

# Planta de producción de CSR en Atenas (Grecia)

*Desde el pasado mes de agosto de 2009 se encuentra en funcionamiento la primera planta de producción de Combustible Sólido Recuperado (CSR) en Atenas, Grecia. La planta, diseñada, construida y suministrada "llave en mano" por Masias Recycling, ha sido promovida por iniciativa privada de General Recycling, grupo que gestiona un 80% de los residuos producidos en Grecia. La nueva instalación permite la obtención de un producto de elevada calidad y gran valor añadido en el mercado de los combustibles recuperados.*

Silvia Montalvo, Area Manager, Masias Recycling, Madrid

**M**asias Recycling realizó el pasado mes de agosto de 2009 la puesta en marcha de la planta de producción de Combustible Sólido Recuperado (CSR) de Atenas.

Dicha instalación está ubicada dentro de un complejo medioambiental que incluye además un vertedero controlado de residuos y una planta de selección de envases diseñada y construida también por Masias Recycling.

La planta de clasificación de envases, operativa desde el mes de marzo de 2008, está diseñada para una capacidad de 140.000 t/año y consta de dos líneas de producción con una capacidad horaria de 10 t cada una.

El rechazo generado en esta planta de clasificación se une con residuos banales procedentes de la industria, como materiales de entrada de la planta de producción de CSR.

## Características generales

Esta planta cuenta con la más avanzada tecnología en el sector, que se ha adaptado a los requerimientos del material de entrada para permitir obtener un producto final con una calidad ópti-

ma para ser consumido como combustible alternativo, tanto en la industria cementera como en otras industrias que demanden combustibles recuperados en su proceso.

La versatilidad de la planta permite la obtención de un producto final que puede o no estar densificado minimizando, en su caso, el coste de transporte a media/larga distancia y ampliando las posibilidades de consumo de este combustible.

Esta instalación está diseñada con una capacidad de tratamiento anual de 10.000 t para un régimen de alimentación de 6,5 t/h en un solo turno al día. En ella, se retiran los materiales no deseados y se incrementa su poder calorífico siguiendo el proceso descrito a continuación.

## Descripción del proceso de producción de CSR

### Pretrituración

El residuo de entrada es almacenado en la playa de descarga, donde, mediante una pala cargadora, es introducido en la línea de proceso a través del equipo ubicado en cabecera de línea, un Terminator 5000, que realiza una trituración primaria.

Este triturador monorrótico tiene una doble función, tritura y homogeniza el material para obtener un tamaño de partícula aproximado de 150-200 mm gracias a la configuración especial de sus cuchillas y a su capacidad reguladora de la grieta de corte. Por otro lado, dosifica el material que entra en la línea de proceso permitiendo optimizar la efectividad de la misma.

Una vez que los residuos han pasado por el triturador, son recogidos y conducidos por un transportador inclinado que alimenta al separador balístico.



Equipo de trituración primaria

### Separación balística y triaje

El diseño del separador balístico, fabricado íntegramente en las instalaciones de Masias Recycling, permite una óptima separación de los residuos en tres fracciones:

- Fracción plana/ligera.
- Fracción rodante/pesada.
- Fracción fina.

La fracción fina, con un tamaño inferior a 50 mm, es separada del flujo de los residuos gracias al agujero del tamiz de las palas de este equipo. Esta fracción es conducida junto con la línea de rodantes/pesados o 3D.

La fracción rodante y planar quedan perfectamente diferenciadas gracias al movimiento de las palas y al túnel de viento generado en el interior del equipo por unos ventiladores ubicados en la parte inferior del mismo.

La fracción rodante que sale del separador balístico por la parte inferior es conducida hasta la cabina de selección, donde se encuentra ubicado el personal encargado de separar manualmente los materiales que incrementen el poder calorífico del producto obtenido (CSR) excepto los materia-



Separador balístico

les de PVC que puedan estar contenidos en este flujo, que por su contenido en cloro no son separados, evitando así la generación de depósitos y emisiones indeseadas durante su consumo en el destino final. El resto de materiales no seleccionados de la línea de rodantes son almacenados para su retirada como rechazo de la línea de proceso.

La fracción ligera/planar o 2D recuperada en el separador balístico, es recogida por una cinta transportadora que conduce los residuos hasta una segunda cabina de selección. Previamente, este flujo se ha unido con el flujo formado por el material seleccionado en la primera cabina de triaje ubicada en la línea de rodantes.

