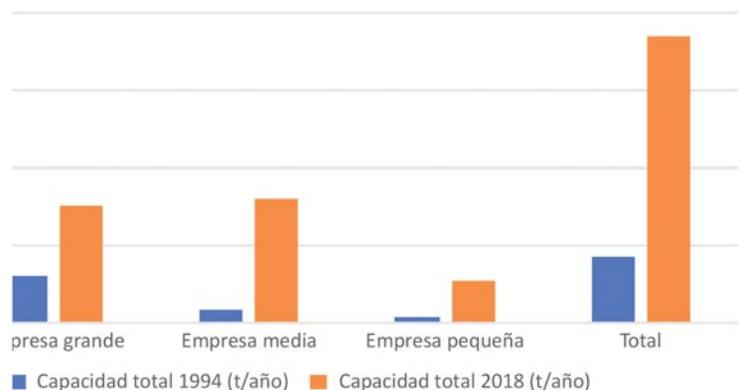
IV. Lavado, densado con agua y posterior centrifugado. La gran mayoría de procesos constan de balsas de agua y agitadores energéticos que separan las impurezas superficiales (etiquetas, suciedad externa y restos de contenido en envases), que además facilitan la separación de materiales de distinta naturaleza. (no siempre)

V. Secado y acondicionado. Suele realizarse mediante aire caliente, en algunos casos incluso aplicando vacío, y reteniendo los materiales en silos o pulmones, sea para verificación de calidad (ausencia de pequeñas partículas) o para la preparación de su envase para expedición (por ejemplo, las escamas de PET, pueden ser utilizadas directamente para producción

Evolución de la capacidad de tratamiento



Evolución de los residuos plásticos reciclados



de lámina sin necesidad de un nuevo proceso, ya que los equipos de extrusión en lámina son de diseño distinto a los de granza. (condición siempre que exista un “Lavado con agua y posterior centrifugado” previo)

VI. Extrusión – granceado. Son equipos complejos, en los que no solo se funde y homogeniza el triturado o densificado o film compactado, después del lavado. Disponen de equipos complementarios indispensables para la calidad final para determinadas aplicaciones. Desgasificador a vacío que absorbe restos de productos volátiles, que podrían aportar olor, y terminan de eliminar humedad residual. Filtrado del material fundido, que retiene pequeños infundidos, alguna astilla de madera u otras impurezas de pequeñas dimensiones. Corte de hilos para dar formato a la granza (aprox 3 mm). (no siempre, este proceso no se dará en el caso de triturados y escama de PET)

VII. Homogeneización y formación de lotes. Preparación para control de calidad, envasado, identificación para expedición. (condición siempre).

En este momento, nuestro sector y la sociedad en general nos encontramos en un punto de inflexión, con una demanda tradicionalmente ya acoplada a la producción de plástico reciclado que se ha visto afectada por la pandemia de COVID-19. La industria española y europea de reciclaje de plásticos está bajando su producción debido a los desarrollos actuales del mercado causados por la crisis sanitaria. Los principales problemas son la falta de



demanda debido al cierre de las plantas de transformación de plásticos y las bajadas récord de precios de los plásticos vírgenes, así como la disminución de la actividad a nivel mundial.

Si la situación persiste y no se toman medidas para remediar esta situación, el reciclaje de plásticos dejará de ser rentable, lo que dificultará el logro de los objetivos de reciclaje de la UE y pondrá en peligro la transición hacia la circularidad de los plásticos. En tal caso, los residuos plásticos reciclables no tendrán otra alternativa que ser enviados a vertederos o incineración.

El daño al sector del reciclaje, además de las graves consecuencias ambientales, tendría un impacto socioe-

conómico de gran alcance debido a la gran cantidad de empleos en la cadena de valor de gestión de residuos.

Ante este panorama, el futuro tendrá que pasar por una reconstrucción de nuestra economía en base al Pacto Verde Europeo en el que se incluye que: “La Comisión Europea considerará requisitos legales para impulsar el mercado de materias primas secundarias con contenido reciclado obligatorio, por ejemplo, para packaging, vehículos, materiales de construcción y baterías”, y que “Las administraciones públicas, incluidas las instituciones de la UE, deben liderar con el ejemplo y asegurarse de que su adquisición sea verde. La Comisión propondrá más legislación y orientación sobre compras públicas ecológicas”; y a la Estrategia Europea para el Plástico para la transición a una economía circular donde se define el objetivo de incorporar 10 millones de toneladas de plástico reciclado en nuevos artículos, pasando de la actual demanda de plástico reciclado del 6% al 20% de la demanda total de plásticos de la UE.

Es vital incluir el reciclaje de plásticos como uno de los sectores respaldados por los planes de recuperación y que continúen implementando las medidas bajo el paraguas de la economía circular. Salvaguardar los desarrollos positivos dentro de este mercado es esencial para reducir el uso de plásticos vírgenes en Europa y, por lo tanto, para la supervivencia del mercado secundario de materias primas, así como nuevas inversiones en el sector. ●

Es vital incluir el reciclaje de plásticos como uno de los sectores respaldados por los planes de recuperación y que continúen implementando las medidas bajo el paraguas de la economía circular



REPORTAJE

SPR DESARROLLA UNA LÍNEA DE CSR PARA LA PRINCIPAL CEMENTERA DE GUATEMALA

GRUPO SPR SE MANTIENE COMO REFERENCIA EN LA INSTALACIÓN DE PLANTAS DE CSR CON UNA NUEVA PLANTA EN GUATEMALA

Siguendo con la expansión del grupo en la región centro americana, en el año 2019 Grupo SPR cerró un contrato y puso en mar-

cha para “Cementos Progreso” en Ciudad de Guatemala, la principal cementera de Guatemala, una nueva línea completa llave en mano de tratamiento

de Residuo Comercial e Industrial (C&I).

Para realizar la transformación de este residuo en un combustible alternativo (CSR) de óptima calidad, ha integrado

tecnologías de primer nivel. Este nuevo combustible es alimentado directamente al quemador principal del horno utilizado para la producción de Clinker.

Guatemala, así como la gran mayoría de países de la zona centro americana, tiene problemas importantes en la gestión de sus residuos. La instalación de esta planta da una solución para el tratamiento de los residuos generados en el país y a la vez ayuda a disminuir la cantidad de combustibles fósiles utilizados en el proceso de fabricación de Clinker.

La instalación se ha realizado dentro de las propias instalaciones de la planta cementera de San Miguel.

La nueva línea se ha diseñado y realizado para tratar 25tn/h de Residuo Comercial e industrial (C&I) y obtener 15tn/h de Combustible Sólido Recuperado (CSR) con PCI medio de 5000 kcal/h.

Grupo SPR ha integrado en la línea un triturador primario Lindner Jupiter 2200, con el objetivo de reducir la granulometría del material de entrada hasta aproximadamente los 150 mm, un alimentador metálico SPR, para re-

coger el material de salida del triturador primario y alimentar de manera dosificada al separador densimétrico NIHOT SDS 1200.

La inclusión de este equipo, separador densimétrico NIHOT SDS 1200, tiene como objetivos primordiales, mejorar el poder calorífico del combustible obtenido al final del proceso y a la vez, proteger de la entrada de cualquier tipo de impropio y/o material pesado al triturador secundario. A la vez, la inclusión de este tipo de equipos genera una gran reducción del conte-



La nueva línea se ha diseñado y realizado para tratar 25tn/h de residuos y obtener 15tn/h de Combustible Sólido Recuperado (CSR) con PCI medio de 5000 kcal/h



nido de cloro que llega a la parte final del proceso, eliminando del proceso estos materiales separándolos como fracción pesada.

La decisión de incluir un equipo de separación densimétrica antes de la entrada a cualquier tipo de triturador secundario de giro rápido, repercute de manera directa en los costes de operación de la planta (en específico del triturador secundario). La inversión en este tipo de equipos en este punto del proceso se justifica de manera muy rápida con el ahorro que supone no más de dos roturas de consideración, provocadas por la entrada de impropios y pesados, en el triturador secundario, así como en el aumento de la disponibilidad de toda la línea la cual supone tener menos paradas para mantenimientos correctivos.

Grupo SPR apuesta por utilizar equipos de Separación Densimétrica NIHOT desde hace más de 10 años, por la gran eficiencia de separación



que aporta en todos los equipos instalados. El sistema de separación mediante presión negativa que generan los equipos NIHOT en la cámara de expansión, marca la diferencia respecto al resto de competidores.

En la parte final de la línea de tratamiento instalada en Guatemala, el material ligero libre de elementos pesados y NO combustibles es descar-

gado hacia un Alimentador MFS SPR. Este tipo de Alimentador SPR, se basa en una cinta de transporte junto a un sistema de almacenaje intermedio de aproximadamente 8 m³, el cual hace de gran ayuda para poder tener un pequeño pulmón intermedio en la línea. Este Alimentador, dosifica y descarga el material a un triturador secundario UNTHA TR-3200, para



obtener una granulometría final inferior a 30 mm.

El material obtenido cumple con todas las especificaciones y requerimientos a nivel de humedad relativa, poder calorífico y contenido de cloro, siendo alimentado de manera neumática al quemador principal de la fábrica cementera.

Este proyecto, sumado a las otras instalaciones llave en mano suministradas por el grupo en República Dominicana y Costa Rica, junto con la apertura de la nueva sede central de la compañía en la región en México DF (SPR México) no hace más que confirmar a Grupo SPR como uno de los tecnólogos de referencia en la región, especialmente enfocado a la producción, alimentación y manejo de Combustibles Alternos. ●

An advertisement for Lindner Atlas shredders. It features a man, Sammy Endzweig, in a black suit and white shirt, standing in front of a large blue and white Lindner Atlas shredder. The shredder is a large industrial machine with a hopper on top and a discharge chute. The background shows a warehouse or industrial setting with other equipment.

SOLAMENTE LOS CLIENTES DE LINDNER PUEDEN DECIR:
INSUPERABLE.

Sammy Endzweig
Planificador de
Instalaciones de Producción
(Consultor)
Premium Recycling Service
Alemania

Al comprar nuevos equipos para la producción de combustibles sólidos recuperados con alto contenido calórico, la empresa Premium Recycling Service en Frankfurt sabe exactamente lo que están buscando: disponibilidad, rendimiento, calidad y fiabilidad. El planificador de Instalaciones de Producción Sammy Endzweig no tiene dudas: la nueva trituradora primaria Atlas de doble eje de Lindner es insuperable. Más información: www.lindner.com/atlas

LINDNER

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y ECONOMÍA CIRCULAR



FRANCISCO COBO

PRESIDENTE DE LA EUROPEAN DEMOLITION ASSOCIATION (EDA)



Los residuos de construcción y demolición (RCD) suponen el mayor flujo de residuos de la

UE: representan aproximadamente un tercio de todos los residuos generados en la Unión.

La gestión adecuada de estos residuos no sólo reporta beneficios de sostenibilidad, sino que también puede repercutir positivamente en la industria de la construcción y el reciclaje en la UE, ya que potencia la demanda de materiales reciclados de construcción y demolición.

Para gestionar eficazmente estos residuos, es imprescindible una evaluación preliminar que permita facilitar y maximizar la recuperación de materiales y componentes procedentes de la demolición o reforma de edificios e infraestructuras para su reutilización y reciclaje.

Con este objetivo, desde la Unión Europea se establecieron una serie de directrices para efectuar esta evalua-

La gestión adecuada de los residuos de construcción repercute positivamente en la industria de la construcción y el reciclaje potenciando la demanda de materiales reciclados

ción, como punto común y de referencia para la aplicación específica, según la normativa propia de cada país.

Las auditorías de residuos contribuyen a mejorar la gestión de los residuos de demolición, así como una serie de ventajas, tanto económicas como medioambientales.

Esta evaluación tiene como objetivo ofrecer una idea clara de la infraes-

tructura del edificio que va a demolerse e incluye estimaciones de los materiales de desecho que se generarán y recomendaciones para la gestión de los residuos.

El nivel de seguimiento requerido en cuanto al proceso varía entre países o regiones, y va desde inspecciones ocasionales (por ejemplo, en Finlandia) hasta la comparación detallada

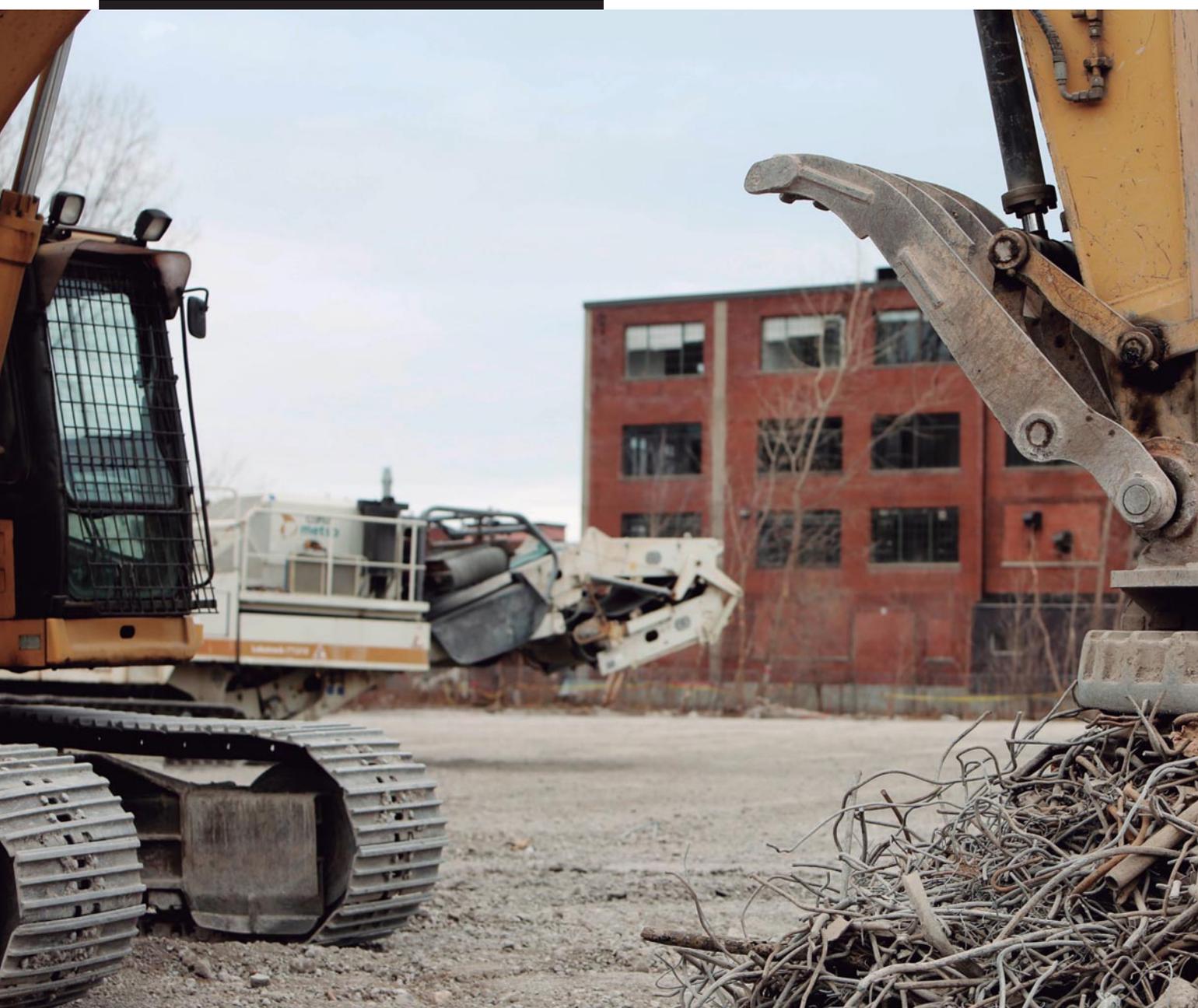


La trazabilidad y el rastreo de los flujos de residuos son cruciales para seguir desarrollando el mercado de los materiales de construcción reciclados

de las recomendaciones de las auditorías de residuos con los resultados reales (por ejemplo, en el País Vasco).

