



**Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 2012)**  
Madrid del 26 al 30 de noviembre de 2012

Grupo de trabajo 10: Biomasa: Bioenergía para el empleo

## **La sostenibilidad en grandes plantas de biomasa**

D. Ricardo Muñoz Rodríguez, coordinador de I+D+i de OHL Industrial

Plan Energías Renovables 2004-2010.

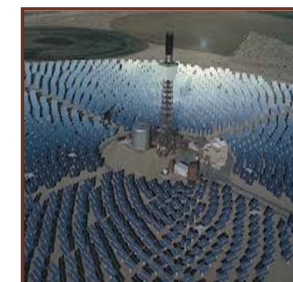
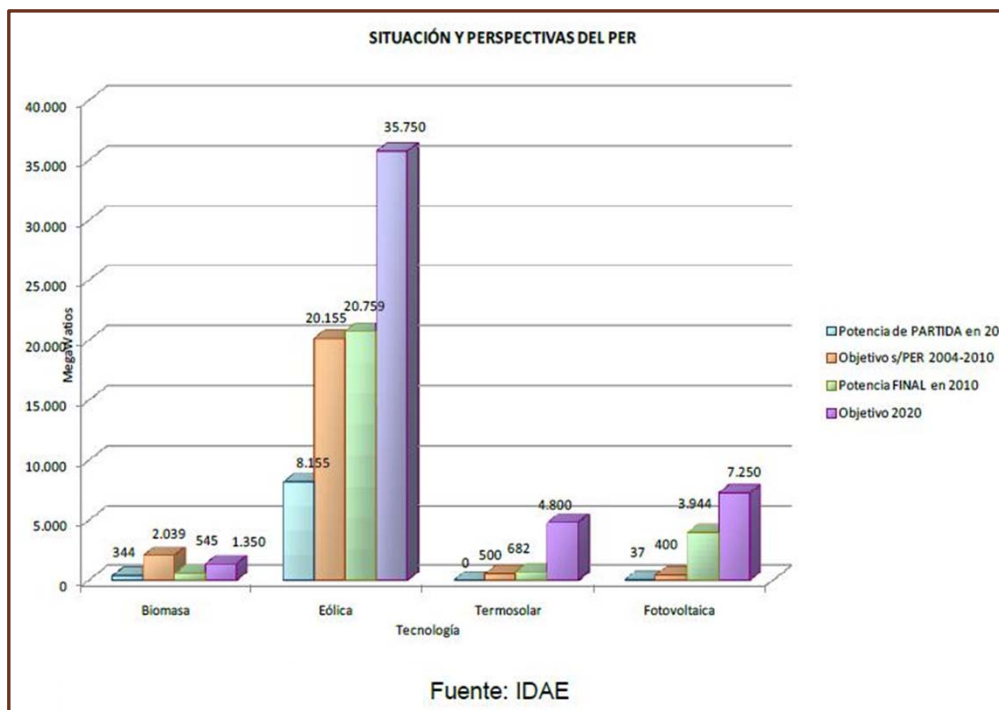
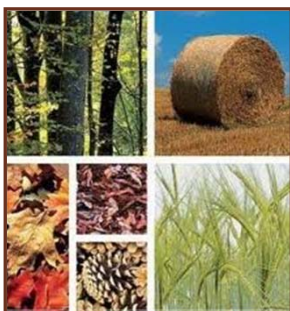


Tan sólo el 26,7% del objetivo en potencia

Plan Energías Renovables 2011-2020.



Aumento en torno a 800 MW.



# BIOMASA DE USO ELÉCTRICO Y COGENERACIÓN

## CASOS PRÁCTICOS

**Planta de ENCE (Huelva).**



**Cogeneración en RIBPELLET con ORC (Burgos).**



**Gasificación de biomasa para cogeneración  
(Nava del Rey, Valladolid).**



**Micro-cogeneración con biomasa (Proyecto WOODTRICITY).**

**Cogeneración en una planta de biogás  
(La Vall d'Uxó, Valencia).**



**ENCE (Huelva): Mayor planta con garantía de proyecto (50 MW)**

**OHL Industrial.**



**Contrato llave en mano + O&M**

**La potencia de la planta es de 50 MW, con una producción estimada de 340.000 MWh/año, lo que supone la demanda de 85.000 hogares.**

