

**ferrovial**  
servicios

# Experiencias en la valorización de residuos

CONAMA 2013, 12 de noviembre 2013

# Índice

01. Quiénes somos

02. Consideraciones previas

03. Experiencias destacadas

04. Conclusiones

# 01

Quiénes somos

# 01. Quiénes somos

Ferrovial es un operador global de referencia en infraestructuras y ciudades.

Diversificación de negocio

## CONSTRUCCIÓN

**ferrovial**  
agroman

- Obra Civil.
- Obra Industrial.
- 80 años de experiencia.
- Agua.

## AEROPUERTOS

**ferrovial**  
aeropuertos

- Mayor inversor privado en aeropuertos.
- Gestión de 5 aeropuertos incluido Heathrow.
- 99,7 millones de pasajeros al año.

## AUTOPISTAS

 **cintra**

- Líder en desarrollo de autopistas.
- Gestión de la autopista 407 ETR y 23 más.
- Concesiones en 6 países.

## SERVICIOS

**ferrovial**  
servicios

- Servicios urbano.s
- **Tratamientos de residuos.**
- Facility management.
- Mantenimiento de infraestructuras.
- Ciudades inteligentes y eficiencia energética.

Diversificación geográfica

Comprometidos con el máximo nivel de excelencia operativa e innovación

# 02. Experiencia en tratamiento



# 02

## Consideraciones previas

# 01. Definición de residuo

- Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados

“A los efectos de esta Ley se entenderá como residuo cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar. ”

- Toda actividad humana es susceptible de producir residuos.



## 02. Gestión de residuos y medio ambiente

La actividad económica humana:

- Principal fuente generadora de residuos.

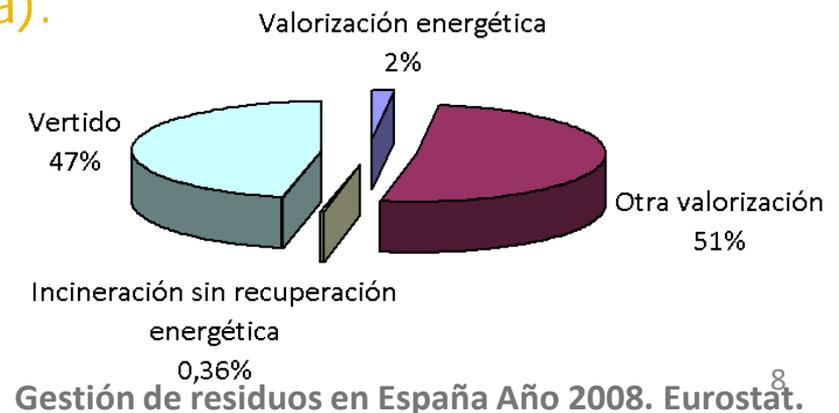
Potenciales efectos negativos de los residuos sobre el medio ambiente:

- Contaminación de suelos, acuíferos, aguas superficiales.
- Emisión de gases de efecto invernadero.
- Ocupación del territorio.
- Creación de focos infecciosos.
- Producción de malos olores.

- Se basa en el uso de los recursos naturales

La gestión de los residuos incide de forma directa en la cantidad de recursos consumidos (materia y energía).