Muchos países han desarrollado sistemas electrónicos de información y notificación en los últimos años (por ejemplo, Escocia y Chequia) para mejorar la eficiencia del proceso.

Estos sistemas no se utilizan específicamente para supervisar los resulta-



dos de las auditorías, sino que integran algunas partes esenciales de las mismas (por ejemplo, informes sobre residuos en Chequia y definición de responsabilidades en Escocia) y, por tanto, pueden ampliarse en el futuro.

Para que la auditoría de residuos sea eficaz, debe abarcar una fase previa de estudio y análisis, una clasificación y gestión adecuada de los residuos

(desde el punto de vista jurídico, de salud, seguridad, ...) y la realización de informes que reflejen el desarrollo y el resultado final y destino del mismo.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA UE

Con el fin de fomentar la confianza en la calidad de los materiales reciclados, procedentes de demolición en la Unión Europea, desde las instituciones comunitarias se desarrolló el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición, enmarcado dentro de la Estrategia Construcción 2020, así como en la Comunicación para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción.

Este conjunto de medidas forma parte del paquete sobre economía circular, con el que la Comisión Europea establece propuestas legislativas revisadas sobre los residuos, con el fin de estimular la transición de Europa a una economía circular para mejorar la competitividad global, fomentar el crecimiento económico sostenible y generar nuevos puestos de trabajo.

En línea con este protocolo, se están tomando medidas adicionales a nivel local, regional, nacional y de la Unión,

como EMAS (EU Eco-Management and Audit Scheme), un sistema de gestión medioambiental voluntario, desarrollado por la Comisión Europea para que todo tipo de organizaciones públicas y privadas evalúen, notifiquen y mejoren su desempeño medioambiental.

La identificación de residuos, la separación según el origen y la recogida es el punto de partida del proceso de gestión de residuos de la construcción y demolición. La tipificación correcta de estos requiere auditorías de calidad previas a la demolición y planes de gestión de los residuos con el fin de identificar, separar y eliminar los residuos peligrosos.

Además, en esta fase es imprescindible que la terminología empleada sea precisa, ya que en el ámbito de la gestión de residuos de la construcción y demolición abundan distintos términos y conceptos, debido a la gran variedad de perspectivas e interesados implicados.

La trazabilidad y el rastreo de los flujos de residuos son cruciales para seguir desarrollando el mercado de los materiales de construcción reciclados, de manera que permita aumentar la confianza en los materiales de construcción secundarios.

Es imprescindible que exista una



La gestión de calidad constituye un paso fundamental para aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de estas actividades

Es imprescindible una adecuada información sobre los requisitos legales para lograr una efectiva gestión de residuos de la construcción y demolición

amplia gama de opciones de procesamiento y tratamiento de los residuos, de manera que se puedan establecer por orden de prioridad, en función de los requisitos normativos, así como de las condiciones económicas, medioambientales, técnicas, de salud pública y otros aspectos.

La gestión de calidad constituye un paso fundamental para aumentar la confianza en el proceso de gestión de residuos de construcción y demolición, así como la confianza en la calidad de los materiales reciclados procedentes de estas actividades.

Por tanto, es necesario promover la garantía de calidad de los procesos primarios (desde la obra de demolición hasta la logística de los residuos y el procesamiento de los mismos), así como el suministro de información fiable y precisa sobre las prestaciones de los productos reciclados o reutilizados.

Una gestión satisfactoria de residuos de construcción y demolición precisa que existan condiciones marco y políticas adecuadas, fruto del diálogo entre los actores públicos y privados en el ámbito de la gestión de residuos de la construcción y demolición.

En esa parte, tienen un importante peso las administraciones locales, regionales o nacionales, a la hora de expedir permisos y licencias de demolición y reforma, establecer estrategias de gestión integrada de residuos, la regulación de las descargas en vertederos (mediante políticas e impuestos aplicables con el fin de evitar que la descarga en vertederos sea el método más económico de

gestión de residuos), regular el tratamiento de los residuos peligrosos en la fase de tratamiento mediante normativas medioambientales y gravar con impuestos los materiales vírgenes.

Asimismo, los gobiernos deben adoptar medidas concretas para aplicar la legislación vigente en las distintas etapas del ciclo de gestión de los residuos, a saber: identificación de residuos, recogida y clasificación, logística de los residuos y tratamiento de los mismos.

Las autoridades a todos los niveles pueden también proporcionar incentivos para promover el uso de materiales reciclados de la construcción y demolición, a nivel nacional y regional.

Y es imprescindible una adecuada información sobre los requisitos legales (formulados a nivel local, regional, nacional o de la UE) para lograr una efectiva gestión de residuos de la construcción y demolición.

ESPAÑA Y ECONOMÍA CIRCULAR

Tanto las Directrices para las auditorías de residuos, antes de la demolición, y las obras de reforma de edificios, como el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE, elaborados ambos por la Comisión Europea, recogen guías y buenas prácticas para que las autoridades nacionales y locales las adapten e implemente a su propia realidad (normativa, condiciones,...).

En España, la Asociación Española de Demolición, Descontaminación, Cor-

te y Perforación, AEDED, está en constante coordinación con otras entidades para seguir avanzando en materia de construcción y economía circular.

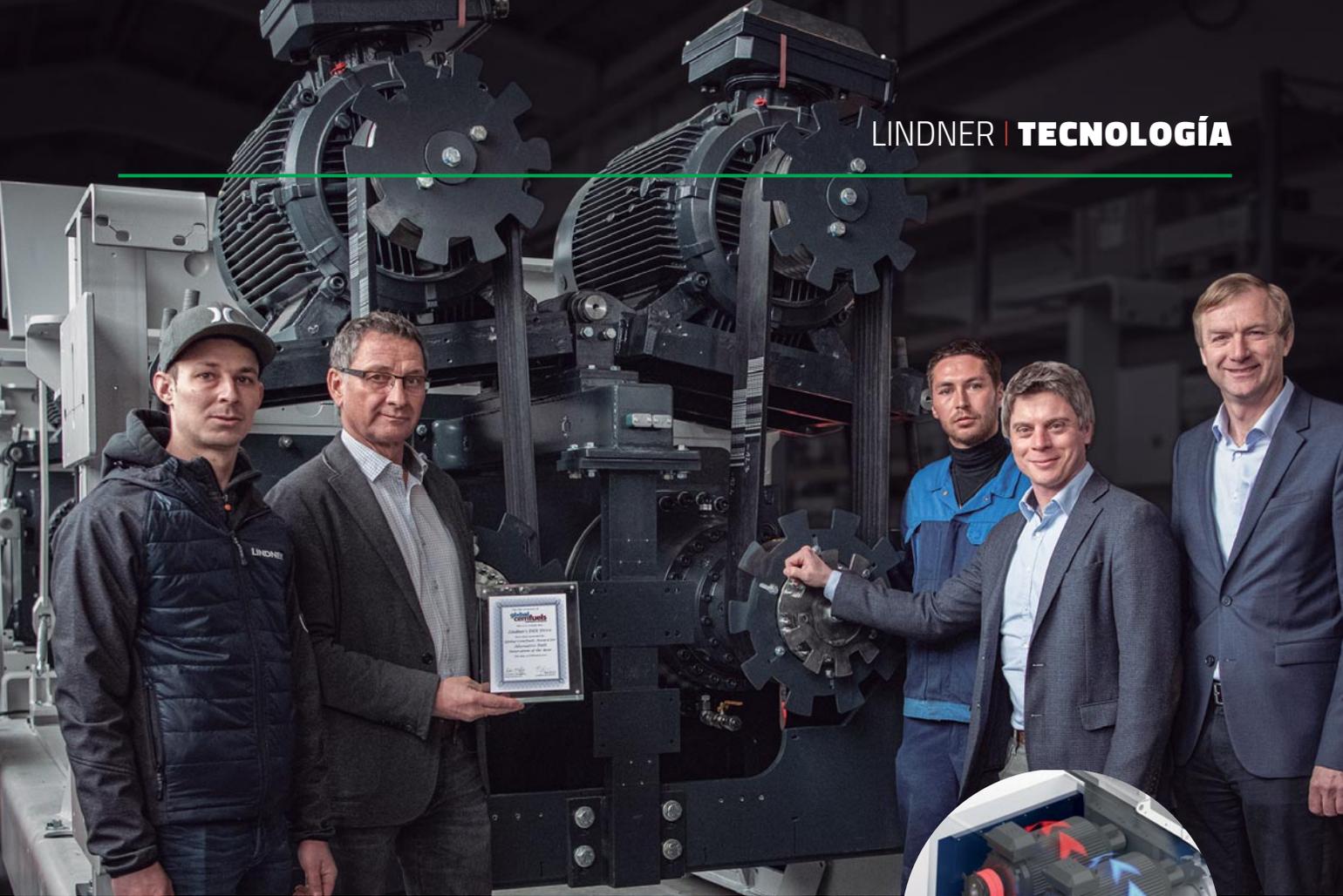
Destacan las labores que se realizan, de manera conjunta, entre la Asociación y miembros del Instituto Eduardo Torroja, AMIET, en el marco del grupo de trabajo de Economía Circular y Construcción Circular, donde se desarrollan herramientas prácticas para fomentar modelos de circularidad en construcción.

Desde este grupo de trabajo, se pretende fomentar modelos de circularidad en construcción con el fin de que el diseño de la construcción se oriente a contemplar el final de la vida útil del edificio.

Para ello, se están desarrollando herramientas prácticas, como procesos y plantillas, para a fin de establecer directrices para:

- Auditoría previa externa, estandarizada y con responsabilidades reales
- Control de calidad y trazabilidad en todos los pasos
- Control durante la ejecución de la obra
- Informe final de gestión de RCD y vinculación a fianzas

Muestra también del trabajo constante en esta área es el sitio web [ConstruccionCircular.org](https://www.construccioncircular.org/) (<https://www.construccioncircular.org/>) con información relativa al Grupo de Trabajo de la propia asociación, así como referencias legislativas y materiales publicados por el propio Grupo de Trabajo. ●



El sistema DEX de Lindner, premio a la innovación del año

El especialista en tecnología de trituración y soluciones de procesamiento de residuos recibió el premio de la industria del cemento, el Global CemFuels Award, por sexta vez en febrero de 2020. Esta nueva unidad ingeniosamente diseñada, utilizada por primera vez en la trituradora Atlas 5500 AS de Lindner, venció a la competencia.

El arma secreta del accionamiento electromecánico reside en su sistema inteligente de gestión de energía DEX. Este sistema recupera la valiosa energía cinética generada por uno de los ejes durante el frenado y la suministra al segundo

eje, un proceso mucho más eficiente que perderlo como calor. Gracias a esta tecnología innovadora, la trituradora siempre funciona en el punto de funcionamiento óptimo y garantiza que la dirección de los ejes cambie hasta tres veces más rápido que con los accionamientos convencionales. Esto es particularmente necesario cuando se trituran materiales duros o húmedos y pesados. La unidad de accionamiento consume un 40% menos de energía, lo que hace que la trituradora sea excepcionalmente eficiente. Sin componentes hidráulicos, el mantenimiento se reduce al mínimo.

"Este premio muestra que una vez más hemos dado un importante paso adelante, fiel a nuestro lema Aprovechar al máximo los desechos", dijo el Gerente de Ventas de Área Marco Egger y el Gerente de Ventas Fritz Driessler, quienes recogieron el premio personalmente en Chipre.

i LINDNER
www.lindner.com

Hacia una estrategia de transición ecológica transfronteriza

 Iria Lamas Salgueiro
Diputación de Pontevedra | www.depo.gal

DESDE LA DIPUTACIÓN DE PONTEVEDRA SE ESTÁ LIDERANDO EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA SOSTENIBLE TRANSFRONTERIZA PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS, A TRAVÉS DEL PROYECTO ESTRAEE ●

La actualidad nos muestra que vivimos en un mundo cada vez más complejo e interdependiente, en el que cualquier evento de naturaleza económica, social o sanitaria que irrumpa a nivel local o regional, como está sucediendo con la crisis del Covid-19, puede terminar derivando en un fenómeno de impacto planetario.

Ante este planteamiento, uno de los sectores en donde más claramente se manifiesta la necesidad de visión en conjunto a la hora de afrontar problemas por su huella es el ámbito medioambiental y de la gestión de los nuevos tipos de residuos.

En concreto, los derivados de aquellos que, paradójicamente, durante su

vida útil son en gran medida los artifices de que atravesemos barreras de tiempo y espacio hasta ahora infranqueables para convertirnos en un mundo digital permanentemente conectado: los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

Según las últimas cifras proporcionadas por Naciones Unidas, cada año generamos en el planeta más de 50 millones de toneladas de RAEE de los que el 80% se desechan sin tratamiento alguno causando un grave daño al medio ambiente. En consecuencia, desde la propia organización se ha llamado formalmente un reinicio global en esta materia desde la base de “una nueva visión circular para la electrónica” durante la celebración del Foro de

Davos 2019, de forma que se evite que la gestión deficiente de estos aparatos resulte un desastre ecológico que crezca en proporción al ritmo que lo hace el comercio global y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Desde la Diputación de Pontevedra gestionamos varios proyectos relacionados con energía limpia y la economía baja en carbono, con la lucha contra la contaminación de la cadena alimenticia o con la mejora de la eficiencia en los recursos naturales. El reciclaje, la economía circular o incluso el turismo sostenible son pilares de nuestra estrategia y por eso también nos hemos involucrado en la gestión de la basura electrónica.

De esta forma, en el marco del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España Portugal (POCTEP), lideramos el desarrollo de una Estrategia Sostenible Transfronteriza para la Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (ESTRAEE) a través de la que, acompañados por socios especializados de ambos países, estamos movilizándolo más de 2,1 M€ de euros con cofinanciación FEDER para impulsar la gestión de este tipo de residuos, cuya generación



en España ronda actualmente el millón de toneladas, según el último Global E-waste Monitor.

Básicamente, a través de este proyecto estamos convirtiendo algunos de los tradicionales puntos limpios que operan en nuestros municipios en auténticos ecocentros con capacidad de evaluación, separación y reciclaje de este tipo de residuos, dotándolos de instrumentos normativos, analizando el ciclo de vida de los RAEE y creando una bolsa de materias primas secundarias.

ESTRAEE supone para nosotros un triple reto que tiene que ver con el fortalecimiento institucional, con el desarrollo técnico y con la profundización en la cooperación transfronteriza en la zona de la península que alberga el flujo de intercambio entre España y Portugal más dinámico y con mayor tránsito diario de personas.

Desde el punto de vista del fortalecimiento institucional, el proyecto nos permite, por un lado, situar a la provincia a la vanguardia de la aplicación de normativa europea y por otro,

A través de este proyecto se están convirtiendo algunos de los tradicionales puntos limpios en auténticos ecocentros con capacidad de evaluación, separación y reciclaje de este tipo de residuos

enriquecer la naturaleza de la Diputación como entidad supramunicipal en términos de asistencia y prestación de servicios a los municipios, así como a la propia sociedad y ciudadanía de la provincia, creando una serie de retos y oportunidades comunes.

En relación a lo primero, a través de la estrategia, la Diputación de Pontevedra avanza en el cumplimiento de la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que estable-

ce medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana, mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos derivados de la generación y gestión de los RA-

EE además de mejorar el comportamiento medioambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos.