Esta cabina de triaje (línea de planos/ligeros) está dotada de puestos para la retirada manual de los elementos que pudieran disminuir la calidad del combustible recuperado. El material seleccionado en esta segunda cabina de triaje es retirado del flujo principal de materiales y conducido junto con la línea de rodantes antes de su depósito.

En flujo no seleccionado en esta segunda cabina de triaje ubicada en la línea de planares, es acondicionado para su consumo en el destino final.

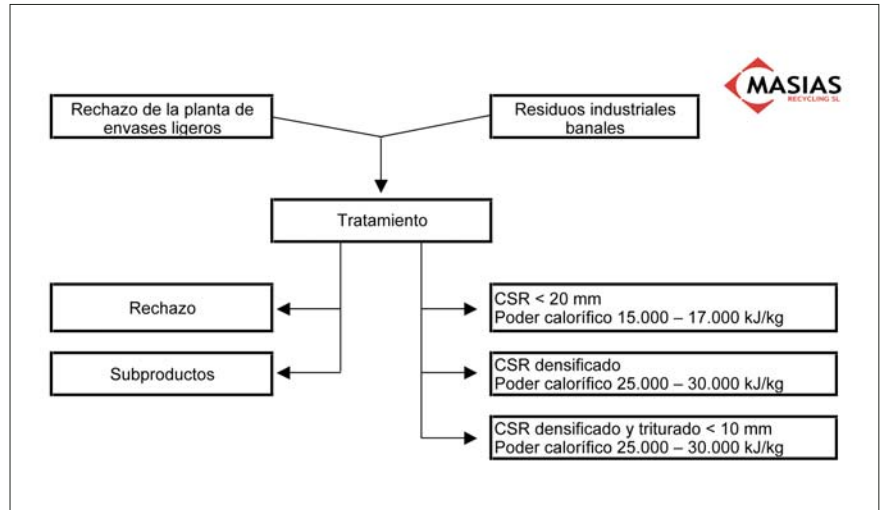
Una vez en este punto, el material pasa por un separador magnético y posteriormente por un separador de inducción que retiran la fracción metálica (férrica y no férrica respectivamente)



Detalle de CSR < 20 mm



Detalle de CSR densificado



Resumen de la instalación

te) de la línea principal de proceso. Los materiales seleccionados son conducidos a su lugar de depósito para su venta en el mercado de los materiales recuperables.

El flujo del producto, ya sin el material férrico, es conducido a una segunda etapa de trituración donde se consigue un tamaño de partícula inferior a 20 mm. Cumpliendo así con uno de los requisitos fundamentales de las especificaciones demandadas por la industria cementera para el consumo de este producto.

**Extrusionado y expedición del material**

Una vez obtenido un tamaño de partícula óptimo, la versatilidad del diseño permite que el material pueda ser conducido al lugar destinado a su almacenamiento (a la espera de ser retirado para su consumo) o bien ser conducido a una etapa de extrusionado donde se prensa el material en forma de pellets, obteniendo un producto con una mayor densidad y menor humedad contenida. Este proceso se realiza mediante una prensa extrusora de gran potencia.

El grado de humedad del material de entrada en esta instalación, hace que no sea necesario incorporar una etapa de secado al proceso, ya que el producto obtenido ya contiene un grado de humedad óptimo y acorde con los requerimientos para su consumo.

No obstante, Masias Recycling dispone de varias técnicas de secado (entre las que se encuentran el secado en banda y en túneles de biosecado) que actualmente está incorporando a sus proyectos de plantas de producción de combustible sólido recuperado que así lo requieren.

**Descripción del CSR obtenido**

**Productos finales**

De forma genérica, los productos obtenidos en esta planta de producción de combustible sólido recuperado (CSR) presentan las características recogidas en la Tabla 1.

Particularizando según el tratamiento final que se le dé al producto, se obtiene:

- CSR < 20 mm, poder calorífico 15.000-17.000 kJ/kg
- CSR densificado, poder calorífico 25.000-30.000 kJ/kg.

Tabla 1. Características del CSR obtenido	
Contenido en cloro máximo	0,9%
<b>Poder calorífico</b>	
Mínimo	15,00 MJ/kg
Máximo	30,00 MJ/kg
Humedad máxima	25%



CSR densificado y triturado a 10 mm en comparación con RDF solo densificado