**Más del 47% del residuo producido en España no se valoriza.**



# 03. Marco regulatorio

## Directiva 2008/98/CE

Jerarquía en la gestión de residuos



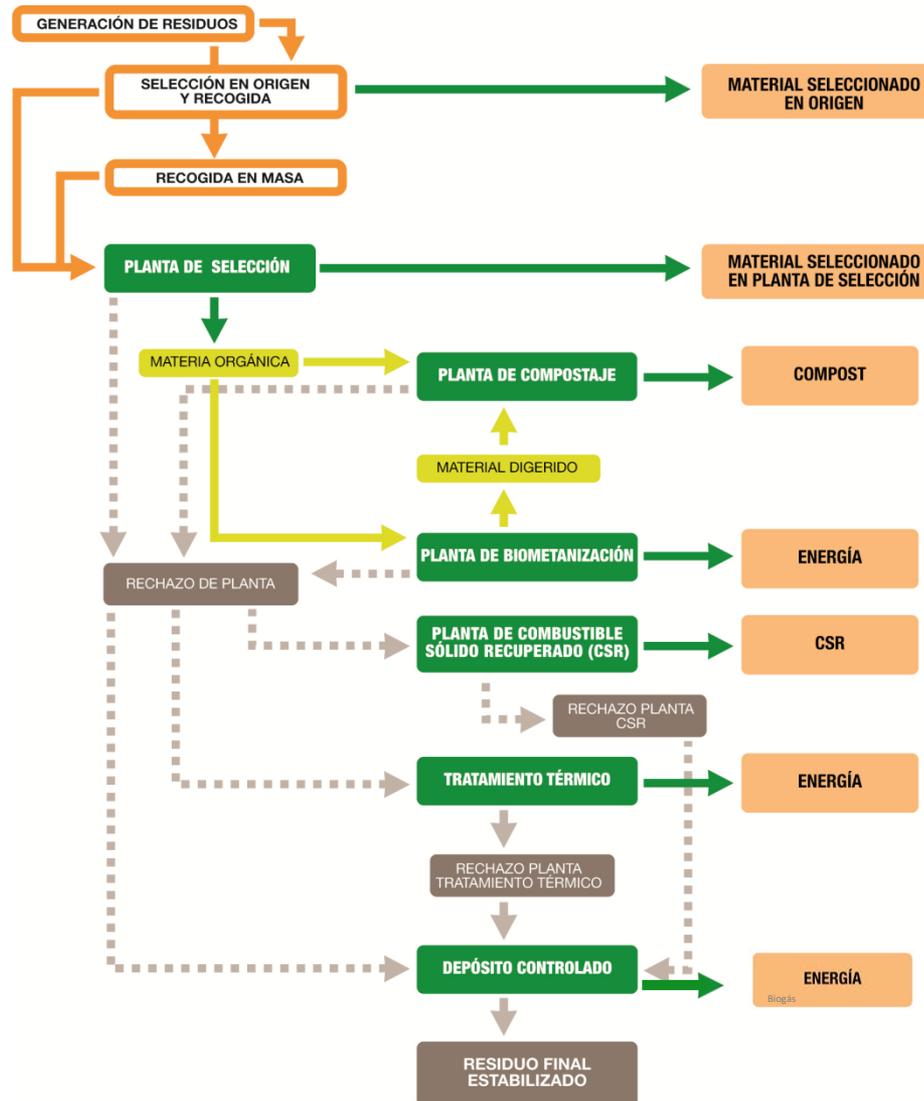
## Directiva 2009/28/EC

Promoción del uso de energía renovables

Objetivos 2020:

- 20% de reducción emisiones de gases efecto invernadero
- 20% de incremento en la eficiencia energética
- 20% de energías renovables en la totalidad de la energía consumida en la UE

# 04. Rutas de gestión y tratamiento



El proceso de gestión de los residuos contempla:

- Aplicación de tecnologías de **recuperación material**.

Incremento de los materiales recuperados mediante la mejora de los procesos y tecnologías de selección

- Aplicación de tecnologías de **valorización energética**.

Para el residuo que no es posible recuperar materialmente, obtención de energía mediante procesos avanzados de valorización.

- La **disposición final** de los residuos que no ha sido posible valorizar.

# 03

## Experiencias destacadas

# 01. Experiencias destacadas

Valorización  
material

- Proyecto MATRIX.
- Proyecto RECIPUR
- Desarrollo herramienta optimización procesos de selección

Valorización  
material y  
energética

- Proyecto BIOFUEL.

Valorización  
energética

- Proyecto CSR.
- Proyecto MICROPHILOX

## 02. Valorización material

### Proyecto MATRIX

#### Objetivos

- Optimización de los sistemas de selección automática en las plantas de selección de residuos con el objetivo de **incrementar los porcentajes de recuperación de materiales:**
- Desarrollo de un **máquina de visión artificial que mejore las presentaciones de las existentes actualmente en el mercado.**

#### Resultados

- Desarrollo de un equipo de selección automática de visión artificial.
- Se han obtenido datos de recuperación de material con diferentes tecnologías que han permitido mejorar el diseño de las plantas de selección.