Al mismo tiempo, estamos reforzando

Las medidas que se están desarrollando en el proyecto pretenden auspiciar la creación de empleo verde a nivel local a través de la preparación para la reutilización



la capacidad institucional de las entidades locales dotándolas de una mayor cobertura en la prestación de servicio y búsqueda de una solución sostenible para la gestión de este tipo de residuos que suponen un verdadero problema debido a su importante contenido en metales pesados y sustancias tóxicas que, sin un tratamiento especial, son capaces de liberar al medio ambiente.

Estas medidas pretenden también auspiciar la creación de empleo verde a nivel local ya que uno de los puntos clave para mejorar la gestión de los RAEE y que supone un mayor crecimiento del empleo es la potenciación de la preparación para la reutilización y el desmontaje manual para una mayor recuperación de componentes.

De hecho, un estudio de la Fundación Biodiversidad estima que la cantidad de puestos de trabajo que puede generar el impulso a la preparación para la reutilización de RAEE puede alcanzar los 4.700 empleos directos en nuestro país y que la preparación para la reutilización de 1000 toneladas de RAEE crea 5 veces más empleo que la misma cantidad enviada a reciclar.

Objetivos que solo cumpliremos con el compromiso activo de los diferentes actores involucrados en la cadena de reciclaje. Pero, ¿quiénes son estos actores?

Los consumidores, que deben involucrarse en aras de que recojan y separen adecuadamente la basura electrónica, lleven sus RAEE al ecocentro

más cercano y se decanten por adquirir productos respetuosos con el medio ambiente;

los productores, para que respeten el principio de "Responsabilidad Ampliada del Productor", incluyan la gestión del residuo en el coste total del producto, declaren adecuadamente su puesta en el mercado y cumplan con todas las obligaciones legales a través de SIG;

los distribuidores, encargados de seleccionar productos de fabricantes e importadores de confianza, de indicar o facilitar los puntos de recogida y por supuesto de fomentar la concienciación sobre el reciclaje;

los Sistemas de responsabilidad ampliada del productor (SIG), como actor clave a la hora de gestionar las



SOLUCIONES PARA EL RECICLAJE

APLICACIONES

BASURA	MADERA	TOCONES	BIOMASA	RCDS	CHATARRA
PLÁSTICOS M. INDUSTRIAL	TRONCOS	COMPOST	HORMIGÓN	COCHES	

01 MANIPULACIÓN

02 TRITURACIÓN

03 SEPARACIÓN

04 PLANTAS A MEDIDA

KIVERCO
RECYCLING PLANT

ARJES
Recycling Innovation

TEREX | FINLAY

SENEBOGEN

THM
recycling solutions

NORDMANN

ZEMMLER

Síguenos en:



WWW.MYCSAMULDER.ES // 91 660 04 60





LOCALIZACIONES DE LOS ECOCENTROS

LOCALIZACIONES DOS ECOCENTROS

Galicia

A Guarda
A Lama
Gondomar
Mancomunidade do Morrazo
(Bueu, Cangas, Moaña)
Meaño
Nigrán
Ponteareas
Silleda
Vilagarcía de Arousa

Portugal

Cal
Custóias
Formiga
Moreira
Nogueira
Prelada
Sendim
Silvalde
Valongo

Se ha contado con el asesoramiento de la Asociación Europea de Regiones Fronterizas para desarrollar un estudio de viabilidad para la consolidación de una economía circular de los RAEE en la zona transfronteriza de España y el norte de Portugal

obligaciones y las declaraciones de sus productores, de hacerse cargo de la recogida y gestión del residuo eléctrico y electrónico, de diferenciar entre residuo reutilizable y no reutilizable, de optimizar el ciclo de reciclaje, de fomentar las campañas de concienciación sobre reciclaje e informar a las comunidades autónomas de los resultados obtenidos durante el año;

las entidades locales que albergan un punto limpio que deben velar por fomentar la adecuada separación y tratamiento de los residuos de origen doméstico, proporcionar puntos de recogida de RAEE, colaborar con los SIG para canalizar el residuo por vías adecuadas y finalmente, los gestores de residuos que además de potenciar la reutilización y garantizar su correcto tratamiento en plantas de reciclaje debe garantizar la trazabilidad de estos residuos.

Como apuntábamos, el proyecto también supone un desafío técnico

técnico ya que se sustancia en el desarrollo de las siguientes acciones:

- La adecuación de 18 puntos limpios o ecocentros en el espacio transfronterizo (9 en Galicia y 9 en el norte de Portugal) de forma que con la casuística de su puesta en marcha se planteen diversidad de soluciones con el objetivo de incrementar los niveles de eficiencia en la utilización de los recursos naturales para contribuir al desarrollo de la economía verde.
- La redacción de una propuesta de normativa municipal común, derivada de la directiva europea y la legislación vigente sobre RAEE, aplicable en ambos países.
- El desarrollo de una metodología y aplicación de Análisis de Ciclo de Vida, comparando reciclaje y reutilización de diferentes tipologías de RAEE, para cuantificar los parámetros de sostenibilidad del proceso de reutilización frente al de reciclaje.

- La creación de una bolsa de recursos y materias primas secundarias, necesaria para conocer la proporción de los productores que son los potenciales demandantes del movimiento de los distintos productos resultantes del proceso de recuperación y reciclaje.

Además, conscientes de la complejidad de llevar a cabo un proyecto de este tipo en el espacio de cooperación hemos conseguido asesoramiento de la Asociación Europea de Regiones Fronterizas para desarrollar un estudio de viabilidad para la consolidación de una economía circular de los RAEE en la zona transfronteriza de España y el norte de Portugal.

Precisamente esta dificultad, justifica el tercer reto de abordar este proyecto el marco de la cooperación transfronteriza.

La unificación de criterios de gestión ambiental a ambos lados de la frontera es imprescindible, tanto para evitar el surgimiento de economías sumergidas en este ámbito como para generar un desarrollo socioeconómico sostenible basado en los beneficios y oportuni-



des que brinda la puesta en valor de los recursos contenidos en los RAEE y, en definitiva, de conseguir un uso inteligente de los recursos naturales.

Resulta así mismo necesaria la cooperación para aprovechar las experiencias existentes previas y posteriores a la Directiva, en la gestión de los RAEE, a los dos lados de la frontera. También el diferenciado nivel de especialización en el reciclaje de las diferentes tipologías de residuos eléctricos y electrónicos fue otro factor imprescindible para el planteamiento del proyecto.

Ya que, si bien existen ciertas dispa-

ridades de los marcos legislativos en materia ambiental, asimetría institucional en razón de los diferentes niveles de organización territorial o, incluso directamente desigualdades en el grado de desarrollo económico a ambos lados de la frontera, la cooperación transfronteriza es indispensable para alcanzar objetivos y resultados planteados por el proyecto ESTRAEE, profundizando con su consecución en el proceso de integración europea.

Por tanto, podemos afirmar que existen campos de actuación muy definidos para que los poderes públicos poda-

mos confeccionar estrategias que aúnen esfuerzos e intereses a la hora de afrontar un problema y nos permitan superar marcos competenciales e institucionales para ser más fuertes a la hora de enfrentarnos desde lo local a retos globales como la emergencia climática.

Y con proyectos como ESTRAEE, queremos sentar los pilares de una futura estrategia de transición ecológica transfronteriza que la Diputación de Pontevedra está en condiciones de promover y liderar por su dinamismo socioeconómico y posición estratégica en el centro del eje atlántico ibérico. ●



Innovación en el reciclaje de materiales plásticos



Belén Monje, Mónica Viciano, Anabel Crespo, Eva Verdejo

Aimplas | www.aimplas.es

Durante las últimas décadas, el gran aumento de la población en todo el mundo y la necesidad de adoptar mejores condiciones de vida han llevado a un aumento relevante del consumo de polímeros. Por un lado, dado que la vida útil de los plásticos suele ser peque-

ña para la mayor parte de aplicaciones (aproximadamente el 40% tiene una duración de vida inferior a un mes), existe una gran cantidad de residuos de este tipo, lo que puede crear un problema ambiental si no se gestionan adecuadamente. Por otro lado, en otras aplicaciones, dentro de las que

destacan los materiales termoestables, pero también algunos termoplásticos, los polímeros han sido diseñados para ser duraderos y estables y por ello son difíciles de degradar. Además, desarrollar nuevos métodos de reciclado es especialmente importante ya que los tipos de polímeros que utilizamos han



EN EL PROYECTO **RECICLAT** SE HAN ABORDADO DESARROLLOS EN TRES LÍNEAS DIFERENTES QUE HAN DEMOSTRADO SU VIABILIDAD PARA APROVECHAR EL VALOR DE AQUELLOS RESIDUOS QUE NO PUEDEN SER RECICLADOS MECÁNICAMENTE EN LA ACTUALIDAD MEDIANTE EL DESARROLLO DE NUEVOS PROCESOS DE RECICLADO MEDIOAMBIENTALMENTE SOSTENIBLES ●

es creciente y un tema de alta preocupación para la sociedad en general. Por lo tanto, es esencial desarrollar nuevos procesos de reciclado medioambientalmente sostenibles con el objetivo de conservar los recursos dentro del proceso productivo, reducir la cantidad de residuos dispuestos en los vertederos y mejorar la sostenibilidad para las próximas generaciones.

Ahora, a medida que crece la necesidad de encontrar mejores formas de gestionar los residuos plásticos, algunos investigadores están encontrando maneras de descomponer los plásticos para obtener válidos recursos. Varias empresas han comenzado en la última década a capitalizar estos procesos. Algunos métodos retornan los plásticos a su forma monomérica con la esperanza de que éstos puedan reemplazar a los combustibles fósiles como materia prima para nuevos materiales. Otros procesos producen combustibles o aditivos para otros productos.

El reciclado de cualquier tipo de plástico para convertirlo en productos valiosos es uno de los principales desafíos de la sociedad actual. En este sentido el reciclado químico plantea una solución muy interesante y con grandes posibilidades.

Tras un primer ciclo de vida de los materiales plásticos, es viable aplicar diversos procesos de reciclado para aprovechar estos valiosos materiales. Para identificar soluciones ecológica y económicamente viables, se debe elegir el proceso más adecuado. En el caso del reciclado químico (incluyendo la pirólisis), los polímeros permiten obtener sustancias químicas básicas que se pueden utilizar en la industria química de nuevo. Para los plásticos más sucios, degradados, multimateriales o los residuos de plásticos que

empezado a cambiar. Un número creciente de productos y aplicaciones, como los automóviles y los aerogeneradores, confían en la resistencia de los materiales compuestos fabricados con fibra de vidrio y fibra de carbono. Estos materiales utilizan resinas poliméricas que no pueden ser simplemente fundidas como otros plásticos, y es por ello que es importante desarrollar métodos para su reciclado. La práctica más común en la actualidad para manejar tales flujos de residuos es la incineración asociada a la recuperación de energía o su disposición en vertederos. Esta última opción es cada día menos deseable debido a las presiones de la legislación, la pérdida de recursos y el aumento de los costes. Por lo tanto, el reciclado es la mejor solución.

La necesidad actual de encontrar alternativas medioambientalmente sostenibles para los materiales plásticos

Se han considerado tres soluciones innovadoras muy prometedoras. Por un lado, el reciclado mediante procesos térmicos (mediante pirólisis) de diferentes polímeros, por otro el reciclado químico de resinas de poliuretano (PUR) mediante solvólisis y finalmente el reciclado químico de PET a través de diferentes procesos



hasta ahora no se podían reciclar, estos tipos de reciclado desempeñan un papel clave, siendo complementarios al reciclado mecánico.

En RECICLAT se han considerado tres soluciones innovadoras muy prometedoras. Por un lado, el reciclado mediante procesos térmicos (mediante pirólisis) de diferentes polímeros, por otro el reciclado químico de resinas de poliuretano (PUR) mediante solvólisis y finalmente el reciclado químico de PET a través de diferentes procesos, lo que permitirá comparar entre ellos e identificar el más adecuado.

En el proyecto participan empresas de la Comunidad Valenciana interesadas en la implementación de estas tecnologías. El proyecto tiene un carácter horizontal y busca promover áreas de investigación traslacionales y conectar ramas como la gestión de residuos, la



Glicólisis de PET

Industria plástica, así como la Industria del reciclado, desarrollando nuevas líneas de aplicación a nivel industrial.

RECICLAJE QUÍMICO DEL POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET)

El reciclado de PET representa uno de los ejemplos más exitosos y extendidos de reciclado de polímeros. La

recogida de botellas de PET en Europa está creciendo constantemente. La principal fuerza impulsora responsable de este reciclado extremadamente mayor de PET post-consumo es su uso generalizado, particularmente en la industria de bebidas.

La quimiólisis de PET, que puede proceder con o sin catalizadores, se puede usar para ayudar a la despolimerización de PET incluso cuando es-

tá presente en una mezcla, por esto es tan interesante. Los productos de moléculas pequeñas resultantes incluyen bis (hidroxietil) tereftalato, dimetil tereftalato y ácido tereftálico.

De este modo se ha abordado con éxito por ejemplo la despolimerización de residuos de politereftalato de etileno (PET) mediante glicólisis, que se basa en la utilización de un glicol como reactivo que índice la despolimerización. Esta tecnología forma parte del grupo de procedimientos de reciclado químico en el que un disolvente actúa también como reactivo. En función del disolvente se distinguen distintas clases de solvolisis: glicólisis, hidrólisis, amonólisis, aminólisis, metanolisis, etc. Como elemento innovador en la glicólisis aplicada se ha incluido la síntesis de nanopartículas de cobalto, lo que ha permitido llevar a cabo la despolimerización con etilenglicol alcanzando rendimientos superiores a un 95% en la obtención de bis-hidroxietilentereftalato (BHET),

que es uno de los monómeros que pueden ser utilizados nuevamente para conformar poliéster.

Además, se ha abordado la recuperación de las fibras de carbono (también podrían ser de vidrio) que a menudo conforman los composites en combinación con resinas de poliéster. Estas fibras se han recuperado para ser posteriormente sometidas a un proceso de ensimaje y ser introducidas nuevamente en la cadena productiva de nuevos composites, lo que resulta claramente ventajoso.

RECICLADO QUÍMICO DEL POLIURETANO (PUR)

El poliuretano es el sexto polímero más usado en todo el mundo con una producción de 18 millones de toneladas por año, lo que significa una producción diaria de especialidades de PUR superior a 1 millón de metros cúbicos, equivalente al volumen del Empire State Building. Los PUR son polí-

meros de condensación sintetizados a partir de polioles e isocianatos. La amplia diversidad de polioles e isocianatos permite la síntesis de numerosos compuestos diferentes que cubren una amplia gama de aplicaciones. Como consecuencia directa de su éxito comercial, en las últimas décadas se está eliminando una cantidad cada vez mayor de residuos de PUR en vertederos. Dichos residuos comprenden no solo productos post-consumo sino también rechazos de fabricación, que puede alcanzar el 10% de la producción total de espuma. La naturaleza termoestable de la mayoría de las especialidades de poliuretano ha hecho que la solución preferida para su reciclado sean los procesos de reciclado químico.

Para la degradación de residuos de poliuretanos se pueden utilizar tecnologías de glicólisis en los que se utilizan como reactivos etilenglicol, dietilenglicol o propilenglicol para obtener glicósidos y polioles, glicerolisis con



Figura 3. Fibras de carbono (imagen de microscopía electrónica de barrido-SEM izquierda y fibras recuperadas principal)



Figura 4. Glicólisis de PUR

glicerol para obtener oligómeros con grupos amino y otros con grupos hidroxilo, hidrólisis con ácidos, bases o agua para obtener polioles y diaminas, así como acidólisis, fosforólisis, amonólisis, aminólisis, etc. Entre ellos, la glicólisis es la que recibe una mayor atención desde un punto de vista industrial y es por ello

RECICLADO QUÍMICO MEDIANTE PIRÓLISIS

La pirólisis es otra opción que se ha considerado en RECICLAT. Mediante

tratamiento térmico en ausencia de oxígeno, se puede obtener un producto de alta calidad a partir de una gran cantidad de diferentes polímeros. Existen diferentes tipos de pirólisis que se desarrollan con diferentes condiciones de trabajo y ejemplos de procesos industriales como los de BP Chemicals, el proceso de termólisis BASF que tiene una capacidad de 15.000 t/a de residuos de polímeros, y el proceso de Fuji, que administra dos plantas para la producción de combustibles a partir de polímeros con capacidades de 400 y 5000 t / a, respectivamente.

En Reciclat se analizó la posibilidad de recuperar fibras de carbono y de vidrio a partir de la pirólisis de materiales compuestos. En ambos casos se han recuperado con la pérdida del ensimaje de los mismos. Este ensimaje puede ser aplicado posteriormente para la obtención de nuevos productos. La recuperación de otras sustancias asociadas a la propia resina es posible, aunque económicamente no es viable por el bajo porcentaje de producto. A futuro podrían ser recuperados variando los parámetros de pirólisis y optimizando los mismos para maximizar los productos.

Por tanto, en RECICLAT se han abordado desarrollos en tres líneas diferentes que han demostrado su viabilidad para aprovechar el valor que aquellos residuos que no pueden ser reciclados mecánicamente en la actualidad por diferentes motivos pueden tener mediante el desarrollo de nuevos procesos de reciclado medioambientalmente sostenibles. ●



Figura 5. Planta piloto de pirólisis de AIMPLAS

Vecoplan se presenta como especialista en trituración en la feria Expo Plásticos

Del 11 al 13 de marzo, Vecoplan estuvo presente en la feria Expo Plásticos, en la ciudad mexicana de Guadalajara, como especialista en el tratamiento de residuos plásticos. No en vano, el reciclaje es la mejor solución para reducirlos a largo plazo. El fabricante alemán de maquinaria estuvo acompañado por su socio local, la empresa Ingeniería de Proyectos y Recursos para la Industria. Entre otras cosas, los visitantes pudieron informarse sobre las nuevas trituradoras de la serie VIZ (Vecoplan Infinity Zerkleinerer), que además de por su alta eficiencia, destacan por su geometría de corte flexible.

Reciclar es la clave para que la economía circular funcione, y cuanto más puro sea el material, más fácil resultará procesarlo para elaborar productos de alta calidad. Vecoplan AG lleva años ofreciendo soluciones, lo cual le convierte en un proveedor exitoso y fiable de la industria del reciclaje. Si lo desea, el cliente puede adquirir incluso una planta de tratamiento completa. Uno de los productos más populares de la empresa son los trituradores, que además de adaptarse perfectamente a las propiedades técnicas del plástico y al proceso de reciclaje posterior, cumplen las estrictas exigencias de disponibilidad y rentabilidad. En Expo Plásticos, los visitantes pudieron conocer de cerca el nuevo triturador de una sola etapa de la serie VIZ (Vecoplan



Infinity Zerkleinerer), una solución de alta eficiencia capaz de procesar todo tipo de materiales de entrada. En este nuevo modelo, Vecoplan se ha centrado especialmente en la flexibilidad de la geometría de corte. La elección del rotor, de la cuchilla y de la criba adecuados permite adaptar el sistema con

precisión a los requisitos de entrada y de salida para optimizar el rendimiento en función de las necesidades.

i **VECOPLAN**
www.vecoplan.com

Tratamiento en una única etapa de las cenizas volantes de la incineración de residuos



Dra. Evangelina Atanes Sánchez

Universidad Politécnica de Madrid | www.upm.es



La incineración de residuos sólidos urbanos (RSU) es una opción cada vez más utilizada frente al depósito en vertederos, ya que reduce la masa y

el volumen de los residuos con la posibilidad de recuperar energía. No obstante, en la incineración se generan también otros residuos, de los que aproximadamente un 3 % correspon-

den a las cenizas volantes, caracterizadas por su baja densidad y pequeño tamaño de partícula, que acompañan a la corriente de gases de salida del incinerador.

El conjunto de las cenizas volantes y los sólidos retenidos en las unidades de tratamiento de la corriente gaseosa, antes de que los gases sean liberados a la atmósfera, se consideran residuos últimos, y se denominan genéricamente cenizas volantes procedentes de incineradoras o *Air Pollution Control (APC)*.

Las cenizas volantes están clasificadas como residuos tóxicos y peligrosos, tanto en la legislación tanto nacional como europea, debido al elevado contenido en sales solubles, tales como cloruros y sulfatos, y a la presencia de metales pesados.

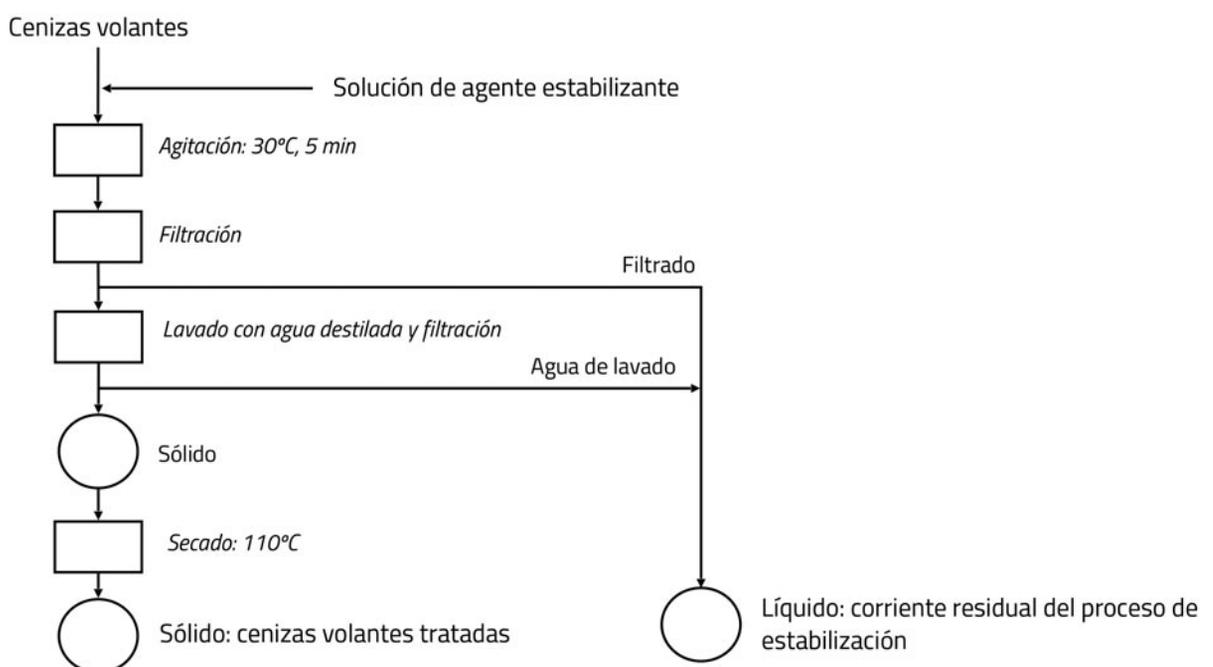
Las políticas medioambientales de la Unión Europea fomentan la economía circular, cambiando la perspectiva desde la minimización del impacto ambiental de los residuos hacia la recuperación de los mismos como recursos. El reciclado de los residuos debe promoverse para producir una materia prima secundaria utilizando la deposición en vertederos solamente como última posibilidad [1]. Una línea de in-

INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID DESARROLLAN UN TRATAMIENTO PARA SEPARAR SALES SOLUBLES Y ESTABILIZAR LOS METALES PESADOS DE LAS CENIZAS VOLANTES ●

vestigación es tratar las cenizas volantes para reducir sus características peligrosas y preparar el material para usos posteriores. No obstante, cualquier propuesta dirigida a la reutilización debe tener en cuenta la naturaleza peligrosa del residuo y el ciclo de vida del nuevo producto. En cualquier caso, el tratamiento reducirá el riesgo medioambiental de las cenizas volantes, que podrán ser gestionadas en vertederos menos exigentes.

En general, los tratamientos para las cenizas volantes se clasifican en tres grupos: separación, solidificación/estabilización y procesos térmicos. Los primeros persiguen la separación de

algunos componentes, sea para mejorar la calidad del residuo remanente para su uso posterior, o para la recuperación de algunas especies. El método de separación más simple es el lavado para eliminar las sales solubles usando agua como lixivante, aunque algunos estudios señalan la liberación conjunta de metales pesados. Los métodos de solidificación/estabilización son los más utilizados, y persiguen retener los elementos peligrosos presentes en el residuo original mediante aditivos, de tal forma que permanezcan física o químicamente inmovilizados en los residuos tratados. Entre estos tratamientos se ha estudiado la carbonata-



Límites de deposición en vertederos (Decisión del Consejo Europeo 2003/33)				Resultados del ensayo de lixiviación (EN12457-4:2003)			
Parámetro	(mg/kg masa seca)			Cenizas volantes originales (CV) (mg/kg CV)		Cenizas volantes tratadas (CVT) (mg/kg CVT)	
	Inertes	No peligrosos	Peligrosos	Concentración	Clasificación	Concentración	Clasificación
TDS	4000	60000	100000	263333	Peligroso	30000	No peligroso
Cl ⁻	800	15000	25000	134000	Peligroso	2000	No peligroso
Zn	4	50	200	28,3	No peligroso	6,4	No peligroso
Cd	0,04	1	5	5,6·10 ⁻²	No peligroso	2,2·10 ⁻²	Inerte
Pb	0,5	10	50	24,0	Peligroso	7,9	No peligroso
Cu	2	50	100	2,2	No peligroso	0,3	Inerte
pH del lixiviado				12,05		12,36	
Conductividad del lixiviado (μS/cm)				40		9,24	

ción acelerada con CO₂ para estabilizar químicamente los residuos, dando lugar a la formación de carbonato cálcico y reduciendo así la liberación de los metales pesados.

Los métodos de separación generan una corriente residual que constituye una fuente secundaria de polución; los métodos de solidificación/estabilización tratan de minimizar este efecto, pero las sales solubles como los cloruros y sulfatos pueden permanecer altamente lixiviables en las cenizas tratadas. Ello sugiere que es preciso combinar dos métodos para obtener buenos resultados, y en la bibliografía se proponen tratamientos en dos pasos, con la etapa de carbonatación (estabilización) para fijar los metales pesados previamente a la etapa de lavado (separación) para eliminar las sales, o el proceso de estabilización en materiales cementicios con un pretratamiento previo de lavado.

El Grupo de Investigación ACOM de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid ha estudiado la viabilidad de un tratamiento en una única etapa con una solución de carbonato sódico como agente inmovilizante [2]. El método, esquematizado en la Figura, opera con un tiempo de 5 minutos y a presión y temperatura ambiente; persi-

que la extracción de las sales solubles, especialmente cloruros, y, simultáneamente, la inmovilización de metales pesados en las cenizas volantes, explotando la capacidad probada de la carbonatación para disminuir el lixiviado de los metales pesados. Se realizó un estudio sistemático, mediante la metodología de diseño de experimentos, para seleccionar las condiciones óptimas de operación, que minimizan el volumen de la corriente residual del proceso de estabilización, así como el consumo de agente estabilizante. Se estudiaron los cambios físicos y químicos inducidos por la carbonatación en las cenizas volantes, y el efecto del tratamiento en el pH, sólidos totales disueltos, concentración de cloruros y la lixiviación de Plomo, Zinc, Cadmio y Cobre.

El trabajo fue desarrollado y cofinanciado mediante convenio específico entre el Grupo de Investigación y la empresa Valoriza Servicios Medioambientales, que suministró las cenizas de estudio procedentes de la planta de incineración de residuos sólidos urbanos localizada en Mataró.

El análisis de las cenizas mostró como elemento más abundante el calcio, seguido por los iones solubles cloruro, así como partes por millón (miligramos/Kg) de metales tales como Plomo, Zinc, Bario, Antimonio, Cobre, Cromo y

otros, clasificados como peligrosos, y cuyo contenido debe tenerse en cuenta para la deposición del residuo en un vertedero de acuerdo a la legislación. El calcio procede principalmente de la caliza añadida como reactivo alcalino en los sistemas de tratamiento de los gases para neutralizar los gases ácidos. Los iones cloruro proceden del cloruro de hidrógeno presente en los gases debido a la combustión de los materiales plásticos tales como el PVC; muchos metales pesados son transportados como cloruros volátiles y condensan en las partículas de cenizas volantes. El resto de la composición de las cenizas presenta valores similares a los reportados en la bibliografía para este tipo de residuos.

La Tabla presenta los resultados del ensayo de lixiviación, tanto para las cenizas volantes originales como tratadas, según la norma UNE-EN-12457-4:2003, que se comparan con los límites de deposición en vertederos establecidos por la Decisión del Consejo Europeo 2003/33. Los valores de sólidos totales disueltos (STD) y concentración de cloruros en las cenizas originales exceden los límites de aceptación para vertederos de residuos peligrosos, mientras las cenizas se clasifican como residuos peligrosos respecto al Plomo. El elevado potencial

de lixiviación de los cloruros y el carácter alcalino de las cenizas se refleja en el elevado valor de la conductividad y pH del lixiviado respectivamente.

Estos resultados evidencian que es necesario tratar las cenizas volantes para reducir su riesgo medioambiental previo tanto a su reutilización como a su gestión en vertederos.

Como se observa en la Tabla, el tratamiento de estabilización disminuye la peligrosidad de las cenizas volantes. Los STD y la concentración de cloruros en el lixiviado disminuyen notablemente, permitiendo clasificar las cenizas volantes tratadas como residuos no peligrosos. De acuerdo a ello, el valor de la conductividad del lixiviado disminuye, mientras que el pH fue similar y muy alcalino. El tratamiento clasifica las cenizas tratadas como residuo no peligroso respecto al Plomo, e inertes respecto al Cobre y Cadmio. El lixiviado de Zinc también disminuye. Como resumen, el tratamiento eliminó el 96,8% de los iones cloruro, y las concentraciones de Plomo, Zinc, Cobre y Cadmio en el lixiviado disminuyeron en un 67,1%, 77,4%, 60,7% y 86,4%, respectivamente.

El análisis del líquido de estabiliza-

ción mostró que los metales pesados permanecen retenidos en las cenizas volantes tratadas, con porcentajes de retención superiores al 87%, siendo la mayoría superiores al 98%. Por tanto, el proceso de carbonatación utilizado promueve la formación de carbonatos metálicos, que estabilizan los metales pesados de forma que no lixivian en las condiciones experimentales testadas según la norma EN 12457-4:2003.

De acuerdo a los resultados presentados, la corriente líquida residual del proceso presenta unos valores de metales pesados por debajo de los límites de vertido fijados por las regulaciones locales. Sin embargo, el pH, conductividad, sólidos suspendidos y concentración de cloruros superan los valores de vertido.