## 02. Valorización material

### Proyecto RECIPUR

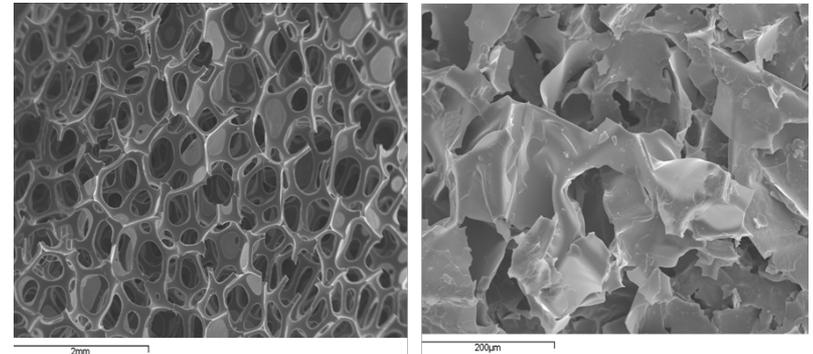
#### Objetivos

- Definir una **nueva línea de gestión del poliuretano residual**, tanto rígido como en espuma, viable técnica y económicamente que permita su valorización material en lugar de su vertido en depósito controlado

#### Resultados

- La espuma de poliuretano residual ha resultado muy **eficiente como adsorbente en episodios de contaminación del agua con hidrocarburos.**
- Por el contrario, la espuma de poliuretano y el pellet rígido de poliuretano no han resultado adecuados como adsorbentes de siloxanos y  $\text{SH}_2$  contenidos en el biogás.

Espuma de poliuretano (izquierda) y del poliuretano rígido (derecha)



#### Nuevas líneas de innovación:

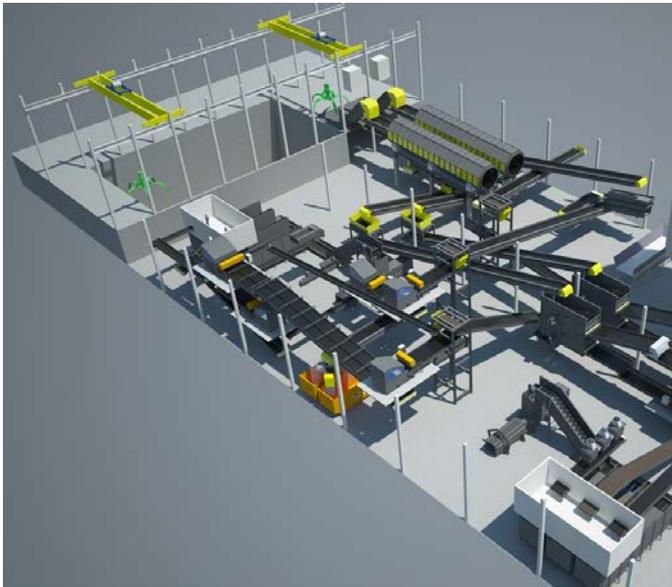
- Uso de poliuretano en composites como material aislante
- Reciclado químico obteniendo polioles para nuevas aplicaciones

## 02. Valorización material

### Desarrollo herramienta de optimización de procesos de selección

#### Objetivos

- Desarrollo de un programa de modelización que permita optimizar las plantas de tratamiento mecánico de residuos operativas así como el diseño de las nuevas plantas:
  - ✓ Incremento de materiales recuperados
  - ✓ Mejora de a calidad de materiales recuperados
  - ✓ Reducción de inversiones y costes de operación



#### Planificación

- Previsto el inicio del proyecto en el 2014

# 03. Valorización material y energética

## Proyecto BIOFUEL

### Objetivos

- Evaluación de la viabilidad técnica y económica de la tecnología de higienización activa como pre-tratamiento de residuos que permite posteriormente:
  - ✓ **Incrementar la separabilidad de los diferentes componentes.**
  - ✓ Obtención de una **fibra orgánica libre de impuros** y adecuada para su valorización en digestiones anaeróbicas, como combustible sólido y como sustrato para la obtención de bioetanol.
  - ✓ Obtención de rechazos de planta susceptibles de valorizarse energéticamente.
- Obtención de **bioetanol** de segunda generación a partir de los materiales lignocelulósicos contenidos en los residuos.



Fibra orgánica



Metales



Plásticos

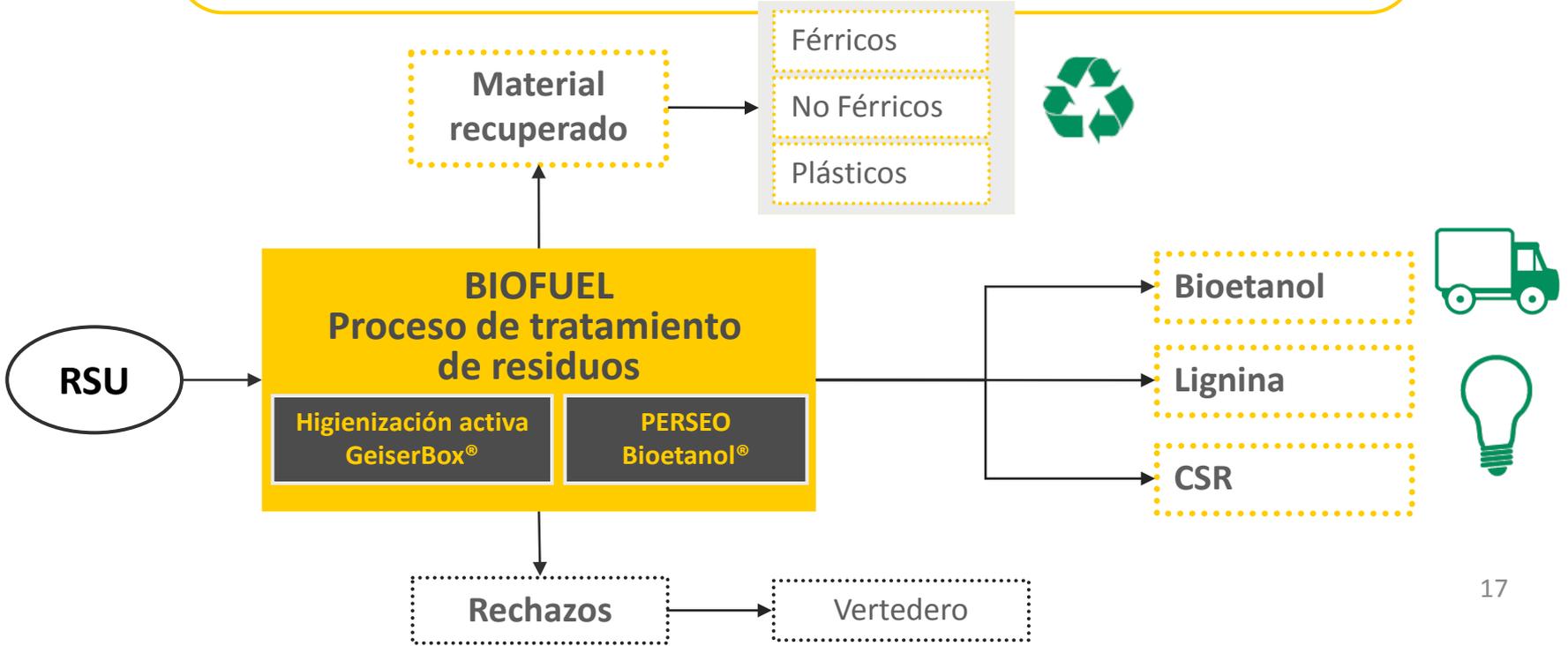


Rechazo

# 03. Valorización material y energética

## Proyecto BIOFUEL

**Socios:** CESPA, AMBIENSYS, IMECAL  
**Duración:** 36 meses  
**Presupuesto:** 2.695.223 €  
**Co-financiación del Ministerio de Industria – Programa Energía:** 381.610 €



# 03. Valorización material y energética

## Proyecto BIOFUEL



GEISERBOX®. Planta  
AMBIENSYS.