El método presenta por tanto una doble función en un único paso: la separación de los cloruros, que se transfieren a la fase líquida, y la inmovilización de los metales pesados que quedan inmovilizados en las cenizas tratadas. El proceso es prometedor a nivel industrial y presenta claras ventajas sobre el proceso de carbonatación usando CO₂: simplicidad al trabajar en fase líquida; economía, ya que los costes del carbonato só-

dico son menores que los de CO₂, y tampoco depende del uso de una corriente residual que contiene CO₂ derivado de una instalación industrial; tiempo de reacción muy corto comparado con el requerido para la carbonatación con CO₂; y condiciones suaves de operación, que se desarrolla a temperatura ambiente y presión atmosférica. De esta forma se abren nuevas oportunidades para la reutilización controlada de las cenizas volantes tratadas.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Quina, M. J., Bontempo, E., Bogush, A., Schlumberger, S., Weibel, G., Braga, R., Funari, V., Hyks, J., Rasmussen, E., and Lederer, J. (2018). "Technologies for the management of MSW incineration ashes from gas cleaning: New perspectives on recovery of secondary raw materials and circular economy." *Science of the Total Environment*, 635, 526–542.
- (2) E. Atanes, B. Cuesta-García, A. Nieto-Márquez, F. Fernández-Martínez (2019). "A mixed separation-immobilization method for soluble salts removal and stabilization of heavy metals in municipal solid waste incineration fly ash". *Journal of Environmental Management*, 240, 359-367 (2019). ●



LIFE LEMA: Recogida y gestión inteligente de basuras marinas para autoridades locales

Oihane C. Basurko¹, Irene Ruiz¹, Iker Azurmendi², Xavi Curto³

¹AZTI | www.azti.es • ²Gipuzkoako Foru Aldundia | www.gipuzkoa.eus • ³Surfrider Foundation | www.surfrider.org

LIFE LEMA HA CONTRIBUIDO A LA CONSOLIDACIÓN DE LAS POLÍTICAS LOCALES CONTRA LAS BASURAS DISPERSAS, HA PROPORCIONADO UNA GUÍA METODOLÓGICA Y HA PERMITIDO EL DESARROLLO DE HERRAMIENTAS INTELIGENTES QUE FAVORECEN LA OPTIMIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE RECOGIDA DE BASURA MARINA FLOTANTE ●

BASURAS MARINAS EN EL SUDESTE DEL GOLFO DE BIZKAIA

Las basuras marinas se encuentran indistintamente en todos los mares y océanos produciendo numerosos impactos sobre el entorno, las especies marinas, la economía local y la salud de las personas. Quizás debido a que la gran mayoría acaba atrapado en el lecho marino y solo veamos la punta del iceberg, la sociedad no es consciente de la dimensión real de la problemática asociada a las basuras marinas (EEA, 2020). Además, se cree que cerca de la mitad de la basura

marina flotante en el mundo está confinada en grandes zonas de acumulación, también conocidas como las "islas de basuras", formadas en los giros subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico y el Índico (Cózar et al., 2014; UNEP, 2016). Existen también zonas de acumulación de basura en mares semicerrados como el golfo de Bizkaia, donde la concentración de basura marina flotante es mayor en comparación con otras regiones europeas (Lebreton et al., 2012). En concreto, las aguas costeras del sudeste del golfo de Bizkaia son consideradas como uno de los puntos calientes de acumulación debido a la acción con-

junta de las corrientes marinas y el viento, así como la afluencia de basura de zonas tanto locales como remotas (Pereiro et al., 2019). Y al ser zonas estrechamente ligadas a la economía azul, los efectos de la basura marina sobre las economías locales puede ser importantes (Galgani et al., 2013).

Las autoridades locales Diputación Foral de Gipuzkoa, Communauté d'Agglomération Pays Basque y el Ayuntamiento de Biarritz (Francia) se mostraron interesados en buscar soluciones a las basuras marinas que llegaban a sus costas y se producían en su territorio. De este interés nació el proyecto transfronterizo LIFE LEMA (<https://www.lifelema.eu/en>) con el fin de aumentar el conocimiento sobre el patrón de distribución de las basuras flotantes y su estado en el sudeste del golfo de Bizkaia, considerar las entidades locales como agente activo en su gestión y definir herramientas que favoreciesen una gestión más eficiente de basuras marinas flotantes.

El proyecto LIFE LEMA

LIFE LEMA es un proyecto cofinanciado por la Unión Europea (2016-



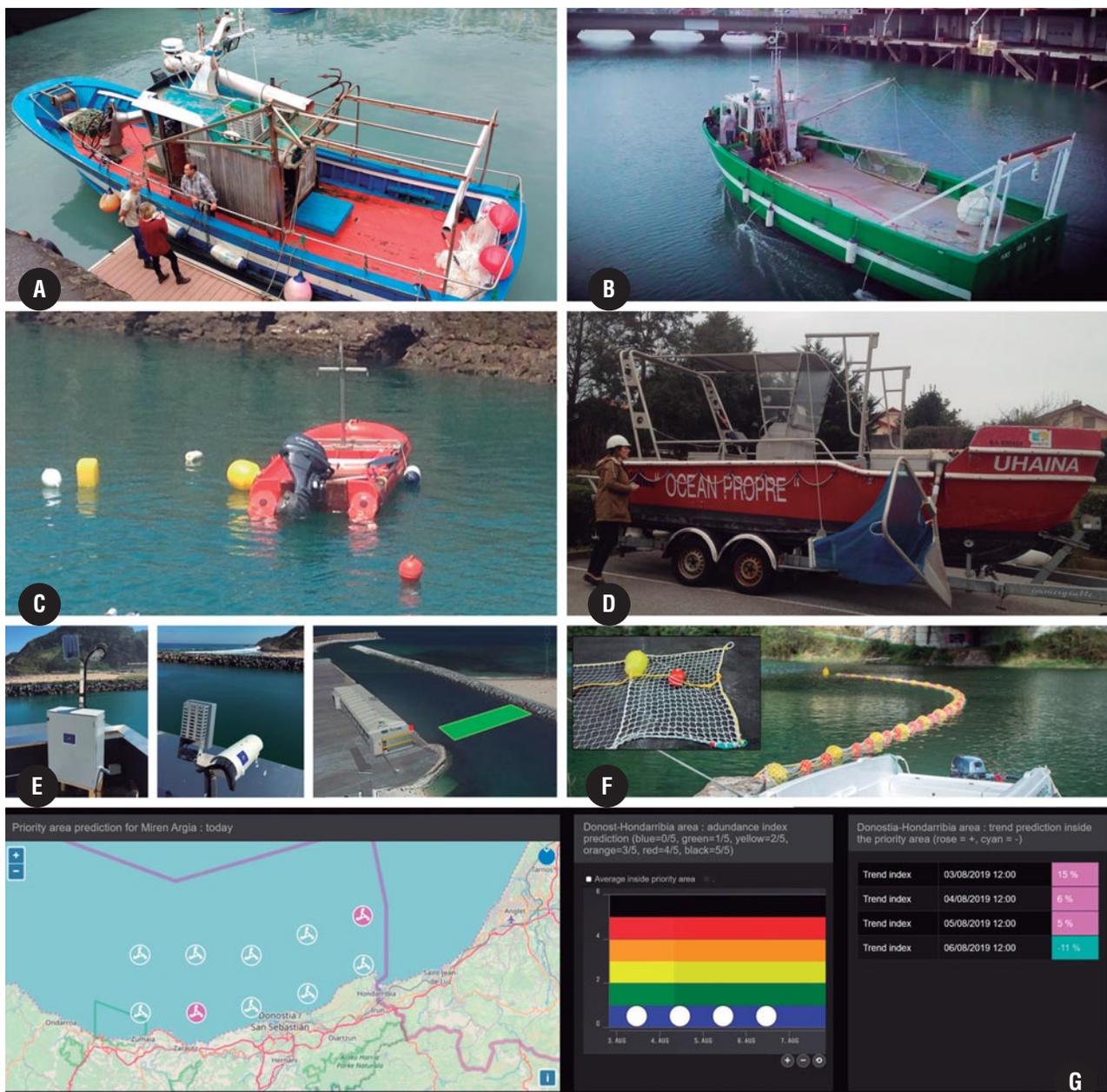


Figura 1. Tecnologías desarrolladas y empleadas dentro del proyecto LIFE LEMA. Buques de recogida de basuras marinas flotantes: buques pesqueros Miren Argia (A) e Itsas Belhara (B); buques de limpieza BAB Subaquietique (C) y Uhaina (D). Sistema de videometría desarrollado para monitorizar los flotantes en río (E). Barrera para basuras en río (F). Y una captura del interfaz de la herramienta LEMA Tool (G)

2019), con fondos LIFE. El proyecto está formado por un grupo de trabajo internacional y multidisciplinar, y cuenta con 6 socios liderados por la Diputación Foral de Gipuzkoa. Los centros de investigación AZTI y Rivages Pro Tech, los organismos públicos Syndicat mixte Kosta Garbia y el ayuntamiento de Biarritz y la ONG Surfrider Foundation Eu-

rope completan el equipo de trabajo. LIFE LEMA ha trabajado para buscar soluciones comunes para gestionar adecuadamente el flujo de residuos y la consecuente reducción del impacto producido por las basuras marinas. Como resultado, además de la consolidación de las políticas locales como marco proactivo clave en la lucha contra las

basuras dispersas, el proyecto ha proporcionado una guía metodológica y unas herramientas inteligentes que favorecen la optimización de las operaciones de recogida de basura marina flotante, así como, la mejora en la planificación de las operaciones correctivas en la mar y en la costa, considerando, entre otras, las descargas de los ríos.

Durante la consecución del proyecto, se demostró la aplicabilidad y la eficiencia de varias medidas y tecnologías, algunas desarrolladas desde cero, otras adaptadas de las tecnologías existentes (Fig. 1). Los desarrollos tecnológicos fueron supervisados por un grupo asesor formado por agentes locales provenientes de las administraciones, científicos, industria y ONGs. Además, se creó un grupo de expertos internacional (español-francés) para abrir discusiones sobre la temática de la basura marina y su gestión y en concreto sobre: (1) como contribuir a la “Directiva Marco sobre la Estrategia Marina”, (2) como responder a los requisitos de la pesca de basura activa/pasiva de los Fondos Europeos Marítimos-Pesqueros, y (3) como optimizar la recogida y gestión de la basura marina de acuerdo con las políticas territoriales.

El proyecto tuvo un impacto notable en la sociedad ya que, desde su comienzo y a lo largo de toda su duración, se involucró a la ciudadanía en la recolección de datos científicos para generar conocimiento y validar algunas de las tecnologías. Ejemplo de ello son los datos producidos sobre la contaminación por basuras en 3 playas de Gipuzkoa con el apoyo de estudiantes y personas de la tercera edad, y la validación de los modelos numéricos con los datos proporcionados por unos barquitos de madera (<https://www.eitb.tv/es/video/sustraia-es-2018/6056/145000/basura-marina-y-proyecto-kalikolza/>).

LAS TECNOLOGÍAS LEMA

Tecnologías para la detección y monitoreo de basuras marinas en río/mar

- Sistema de videometría (Fig. 1E):

Se desarrolló un sistema innovador de videometría para monitorizar la basura flotante que pasa por la sección de

un río. Durante la demostración piloto, se instaló este sistema en la desembocadura de dos ríos, el Oria en Gipuzkoa y el Adour en Francia. El sistema consistía en una cámara NIR (Infrarojo cercano) y un algoritmo desarrollado para detectar los flotantes. El sistema proporciona informes horarios de los flotantes que se detectan (Ruiz et al., 2019). Los resultados han sido tan prometedores, que los sistemas actualmente siguen activos y proporciona datos sobre basura a las administraciones en continuo. Además, se han instalado dos sistemas más en Marsella (Francia) y se sigue trabajando en la mejora del sistema para aplicarlo a ríos localizados en otras ubicaciones y con características hidrográficas diferentes (por ejemplo, canales y ríos en general).

- Drones:

Como uno de los objetivos del proyecto era la recogida inteligente de basura, también se testó la validez de usar drones para la detección de la acumulación de basura marina flotante en determinadas zonas costeras o en regueros de basura marina con el fin de facilitar el trabajo de búsqueda de basura en el mar a los pesqueros. Al igual que el sistema de videometría, se desarrolló y probó un algoritmo para detectar automáticamente las basuras marinas del mar.

Tecnologías para el estudio del transporte, origen y destino de las basuras marinas

- Modelos de transporte de superficie:

El transporte, origen y destino de las basuras marinas en la zona de estudio fueron estudiados a través de modelos numéricos lagrangianos de escala regional. Para ello se utilizaron datos oceano-meteorológicos proporcionados por boyas y campos de corrientes rea-

Además de la consolidación de las políticas locales como marco proactivo clave en la lucha contra las basuras dispersas, el proyecto ha proporcionado una guía metodológica y unas herramientas inteligentes que favorecen la optimización de las operaciones de recogida de basura marina

les captados por el radar costeros de alta frecuencia de EuskOOs (<https://www.euskoos.eus/es/datos/datos-en-tiempo-real/higer-rt/>). Se evaluaron las trayectorias de las partículas, las densidades y otras estadísticas para obtener información sobre el transporte costero y oceánico en superficie y la dispersión de las basuras marinas. Esto ayudó a definir la trayectoria, el origen y el posible destino de las basuras marinas flotantes de pequeño tamaño (microplásticos) como de gran tamaño (macrobasuras) así como su destino y la arribada a costa. Los modelos fueron

validados con datos proporcionados por una campaña de boyas de derivas low cost elaboradas por los miembros del proyecto y otras comerciales.

Al cruzar los modelos con los datos reales de recogida se desarrollaron mapas de densidad de basuras que predicen, con ciertos días de antelación, las zonas de acumulación de basura y la cantidad estimada.

Tecnologías para la recogida de basuras marinas

• Buques para la recogida:

LIFE LEMA dispuso de una flota de 4 buques dedicada a recoger basura marina en aguas costeras entre los años 2017 y 2019; dos embarcaciones de pesca y 2 de limpieza. Los buques pesqueros Miren Argia e Itsas Belhara se dedicaron a recoger la basura de las aguas costeras de Gipuzkoa y la región de Labourd (Francia), respectivamente (Fig. 1A-B). Estos buques cubrían la zona comprendida entre 300 m y 3 millas náuticas de la costa; excepto el Miren Argia, que amplió la zona de trabajo a 6 millas náuticas en 2017. Las embarcaciones de limpieza Uhaina y BAB Subaquatique desarrollaron su actividad en las zonas de baño, las costas rocosas y las aguas costeras del municipio de Biarritz (Francia) (Fig. 1C-D).

Las tripulaciones de todos los buques LEMA fueron formadas para seguir la misma metodología de recolección. A pesar de que los aparejos de pesca eran ligeramente diferentes en todos los buques, el equipo principal consistía en una red artesanal adaptada para la recogida de basura marina (Fig. 2 A-D). La recogida se realizaba a una velocidad \leq de 3 nudos. Las basuras individuales se recogían con la ayuda de salabardos (Fig. 2F). Además, las embarcaciones estaban equipadas con un sistema de monitorización de la

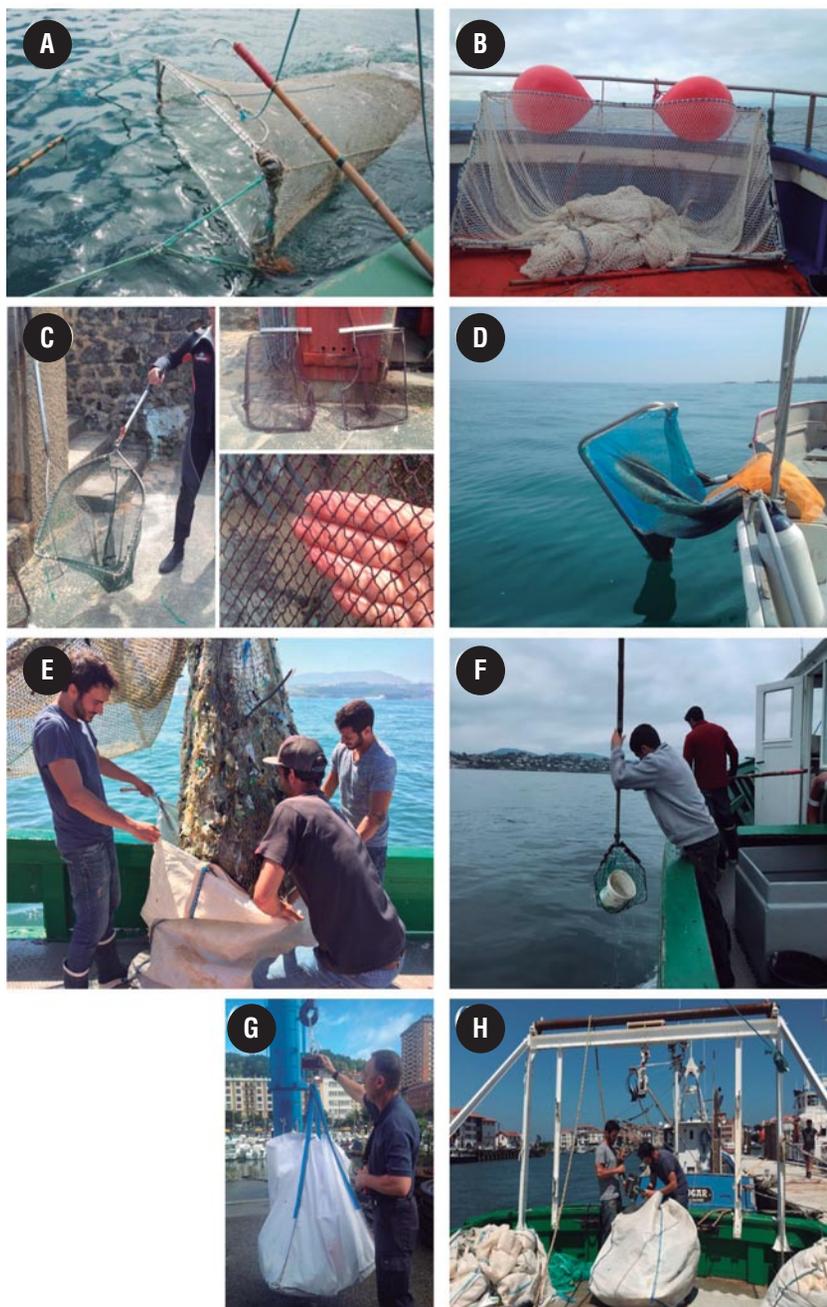


Figura 2 Artes empleados para la recogida de basura por los barcos LEMA: A - Itsas Belhara, B - Miren Argia, C - BAB Subaquatique, D - Uhaina. Almacenamiento de basura marina en big bags (E - ejemplo del Itsas Belhara). Ejemplo de salabardos empleados para recoger basuras que aparecen de manera puntual.

actividad del buque, denominado SIMUL (Gabiña and Basurko, 2018) que servía para proporcionar las coordenadas de posición, velocidad del buque y el consumo de fuel.

Después de cada actividad, la tripulación pesaba la basura recogida a bordo (Fig. 4H) o en puerto (Fig. 4G) y

registraba su actividad diaria en la LEMA tool, de manera de que la recolección de datos estaba automatizada y era accesible en tiempo real. Además, cada año se llevó a cabo una campaña de microplásticos a bordo de los buques pesqueros Miren Argia e Itsas Belhara (Mendoza y otros, 2020) para

definir los microplásticos presentes en aguas costeras vascas. Con el fin de determinar la tipología de basuras y las fuentes, parte de la basura recogida fue caracterizada en laboratorio, más detalles en (Ruiz et al., 2020).

- Barrera para retener la basura fluvial:

Para complementar la actividad en mar y para aumentar el conocimiento del transporte de basura de río a mar, se colocó una barrera artesanal de 40 m de longitud en el río Deba (Gipuzkoa), hecha de una red de nylon y flotadores, durante 3 meses (Fig. 1F). La barrera fue limpiada semanalmente por los equipos de limpieza. La basura recogida se caracterizó siguiendo el mismo procedimiento aplicado a la basura recogida por las embarcaciones.

Tecnologías para la gestión de basuras marinas

La LEMA Tool es la culminación de todas las tecnologías y medidas desarrolladas en LIFE LEMA. Se trata de una herramienta diseñada como apoyo a la toma de decisión para las autoridades locales. Tiene dos fines: (1) ser el interfaz de todos los datos históricos disponibles en el área sobre basuras marinas, y (2) predecir las zonas de acumulación de basuras marinas en la zona de estudio para ayudar a autoridades y buques en la recogida y gestión inteligente de las basuras marinas.

A cambio, la LEMA tool proporciona indicadores y alertas que ayudan en la toma de decisiones y para que la gestión sea más eficiente, desde la planificación de las actividades hasta el análisis y el intercambio de datos. Para ello, la herramienta integra la información proporcionada por el sistema de videometría, los modelos oceánicos, el sistema de alerta y los informes de los buques del LEMA y los servicios de

limpieza de playas. La herramienta LEMA fue validada por los buques pesqueros y los servicios de playa de la Grand Plage de Biarritz durante la campaña de mar de 2019.

LECCIONES CLAVE APRENDIDAS

- Las administraciones locales son agente clave en la lucha contra las basuras marinas. Se trata de los organismos más cercanos a la ciudadanía y a la problemática y, por tanto, a la que se le demanda actuaciones. Por ello, las políticas europeas deberían considerar la visión local de la problemática en la definición de sus políticas para su posterior despliegue efectivo.
- La planificación o estrategia para seguir frente a las basuras dispersas debe contemplar un compromiso a largo plazo, una visión sistémica del problema, un co-liderazgo y una cooperación entre las entidades, donde la recogida de la basura marina flotante sea una acción complementaria a las actuaciones de prevención y corrección en origen ya que éstas se muestran más eficientes y efectivas que la retirada de la basura marina, la cual, es más costosa y presenta mayores dificultades. Así lo ha realizado la Diputación Foral de Gipuzkoa en su Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa 2019-2030, incorporando actuaciones de prevención y reducción de basuras dispersas con un compromiso a largo plazo.
- Las acumulaciones de las basuras marinas flotantes en la zona parecen estar significativamente moduladas a escala estacional. Tomando como referencia el aporte de los principales ríos de la zona de actuación del proyecto, se puede concluir que durante la primavera y el verano, las corrientes más variables y débiles dan lugar a una elevada retención de partículas,

mientras que la evacuación de partículas hacia el norte a lo largo de la costa francesa se ve favorecida durante el otoño y el invierno por el típico régimen de corrientes de superficie (Declerck et al., 2019).

- A pesar de que las abundancias de microplásticos observadas eran elevadas, la abundancia en la costa de Labourd $1.678.532 \pm 4.535.180$ items km^{-2} fue 3 veces mayor que en la encontrada en la costa guipuzcoana (313.449 ± 416.662 items km^{-2}). La misma variabilidad se observó en los datos recogidos por los buques pesqueros en la misma zona de estudio. Las razones de tales diferencias entre las aguas francesas y españolas pueden ser debido a que: (1) el 2018 fue particularmente un año lluvioso, lo que puede haber favorecido el au-

Las administraciones locales son agente clave en la lucha contra las basuras marinas. las políticas europeas deberían considerar la visión local de la problemática en la definición de sus políticas para su posterior despliegue efectivo



mento de la liberación flotantes del río Adour al mar; y (2) las condiciones océano-meteorológicas contribuyen a que la región de Labourd sea más propensa a acumular basuras, incluyendo microplásticos y macrobasuras que su región vecina, como demuestran los estudios científicos (Declerck et al., 2019; Pereiro et al., 2019).

- El sistema de videometría, la recogida de basuras en mar y la LEMA tool son las tecnologías con más potencial.
- Es importante complementar las medidas correctoras (como la recogida

A diferencia de otras regiones europeas, las fuentes marinas de basura tienen una importancia elevada en el sudeste del golfo de Bizkaia

de basuras marinas en mar o ríos) con medidas preventivas. Los sistemas de videometría, los modelos numéricos y la caracterización de las basuras marinas son claves para, por una parte, aumentar el conocimiento sobre las fuentes y el origen de las basuras y, por otra, evaluar la eficacia de las medidas preventivas.

- A diferencia de otras regiones europeas, las fuentes marinas de basura tienen una importancia elevada en el sudeste del golfo de Bizkaia, con un 34% (en termino de ítems) proviniendo de fuentes marinas (49% si lo se esti-

ma en peso). Existe una alta incertidumbre de las fuentes, ya que el 44% presenta un origen incierto (lo que significa que pueden provenir tanto de fuentes terrestres como marinas. La contribución de plásticos de un solo uso (18% en término de ítems) es menor de lo esperado, pero aún es importante; esto es probablemente el resultado de los intensos esfuerzos de limpieza realizados durante la primavera y el verano, cuando hay un mayor uso de los recursos costeros en la zona, combinado con un mecanismo apropiado de gestión de desechos en el interior. Sólo al 3% de los ítems se le puede asignar como fuente la terrestre con total certeza.

RECOMENDACIONES PARA UNA GESTIÓN INTELIGENTE DE LAS BASURAS MARINAS

Cualquier autoridad local que quiera aplicar una estrategia para hacer frente a las basuras marinas en su territorio debería considerar las siguientes recomendaciones:

- La estrategia de lucha contra las basuras marinas, además de contemplar un compromiso a largo plazo y ser compartida entre organismos con competencias en los espacios en los que se manifieste, debe contemplar una visión en la que la recogida de la basura marina flotante sea una acción complementaria a las actuaciones de prevención y corrección en origen y no, como una acción de corrección independiente. Definir un plan de acción compartido con las administraciones con competencias en la materia, que combiné medidas de prevención en origen junto con medidas correctivas para espacios terrestres, fluviales y marinos sería un instrumento de gestión que cerraría el círculo de actuación frente a la basura dispersa.

- Cuando se trabaje en el medio marino, definir un protocolo de trabajo marino para cumplir con los objetivos (cuándo aplicar las medidas, con qué objetivos, quién las ejecutará por cuánto tiempo, etc.). Si se decide utilizar embarcaciones para la recogida de basura, comprobar el marco normativo para solicitar la autorización.

- Aumentar la concienciación sobre las basuras marinas tanto desde el punto de vista de la problemática asociada a ella, como desde su prevención en origen.

- Mejorar las instalaciones de almacenamiento, clasificación y acondicionamiento portuarias para promover la recogida y el reciclado de las basuras marinas y la economía circular.

- Si se decide contratar a pescadores para la recogida de basuras, no se recomienda su dedicación exclusiva a la actividad. En cambio, la pesca activa sí está recomendada para i) buques pesqueros que combinen la recogida de basura marina con la actividad pesquera comercial, y ii) buques de limpieza dedicados que operen en zonas específicas (por ejemplo, cerca de la costa, en las desembocaduras de los ríos). Además, la pesca pasiva de basuras es una práctica interesante y a potenciar, de manera complementaria a la recogida activa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la cofinanciación de este proyecto (LIFE15 ENV/ES/000252) al programa LIFE de la Unión Europea.

Referencias

Cózar, A., Echevarría, F., González-Gordillo, J.I., Irigoien, X., Úbeda, B., Hernández-León, S., et al. (2014). Plastic debris in the open ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(28), 10239-10244. doi: 10.1073/pnas.1314705111.

Declerck, A., Delpey, M., Rubio, A., Ferrer, L., Basurko, O.C., Mader, J., et al. (2019). Transport of floating marine litter in the coastal area of the south-eastern Bay of Biscay: A Lagrangian approach using modelling and observations. *Journal of Operational Oceanography*, 1-15. doi: 10.1080/1755876x.2019.1611708.

EEA (2020). Basura en nuestros mares [Online]. Available: <https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2014/en-detalle/basura-en-nuestros-mares> [Accessed 30/04/2020 2020].

Gabiña, G., and Basurko, O.C. (2018). "La flota pesquera vasca: estrategias para la mitigación del cambio climático", en: III Cross border conference on climate and coastal change, ed. AZTI: Unidad de Investigación Marina de AZTI), 78-81.

Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., and De Vrees, L. (2013). Marine litter within the European Marine Strategy Framework Directive. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 70(6), 1055-1064. doi: 10.1093/icesjms/fst122.

Lebreton, L.C.M., Greer, S.D., and Borrero, J.C. (2012). Numerical modelling of floating debris in the world's oceans. *Marine Pollution Bulletin* 64(3), 653-661. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.10.027.

Norma Foral 6/2019, de 20 de marzo, por la que se aprueba el Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa 2019-2030.

Pereiro, D., Souto, C., and Gago, J. (2019). Dynamics of floating marine debris in the northern Iberian waters: A model approach. *Journal of Sea Research* 144, 57-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.seares.2018.11.007>.

Ruiz, I., Basurko, O.C., Rubio, A., Delpey, M., Granada, I., Declerck, A., et al. (2020). Litter Windrows in the South-East Coast of the Bay of Biscay: An Ocean Process Enabling Effective Active Fishing for Litter. *Frontiers in Marine Science* 7(308). doi: 10.3389/fmars.2020.00308.

Ruiz, I., Basurko, O.C., Rubio, A., Granada, I., and Mader, J. (2019). "Floating litter windrows on the coastal waters of the south-east of the Bay of Biscay: abundance, composition, sources and spatial distribution.", in: EGU General Assembly 2019. (7-12 April, Vienna (Austria)).

UNEP (2016). "Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change". (Nairobi: United Nations Environment Programme). ●



ENTREVISTA 

|  Esther Sánchez

Oihane Cabezas Basurko

COORDINADORA TÉCNICA DEL PROYECTO LIFE LEMA. AZTI (BRTA)

Las tecnologías juegan un papel clave a la hora de mitigar y gestionar las basuras marinas de una manera eficiente y nos ayudan a reducir el coste de las acciones de recogida

”

¿Cuál es su papel dentro del proyecto Life LEMA?

Mi papel dentro del proyecto LIFE LEMA no se ha limitado a uno en concreto. He sido coordinadora técnica del proyecto, trabajo que ha consistido en garantizar que los desarrollos tecnológicos y las metodologías planteadas estuvieran armonizadas con los avances actuales en la materia, hasta trabajar como investigadora en el desarrollo y ejecución de las campañas científicas de micro y macro basuras, diseños de protocolos de caracterización, estudio del impacto ambiental de las tecnologías y medidas planteadas, entre otros.

Una de las cosas más emocionantes en las que he colaborado ha sido también la definición de las zonas de acumulación de basuras marinas en las aguas costeras del sudeste del cantábrico, donde las basuras tienden a acumularse en unos regueros o líneas de basuras, terminología que el equipo de LEMA ha ayudado a definir internacionalmente. Y que gracias al proyecto hemos podido hacer un estudio detallado de estas zonas de acumulación del que muy pronto publicaremos los resultados.

Que la basura marina es un problema acuciante es un hecho, pero ¿a qué número concretos nos enfrentamos?

Desgraciadamente son números importantes, cuanto más miras más encuentras, porque en un principio el medio natural debería de estar exento de basura. Cada pieza de plástico en el medio ambiente es un ejemplo de poca conciencia, accidentes que se podrían haber evitado o mala gestión. La concentración de basura marinas que hemos encontrado en las aguas costeras del sudeste del golfo de Bizkaia es sorprendentemente equiparable a las que se encuentran en aguas del Mediterráneo oeste, del que en teoría por ser un mar semi-cerrado y por tener una población costera mayor, cabría esperar concentraciones más elevadas. Pero las corrientes marinas, combinadas con el efecto del viento en algunas ocasiones, hacen que esta zona del sudeste del golfo de Bizkaia presente zonas de acumulación con unos tiempos de residencia, especialmente en primavera y verano, 3 veces mayor que en otoño-invierno, que es cuando las corrientes evacúan las basuras a aguas más norteñas y oceánicas.

¿Cuáles son los residuos más encontrados en nuestros mares?