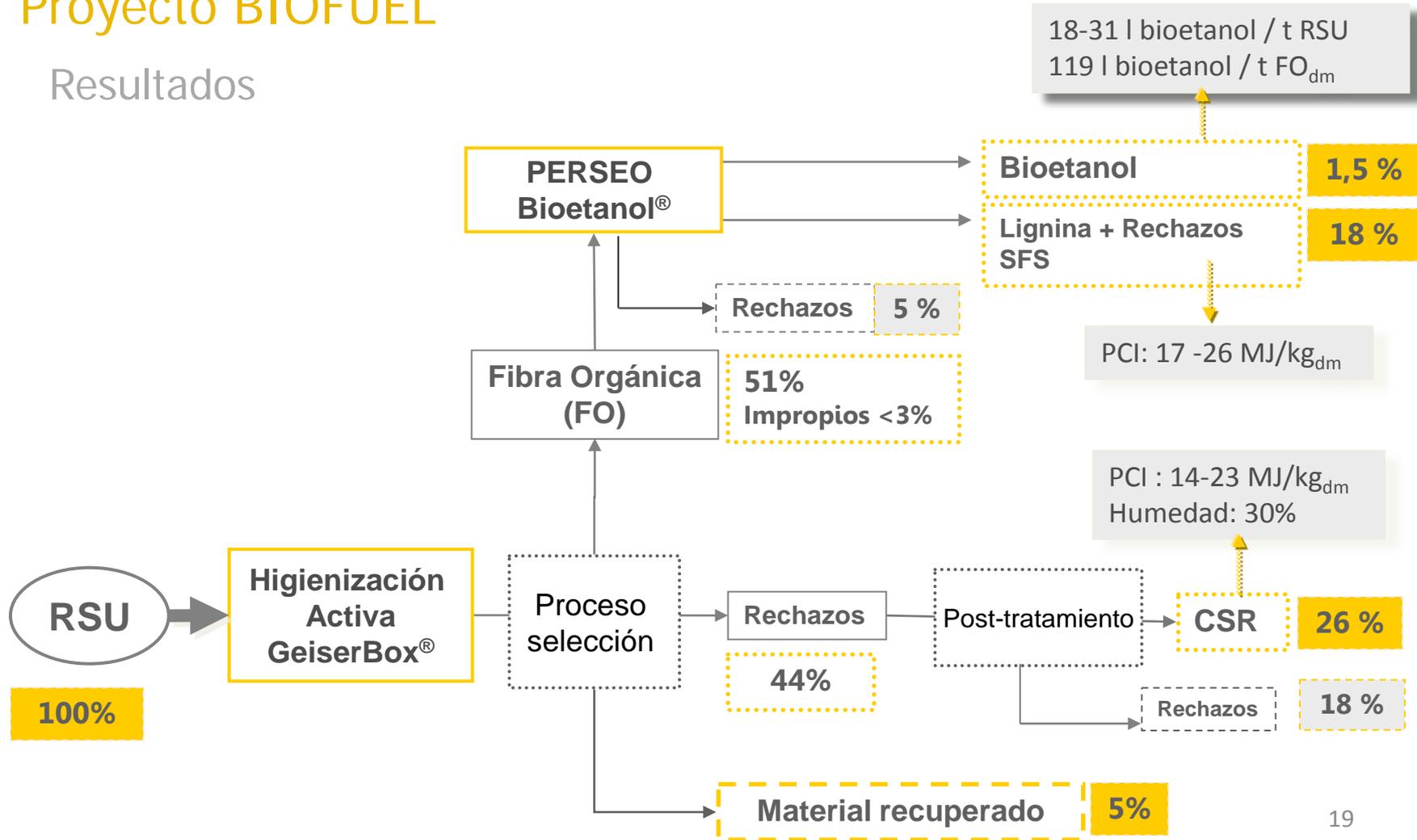
Planta  
experimental de  
producción de  
bioetanol.  
IMECAL.