Encontramos de todo. Una gran parte tiene un origen múlti-



La concentración de basura marinas en las aguas costeras del sudeste del golfo de Bizkaia es equiparable a las que se encuentran en aguas del Mediterráneo oeste, del que en teoría por ser un mar semi-cerrado y por tener una población costera mayor, cabría esperar concentraciones más elevadas

ple, puede proceder tanto de fuentes terrestres como marinas, otros están tan degradados que es difícil saber el origen que tienen, y luego están los que podemos afirmar con bastante seguridad que proceden de fuentes terrestres y marinas. De hecho, alrededor del 34% de los ítems de basura proviene de actividades marinas incluyen hilos, cabos o redes de pesca, cajas de pescado, boyas, balizas entre otros. Los residuos principales de origen terrestre en cambio son retales o trocitos de bolsas de plástico, envases de comida y productos higiénicos. Pero hemos llegado a encontrar arcones congeladores, fotografías de carnet y hasta árboles de navidad.

¿Qué potencial tienen las nuevas tecnologías para mitigar el problema de la basura marina?

Las tecnologías juegan un papel clave a la hora de mitigar y gestionar las basuras marinas de una manera eficiente y nos ayudan a reducir el coste de las acciones de recogida. Por ejemplo, el sistema de videometría compuesto por una cámara y un algoritmo que hemos desarrollado exclusivamente para la detección de flotantes nos ayuda a monitorizar, en casi tiempo real, las basuras que pasan por una sección de un río. Las administraciones implicadas pueden

Marine Litter

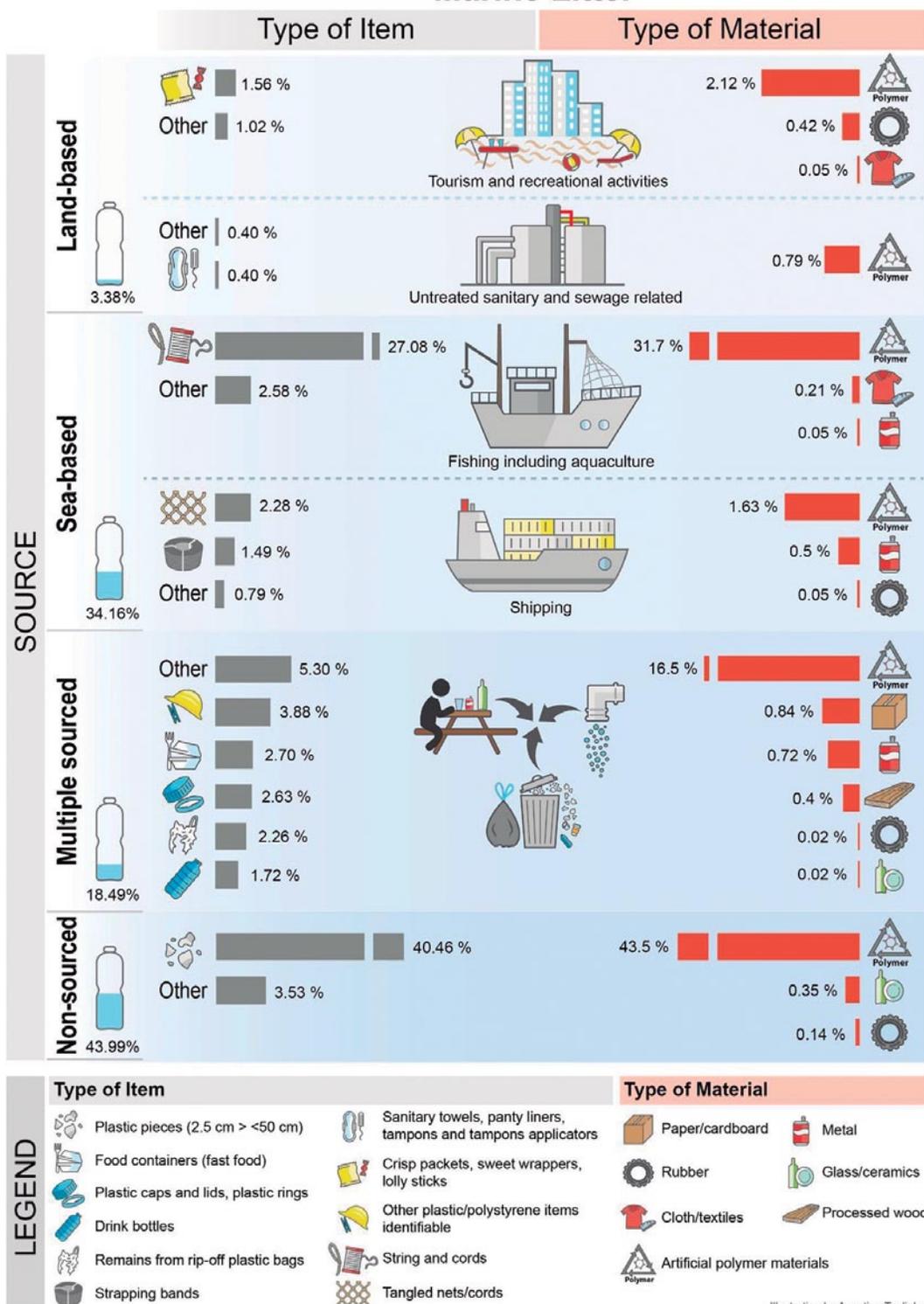


Figura 1 (superior). Tipo de residuos encontrados en las aguas superficiales de la costa vasca (Fuente: Ruiz, I. et al., 2020. *Frontiers in Marine Science* 7(308). doi: 10.3389/fmars.2020.00308.)
 Figura 2 (derecha). Muestra de basura marina encontrada en aguas superficiales del litoral vasco



acceder a los informes que reporta el sistema donde se incluye el número de flotantes que pasan por el río, la velocidad, tamaño, además de tener acceso al histórico de las mediciones y videos y fotos de la basura que pasa. Esta información ayuda a tener un conocimiento detallado sobre el estado de los ríos monitorizados. Y en comparación con el método tradicional de tener personas haciendo campañas de avistamiento de basuras en los ríos, resulta mucho más rápido, sencillo, económico y práctico.

¿Qué tecnologías prevén utilizarse? ¿Se espera desarrollar tecnología propia o nuevas aplicaciones de la ya existente?

LIFE LEMA ha sido un proyecto ambicioso con relación a las tecnologías. Hemos trabajado tanto nuevos desarrollos tecnológicos como adaptaciones de tecnologías existentes.

Para predecir el comportamiento y el destino de las basuras marinas hemos aplicado modelos numéricos de transporte de partículas basándonos en las condiciones océano-meteorológicas del golfo de Bizkaia y en los datos observacionales de corrientes proporcionados por radares de alta frecuencia. Estos modelos nos han servido para hacer predicciones de densidades de basuras marinas para las diferentes estaciones a lo largo del año y son, además, una potencial herramienta para analizar en un futuro el lugar de procedencia de estas basuras.

Para monitorizar y detectar las basuras en río hemos desarrollado el sistema de videometría anteriormente comentado. Actualmente tenemos 2 sistemas implantados, uno en el río Orio (Gipuzkoa) y otro en el Adour (región de los Pirineos-Atlánticos de Francia). Hemos explorado también el uso de drones para detectar líneas y manchas de acumulación de basuras en el mar con el objetivo de ayudar a los barcos de limpieza a encontrar dichas manchas.

- La recogida de basura en mar la hemos hecho adaptando 2 barcos de limpieza y reconvirtiendo 2 buques de pesca. Para ello los hemos equipado con artes para pescar basura y un sistema de monitorización de energía y actividad de los buques llamado SIMUL, que nos ha permitido saber en todo momento donde han estado operando los barcos, si han es-



De arriba a abajo:
 Figura 3. Sistema de videometría del río Oria (Gipuzkoa)
 Figura 4. Buque pesquero Miren Argia encargado de la recogida de basuras marinas en la costa gipuzcoana
 Figura 5. Pescadores recogiendo basura
 Figura 6. Barrera para flotantes instalado en Deba (Gipuzkoa)

El sistema de videometría compuesto por una cámara y un algoritmo que hemos desarrollado exclusivamente para la detección de flotantes nos ayuda a monitorizar, en casi tiempo real, las basuras que pasan por una sección de un río

”

tado pescando basura o navegando a nuevas ubicaciones. Además de los barcos también se instaló una barrera en el río Deba (Gipuzkoa) con el fin de estudiar la funcionalidad y efectividad que puede tener una barrera para evitar que la basura del río llegue al mar.

- Y como culminación se ha creado una herramienta informática llamada LEMA tool que engloba todos los datos proporcionados por las tecnologías empleadas (modelos, sistema de videometría, recogidas de basuras, etc.) y genera predicciones de zonas de acumulación con unos días de antelación que sirven para guiar las recogidas de basura en mar de una manera más eficiente.

¿En qué consiste la red europea de basura marina?

LIFE LEMA nos dio la oportunidad de juntar expertos de gran renombre españoles y franceses para discutir 3 temas de gran calado con relación a la gestión de las basuras marinas: La Directiva Marco sobre la Estrategia Marina, la Política Pesquera Común y los Fondos Europeos Marítimos Pesqueros, y las políticas territoriales.

¿Qué otros países cuentan con iniciativas similares si las hubiese? ¿Somos pioneros?

Existen numerosos grupos de trabajo tanto a nivel estatal como regional e internacional en relación con las basuras marinas. Pero hemos sido pioneros en tratar ciertos temas acuciantes como la pesca de basura activa (remunerar económicamente a los pesqueros implicados en la recogida



Figura 7. Grupo de expertos de LIFE LEMA

El proyecto ha servido para abrir los ojos tanto a las administraciones públicas como a la ciudadanía sobre el hecho de que las basuras marinas necesitan de una gestión integral, eficiente y transfronteriza para hacerles frente



da de basura marina) frente a la pesca pasiva (recoger y almacenar la basura que se queda atrapada en las artes de pesca para luego llevarla a puerto y se gestionen correctamente, esta actividad es voluntaria), así como en tratar tema de políticas territoriales y transfronterizas en torno a las basuras marinas.

¿Ha conseguido el proyecto generar expectación social y mediática? ¿Preocupa a la población el estado de salud del mar?

A través de talleres de decoración y el lanzamiento y recuperación de unos barquitos de madera (dispositivos – sin GPS – a la deriva), se ha sensibilizado a niñ@s y adultos sobre la necesidad de prevenir y reducir la generación de basuras marinas (<https://www.lifelema.eu/es/habia-una-vez-un-barquito-chiquitito-2/>). Gracias a éstos se ha conocido un poco mejor una de las grandes amenazas de nuestros mares y océanos del mundo - la basura marina -. Estos barquitos han sido un ejemplo de cómo el trabajo conjunto de la sociedad puede contribuir a mejorar esta amenaza, y por lo tanto ayudar a garantizar un futuro sostenible para el medio marino y para todo el planeta.

Además, la iniciativa ha contribuido a la ciencia aportando conocimiento sobre la deriva y acumulación de basuras marinas a lo largo del golfo de Bizkaia, aprovechando la información proporcionada por la colaboración ciudadana en la recuperación de los barquitos. Los talleres han servido además para trasladar a los escolares y ciudadanía en general aspectos de oceanografía física ligados a las basuras marinas, con el fin de acercar la importancia de la conservación de nuestros mares y promover vocaciones científicas entre los más jóvenes.

Durante esta iniciativa, y gracias a la ayuda desinteresada de colaboradores como Factoría Marítima Vasca Albaola se



Figura 8. Barquitos de madera de Life LEMA

construyeron 1.000 barquitos de madera. Éstos fueron decorados por niñ@s y adultos y se lanzaron al mar (llevando un mensaje de sostenibilidad asociado) gracias a la ayuda desinteresada de entidades locales y nacionales del ámbito marino. Tras navegar a la deriva en aguas del golfo de Bizkaia y del océano Atlántico, los barquitos llegaron a diferentes lugares de la costa arrastrados por las corrientes marinas inducidas por el viento, las mareas y el oleaje, donde los niñ@s y adultos que los encuentran informan de su llegada a los responsables del proyecto.

Esta iniciativa recibió un accésit en los Premios de Salvamento Marítimo ODS14 por unos #mareslimpios de 2019 por SASEMAR (<http://www.salvamentomaritimo.es/sala-de-comunicacion/premios-salvamento-maritimo-ods14>).

¿Qué podemos aprender de esta experiencia?

Gracias a LIFE LEMA hemos podido analizar, por primera vez, cuanta basura tenemos en el sudeste del golfo de Bizkaia, su procedencia, dónde y cómo se acumula, su estacionalidad y composición. El conocimiento de las fuentes nos ha permitido empezar a trabajar con los sectores que las producen, para conjuntamente buscar soluciones preventivas y de mitigación.

El conocimiento de las basuras marinas en el País Vasco era limitado antes del comienzo del proyecto. El proyecto ha servido para abrir los ojos tanto a las diferentes administraciones públicas como a la ciudadanía sobre el hecho de que basuras marinas están en nuestras costas y sistemas fluviales y que necesitan de una gestión integral, eficiente y transfronteriza para hacerles frente. Las soluciones deben ser formuladas conjuntamente entre las autoridades que las gestionan, el conocimiento científico y las políticas adecuadas. ●

SIGAUS impulsa la economía circular en los lubricantes usados

SIGAUS ha remitido a los organismos competentes de las CC.AA. y al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y en nombre de sus empresas adheridas, sus Informes Oficiales correspondientes al año 2019.

De esta forma, SIGAUS ha comunicado su aportación, un año más, al impulso de la Economía Circular en España, con la gestión de un total de 135.600 toneladas de lubricantes usados en toda España, y la regeneración de 97.350 toneladas, el 73% del total de aceites usados regenerables (lo que significa 8 puntos porcentuales por encima de lo exigido por ley).

La disposición de una amplia red de gestión (195 instalaciones gestoras) hizo posible un servicio universal en todo el territorio nacional, materializado en la recogida de este residuo peligroso en más de 70.000 establecimientos productores ubicados en 4.846 municipios distintos. A través de su Sistema de Información Tecnológico (SIT) se registraron un total de 180.982 operaciones distintas de recogida, soportadas por documentos oficiales, siendo la recogida más frecuente de sólo 200 kg (un bidón estándar).

Además del cumplimiento de los tres objetivos ecológicos establecidos legalmente (recuperación, valorización y regeneración del aceite usado), la ges-



tión de SIGAUS fue altamente beneficiosa en términos de lucha contra el cambio climático, ya que la utilización del aceite usado en la fabricación de nuevas bases lubricantes permitió evitar la emisión de 65.000 toneladas de CO₂ (respecto a su fabricación a partir del refinado del petróleo). Además, en términos de ahorro de energía, esta producción de bases, a partir de aceites usados, requirió 1.237 GWh menos.

Informes enriquecidos y más completos que nunca

Los Informes 2019 de SIGAUS ofre-

cen un importante y novedoso análisis de la generación del aceite usado, no solo desde un punto de vista cuantitativo sino también territorial, sectorial y ambiental, ya que los datos de gestión han sido enriquecidos con datos estadísticos (población, ruralidad, o actividades económicas) y geoposicionados en un sistema de información geográfico, de manera que se dispone de un detalle sin precedentes sobre dónde y cómo se genera este residuo peligroso en toda España, con especial atención a la recogida en zonas vulnerables o desfavorecidas. En este sentido, se aportan datos como la recogida de aceites usados en el entorno inmediato de 255 espacios naturales protegidos o en casi 2.000 localidades de menos de 1.000 habitantes.

Los Informes remitidos contienen, asimismo, información sobre las acciones de revisión y control realizadas para verificar los datos aportados por empresas adheridas y gestores, el estudio que determina la cuota de mercado de SIGAUS, las acciones emprendidas en materia de prevención y el Plan de Comunicación para el año 2020.



SIGAUS
www.sigaus.es



La necesidad de cuantificar los residuos flotantes que llegan desde las aguas continentales al mar



María Cabrera

Paisaje Limpio | www.paisajelimpio.com

Las basuras marinas son un problema global, con unos efectos ambientales, económicos, sobre la salud y estéticos, que tienen su origen en una

mala gestión de los residuos sólidos, de las infraestructuras, actividades y comportamientos humanos inadecuados, además de una insuficiente concienciación ciudadana sobre las con-

secuencias potenciales de sus acciones (UNEP, 2009). Dado que la mayor parte de las basuras marinas proviene de tierra, los ríos son una pieza clave para cuantificar la cantidad de resi-

EL IDAEA-CSIC, ICRA, LA ASOCIACIÓN PAISAJE LIMPIO, CEIMAR-INMAR-UNIVERSIDAD DE CÁDIZ Y LA COMISIÓN EUROPEA- JRC LIDERAN UNA RECIENTE INVESTIGACIÓN SOBRE LA CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS FLOTANTES EN LAS DESEMBOCADURAS DE LOS RÍOS LLOBREGAT Y BESÒS



duos que acaban en el mar y comenzar a marcar una hoja de ruta que permita poner una solución al problema de las basuras marinas.

Una reciente investigación sobre la cuantificación de residuos flotantes en las desembocaduras de los ríos Llobregat y Besòs, próximos a la ciudad de Barcelona, estima que los dos ríos vierten al Mar Mediterráneo, entre 0.4-0.6 toneladas de plástico al año.

El estudio ha sido realizado por el

IDAEA-CSIC, ICRA, la Asociación Paisaje Limpio, CEIMAR-INMAR-Universidad de Cádiz y la Comisión Europea- JRC.

ANTECEDENTES

El trabajo se enmarca en el proyecto RIMMEL, dirigido por el *Joint Research Centre* de la Comisión Europea, y creado ante la necesidad de cuantificar los aportes de residuos flotantes que llegan desde las aguas continentales al mar.

RIMMEL ha sido el primer proyecto a escala europea que ha cuantificado la macro basura flotante en ríos europeos, que termina desembocando en los mares. Como establece (González-Fernández *et al.*, 2018) la obtención de datos se basó en las actividades de la Red de Observación de Basura Fluvial (RiLON), que recolectó datos de ríos en las cuencas marinas europeas durante un período de un año (septiembre de 2016 - septiembre de 2017).

La red fue un trabajo que contó con la colaboración de 32 instituciones, ONG's, estudiantes, voluntarios, etc., que cubrieron los muestreos de 53 ríos situados en 15 países de la UE y no pertenecientes a la UE, en los cuatro mares regionales europeos: Mar Báltico, Mar Negro, Mar Mediterráneo y Atlántico nororiental.

El objetivo de la investigación fue el de recabar la mayor cantidad de datos posibles para crear un modelo estadístico de macro residuos flotantes basado en las características de los "ítems" observados en ecosistemas acuáticos, que permitiera desarrollar estrategias de futuro para mitigar el problema de las basuras marinas.

METODOLOGÍA

El JRC diseñó una aplicación, que actuaba como cuaderno de campo, compuesta por diferentes ítems clasificados en categorías, que permitió identificar y clasificar, los residuos flotantes mayores o iguales a 2,5 cm (de-

nominados macro residuos), conforme a la lista de ítems descritos en La Directiva Marco sobre Estrategias Marinas. En consecuencia, el uso de una lista común permitió un procesamiento y análisis de datos armonizados, facilitando la clasificación de los ítems más frecuentes observados.

Los participantes en el proyecto obtuvieron los datos del estudio, mediante la observación periódica (mínimo 30 minutos), en diferentes puntos estratégicos o elevados de las riberas, lo más próximos a la desembocadura del río, que les permitieran tener un ángulo de visión global para monitorizar la entrada de residuos al medio marino.

La aplicación permitía clasificar las condiciones meteorológicas del momento de muestro, la anchura total del río y el transecto concreto de observación, teniendo así en cuenta la casuística de los ríos más grandes, donde sólo es posible monitorizar una parte. Los observadores documentaron sólo los residuos flotantes o suspendidos en la lamina de agua del río.

Según Los resultados globales obtenidos durante el año de muestreo, se clasificaron 8.599 ítems de macro residuos flotantes. Los 10 más frecuentes, que comprendieron hasta el 86.0% del total de ítems, se encontraban entre las siguientes categorías de materiales: 7 de plástico, 2 de papel / cartón y 1 de metal. Los 20 ítems principales contribuyeron con hasta el 96.8% del total, incluidos en las siguientes categorías de materiales: 10 de plástico, 3 de papel / cartón, 3 de madera procesada / trabajada, 2 de metal, 1 de goma y 1 de tela / textil. La distribución de ítems por material mostró un claro predominio del plástico (hasta 80.8% en los 20 artículos principales). Los fragmentos de plástico y poliestireno alcanzaron el 45% del total de artículos (González-Fernández, Galgani *et al.*, 2018).

DATOS DEL APORTE DE RESIDUOS AL MAR DE LOS RÍOS LLOBREGAT Y BESÒS

Los resultados globales pueden



compararse con el estudio desarrollado en paralelo, de los ríos Llobregat y Besòs. Ambos ríos fueron muestreados desde octubre de 2016 a septiembre de 2017. Se llevó a cabo la observación de la lámina de agua superficial de ambas cuencas durante 30 y 60 minutos a la semana, desde una posición elevada y próxima a la desembocadura del río.

Durante todo el año fueron identificados 684 ítems entre los dos ríos, y conforme a las pautas del proyecto RIMMEL, se clasificaron en las siguientes categorías: plástico, papel, metal, goma, textil y madera. Los resultados fueron muy similares en ambos ríos, siendo el plástico la categoría más frecuente en los residuos flotantes observados; 67,7% en el río Llobregat y 50,5% en el río Besòs y los residuos más frecuentes los envases, las piezas de plástico, las botellas de plástico y las bolsas de plástico. Ítems que coinciden con los de los 17 ríos de la región del Mediterráneo, muestreados a través del proyecto RIMMEL.

Para obtener los resultados, se llevó a cabo una extrapolación de la anchura muestreada al ancho total del río y se normalizó el tiempo de muestreo para expresar el flujo de residuos caracterizados por hora. Se estima que aproximadamente 0.4-0.6 toneladas de plástico son vertidas durante un año por estos dos ríos, al Mar Mediterráneo.

Las posibles fuentes de contaminación de los residuos flotantes observados surgen fundamentalmente de centros urbanos y actividades de ocio, y en una menor proporción, de la industria.

Estos datos son importantes, pero no deja de ser una primera toma de contacto. Se debe seguir investigando para identificar las causas y fuentes de los residuos encontrados en los ríos Llobregat y Besòs, poniendo en práctica diferentes metodologías que permitan contrastar los datos aportados por este estudio sobre macro residuos flotantes, y que, además, permitan cuantificar los residuos no flotantes que pudieran encontrarse en el lecho del río.

La Asociación Paisaje Limpio, continuará con los trabajos de muestreo de macro residuos en el río Llobregat, en un trabajo enmarcado dentro del proyecto LIBERA, SEO/BirdLife, en alianza con Ecoembes, con el objetivo de cuantificar, identificar fuentes de origen y encontrar una solución al problema de los residuos.

El artículo de investigación puede consultarse bajo el título "Riverine anthropogenic litter load to the Mediterranean Sea near the metropolitan area of Barcelona, Spain" en la revista científica "Science of the Total Environment".

BIBLIOGRAFÍA

González-Fernández, D., Hanke, G., and the Ri-LON network, Floating Macro Litter in European Rivers - Top Items, EUR 29383 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-96373-5, doi:10.2760/316058, JRC108172

UNEP (2009). Marine Litter: A Global Challenge. Nairobi: UNEP



Las posibles fuentes de contaminación de los residuos flotantes surgen de centros urbanos y actividades de ocio, y en una menor proporción, de la industria

DIRECTORIO DE EMPRESAS



HEURA

Consultoría medioambiental para la industria

Plaza Alquería de Culla, 4 Alfafar 46910 Valencia
 (+34) 963 459 325 info@heura.net
www.heura.net

ambisort

TRITURACIÓN Y RECUPERACIÓN DE METALES BHS SONTHOFEN
 MOLINO VERTICAL – TURBO BALL – REFINACION
 TORNILLOS PRENSA DESHIDRATADO KUFFERATH
 DIGESTATO BIOMETANIZACION - DESENVASADO
 SISTEMAS DOSIFICACION Y TRANSPORTE WESTERIA
 DISC SPREADER – WIND SIFTER – MULTIFEEDER
 SUMINISTRO EQUIPOS E INSTALACIONES

   bivitec

Tel: 931 592 996 · www.ambisort.com · info@ambisort.com

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



DOMENECH
machinery&systems

SOLUCIONES INTEGRALES PARA SU LÍNEA DE RECICLAJE



Pol. Ind. Pla de la Vallonga | Calle Alisios 44 - 03006 Alicante
 Tel. +34 965 11 45 08 | info@domenechmaquinaria.com
www.domenechmaquinaria.com

VEOLIA

ENERGÍA AGUA RESIDUOS

Referente mundial en la gestión optimizada de los recursos

www.veolia.es

GH
CRANES & COMPONENTS

Apdo. 27 - Bº · Salvatore
 20200 · Beasain
 T: +34 943 805 660
ghcranes@ghcranes.com
www.ghcranes.com

Lifting your world.



EUROPA-PARTS
Maquinaria forestal y recambios

Europa-Parts
info@europa-parts.com
 Tel: 962 765 519

Save the world



www.europa-parts.com
 Pol. Mas de Tous. C/ Moscú 2
 La pobla de Vallbona (Valencia)

Stemm
GRABS

EQUIPOS STEMM PARA MANIPULACION DE GRANELES



www.stemm.com

DIRECTORIO DE EMPRESAS



MÁXIMA EXPERIENCIA **TRANSPORTANDO SOLUCIONES**



CINTASA

Diseño y fabricación de :

- Transportadores de banda
 - Fijos y móviles
 - Opción inoxidable
 - Con cabina de triaje
- Elevadores de banda o cangilones
- Alimentadores de banda o metálicos

Tel. 976 770 656 • cintasa@cintasa.com • www.cintasa.com




INSTALACIONES DE TRATAMIENTO PARA
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
ENVASES LIGEROS
RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS
MATERIA ORGÁNICA
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICION
LAVADO DE SUELOS PARA DESCONTAMINACION
INERTIZACION
WASTE TO ENERGY

Ctra. Barcelona, km 334,1 Pol. Malpica-Alfaldén 50171 La Puebla de Alfaldén, Zaragoza

www.leblan.com



BMH TECHNOLOGY
www.bmh.fi



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 Medio Ambiente



Plantas de Compostaje y Biosecado (CDR) llave en mano

Volteadoras · Cribas y tromeles · Biotrituradores · Mezcladoras

Envasadoras de compost · Consultoría Medioambiental

Teléf. (+34) 918 615 763
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
pro air solutions

GEOWELL
DAEKEUM



Ventura
MÁQUINAS FORESTALES



- Astilladoras y trituradoras accionadas a tractor, motor diésel, gasolina y eléctrico.
- Astilladoras forestales A.T.V. accionadas a tractor o motor diésel o eléctrico.
- Astilladora de tambor Mus-Max.
- Desfibadora trituradora jardinería.
- Trituradora primaria de madera y pallet.
- Trituradoras estáticas eléctricas de embalajes y pallets.
- Trituradoras y bio-trituradoras.
- Trituradoras forestales y hidráulicas accionadas a tractor o excavadora.

www.venturamaq.com
+34 972 401 522

NORDIC WATER



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

DynaDisc: Microtamiz de discos de malla filtrante

Lamelas Jonson: Decantadores lamelares y paquetes de lamellas

Zickert: Rascadores y cubiertas para tanques rectangulares

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

www.nordicwater.com

DIRECTORIO DE EMPRESAS



IMABE IBERICA

MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA DEL RECICLAJE

+45 años de experiencia
+3.000 instalaciones en +60 países

www.imabeiberica.com Tel: +34 918 717 011

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



dimasa
Environmentally Sustainable Solutions
grupo

Poliéster **Aguas** **Gases**



SPR
Grupo SPR

Especialistas en:

- Equipos de Trituración
- Equipos de Cribado
- Equipos de Aspiración
- Mejora de procesos
- Servicio Post-Venta



Delegación Centro América México DF +52 55 5393 2071

Oficinas Centrales Barcelona +34 934 444 4655

Centro Servicio y Ensamblaje Valladolid +34 983 549 825

Delegación Zona Sur Loja -Granada +34 934 444 655



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



Eggersmann

Eggersmann BOCKHOFF BEKON CONVERGENT BRT HARTING formatic FORUS Terra Select TELTON



Eggersmann Spain SLU

Paseo del Ferrocarril, 337, 1º I 08860 Castelldefels (Barcelona) | España
Tel +34 93 857 35 19 | informacion@f-e.de | www.f-e.de



Verd Recycling

- Valorización de residuos orgánicos.
- Servicio de triturado y cribado de materiales orgánicos.
- Materiales y asesoramiento para tratamiento de olores mediante biofiltración.
- Biocombustibles.

www.verd-recycling.com
Puig de Sant Roc, 1 · E-17180 Vilablareix (Girona)
Tel. (+34) 972 40 50 95



PLANTAS GRANULADORAS PARA RESIDUOS Y PRODUCTOS DE RECICLAJE

Desmenzamiento de neumáticos (NFU), basuras domésticas y granulación de lodos de clarificación, desperdicios de madera, biomasa y desechos plásticos

AMANDUS KAHL IBERICA, S.L.
C/ Poeta José Hierro, 1 Of. 24 · 28320 Pinto
Tel +34 91 527 15 31
Fax +34 91 530 43 60
kahliberica@akahl.es
akahl.es · akahl.de/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

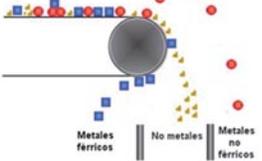
DIRECTORIO DE EMPRESAS



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...



Metales ferricos | No metales | Metales no ferricos

SEPARADORES MAGNETICOS y ELECTROMAGNETICOS

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



www.wgmsa.com



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



unoreciclaje.com

Técnicas de Gestión y Maquinaria Medioambiental, S.L.



HAAS **bomatic** **EUROPE FORESTRY** **PRECISION HUSKY** **amis**

699 309 129 971 020 031 uno@unoreciclaje.com



ARROSPÉ
S.Coop.

Stainless Steel Equipments & Piping

Your added value partner for steel projects



Since 1980 adding value to multiple projects all around the world

Pol. Ind. Aranaztegi, 14, E-20140 ANDOAIN
Tel: +34 943 304 033 / Fax: +34 943 304 041
a@arrospe.com www.arrospe.com



RECOVERY, S.A. SOLUCIONES PARA EL RECICLAJE



- Trituradores
- Molinos plástico
- Compactador techo flotante
- Compactador tornillo sin fin
- Prensas Horizontales
- Prensas verticales
- Equipos plantas de reciclajes
- Desensasadora post consumo
- Separación electrostática
- Cribas para residuos
- Descontaminación de VFU

Soluciones para: VFU, RAEE, NFU, RTP, CDR, envases, papel, compostaje, RSU, RSI, RCD,...

Tel 932 376 908 info@recovery.com.es
www.recovery.com.es



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



BLUG
Credeblug, s.l.



Soluciones de manipulación
PULPOS, CUCHARAS Y PINZAS

www.blug.es



GRINO ROTAMIK



BOMBAS DE VACÍO ESPECIALES PARA EMPAQUETADO ALTA FIABILIDAD

TURBINAS DE CANAL LATERAL

Series **WL33 WH33**
TURBO SOPLANTE

Polígono Industrial Cova Solera - C/ Londres, 7 - 08191 Rubí (Barcelona) - Spain
Tlf: (+34) 935 880 660 - Fax: (+34) 935 880 748
grino-rotamik@grino-rotamik.es - www.grino-rotamik.es



Tu **partner tecnológico** en
la economía circular del futuro

www.grupo-spr.com

Barcelona

Valladolid

Granada

México DF