# 03. Valorización material y energética

## Proyecto BIOFUEL

### Resultados



# 04. Valorización energética

## Proyecto CSR

Combustible sólido recuperado (CSR)

El CSR es un combustible sólido preparado a partir de residuos no peligrosos para su valorización energética en procesos de combustión y co-combustión, y que **cumple con la clasificación y los requerimientos específicos recogidos en la norma EN15359.**



| Tipo de combustible de sustitución | Bio-fuel sólido   | Combustibles Sólido Recuperado (CSR) | Combustibles de residuos peligrosos                  | Combustibles específicos        |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| Residuos para su preparación       | Madera no tratada | RSU; C&I                             | Residuos peligrosos : disolventes, aceites usados... | Harinas animales, neumáticos... |

# 04. Valorización energética

## Proyecto CSR

### Objetivos

- **Estudio de los diferentes flujos de rechazos de planta** y su potencial energético.
- Evaluación **de sistemas de tratamiento** de estos rechazos para la obtención de flujos de calidad que puedan destinarse a fabricación de CSR.
- Innovación en los sistemas de **acondicionamiento del CSR** para abarcar un mayor número de usuarios finales.
- Estudio de las **características físico-químicas del CSR obtenido y de su comportamiento como combustible.**



Pellet 85/15



Pellet 80/20



Briqueta 50/50

# 04. Valorización energética

## Proyecto CSR

Planta de producción de CSR



# 04. Valorización energética

## Proyecto MICROPHILOX

### Objetivos

- Demostrar la **aplicación de microturbinas** para la obtención de electricidad en depósitos controlados con pequeña producción de biogás o bajo contenido en CH<sub>4</sub>.
- Optimizar los **métodos biológicos para depuración de H<sub>2</sub>S** y desarrollar un nuevo método de depuración biológica de siloxanos.
- Desarrollar una **metodología fiable para la captura y análisis de siloxanos**

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Socios:                                      | CESPA, PROFACTOR, IQS, PEINUSA |
| Duración:                                    | 42 meses                       |
| Presupuesto:                                 | 1.303.319 €                    |
| Contribución financiera LIFE-Medio Ambiente: | 581.806 €                      |

## 04. Valorización energética

### Proyecto MICROPHILOX

#### Resultados

- Instalación de la **primera microturbina en España funcionando con biogás de vertedero.**
- Las microturbinas representan una **tecnología muy adecuada para vertederos con baja generación de biogás** ya que:
  - ✓ Trabajan con bajos contenidos en metano
  - ✓ Presentan menores emisiones que un motor de cogeneración
- Se demostró que la **utilización de biofiltros para la depuración de biogás puede contribuir a la reducción de costes operativos.**



Microturbinas (2X30 kW)



Biofiltros biogás

# 04

## Conclusiones

# Conclusiones

- La **mejora continuada en las tecnologías de separación** y en el diseño de los procesos de selección, así como en el **desarrollo de nuevas aplicaciones** que permitan valorizar residuos que actualmente no tienen mercado, contribuyen a incrementar el porcentaje de residuos **valorizados materialmente**.
- Para aquellos residuos que no pueden valorizarse materialmente, existe la posibilidad de su valorización energética, ámbito en el que es necesaria la optimización de las tecnologías actuales y la **búsqueda de tecnologías alternativas que permitan obtener el mayor rendimiento energético de los residuos**. El potencial energético de los residuos que están destinándose a vertedero es un hecho.
- La **innovación** es fundamental para conseguir el máximo potencial de los materiales residuales, de acuerdo con un compromiso firme con la protección del medio ambiente y la salud, aportando a la sociedad mejoras económicas y ambientales.

# ferrovial

servicios

Elena Jiménez Coloma  
e.jimenez@ferrovial.com

12 de noviembre de 2013

# 01. Presencia mundial



# 03. Valorización material y energética

## Proyecto BIOFUEL

### EQUIVALENCIAS

|                                    |                                 |  |
|------------------------------------|---------------------------------|--|
| RSU                                | 100.000 t /año                  | 182.000 habitantes<br>(556 kg RSU/hab año)             |
| Bioetanol                          | 1.863.114 litros                | 37.262 depósitos coche<br>(50 l/coche)                 |
| Residuo Valorización<br>energética | 44.243 t/año<br>11.933 Mwhe/año | 1.203 hogares<br>(9.916 kWh/año hogar) <sup>(1)</sup>  |
| Rechazo a depósito<br>controlado   | 22.129 t/año                    | 40% inferior a un<br>proceso<br>selección + compostaje |

(1) Consumo medio anual por hogar español = 9,916 kWh/a (Fuente: IDAE, PROYECTO SECH-SPAHOUSEC Análisis del consumo energético del sector residencial en España INFORME FINAL. Julio 2011)