**Importantes desarrollos en la preparación de biomasa y en el mantenimiento de la caldera.**

**Posee mejoras ambientales:**

- 1. Sistema de reducción de NO<sub>x</sub> (reducción selectiva no catalítica).**
- 2. Uso de quemadores en caldera (reducción de SO<sub>2</sub>).**
- 3. Chimenea de mayor altura (dispersión de las emisiones)**
- 4. Precipitador electrostático (depuración de gases)**
- 5. Reducción del ruido.**



## Características de la planta

Potencia	50 Mwe (32,5 % de Rendimiento)	Puesta en Marcha	Para comienzos de 2013
Producción estimada	340.000 MWh/año (con 366.000 t/año de biomasa)	Materia prima Multi- combustible	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cultivos energéticos (60 %) y biomasa residual principalmente forestal (40%)</li> <li>•Capacidad de recepción y tratamiento para unas 600.000 tm/año de biomasa</li> </ul>
Demanda equivalente	85.000 hogares	Empleo generado	<ul style="list-style-type: none"> <li>•300 puestos de trabajo en su construcción</li> <li>•440 nuevos empleos estables en la operación</li> <li>•Hasta 1.000 contando con inducidos, especialmente en el medio rural</li> </ul>
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	333.200 tm/año (respecto del carbón)	Tecnología de caldera	Lecho fluido y circulación natural. (Menor CO y NOx)

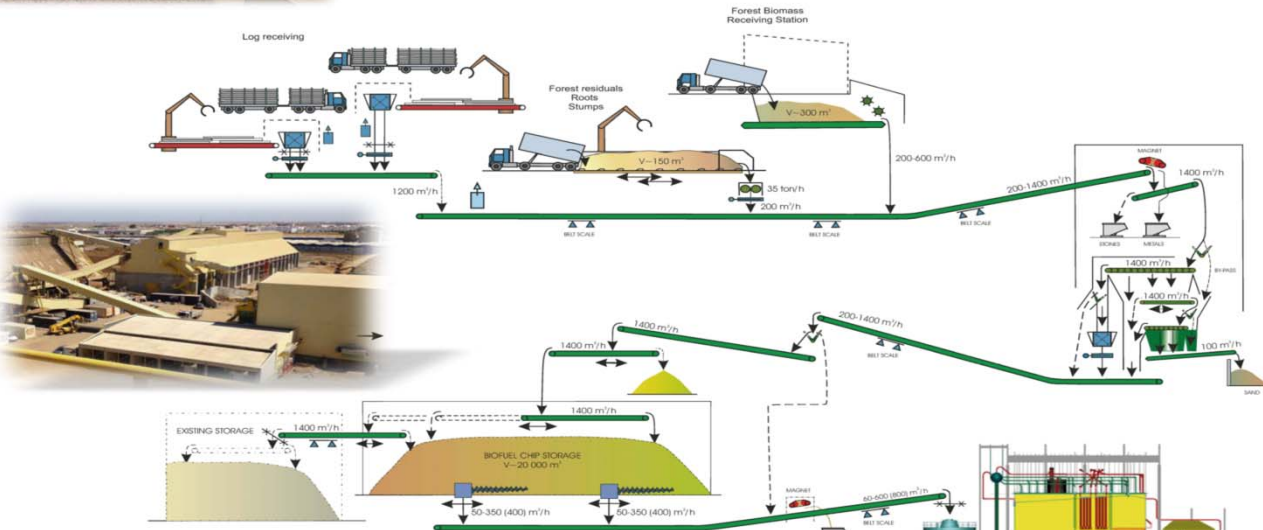


## 1. Recepción de biomasa en bruto

La biomasa se descarga en forma de troncos, tocones, residuos forestales y fardos. Esta descarga puede efectuarse directamente desde los camiones o a través de grúas. También se dispone de un foso para recepción de biomasa triturada.

## 2. Trituración

Una vez se ha recibido la biomasa en bruto, ésta se tritura hasta un tamaño adecuado para facilitar la posterior combustión en la caldera mediante el uso de 3 trituradoras distintas, en nuestro caso 2 trituradoras rápidas de un rotor y 1 trituradora lenta de doble rotor. Desde los puntos de trituración, la biomasa se transporta mediante cintas a través de varias etapas hasta la caldera.



## 3. Cribado

Para evitar que se introduzcan trozos de gran tamaño en la caldera que dificultarían la combustión se pasa la biomasa triturada por una serie de cribas para seleccionar únicamente aquellos que tengan el tamaño adecuado. Los sobretamaños se dirigen hacia una cuarta trituradora que reduce las dimensiones de estos. En esta etapa también se separan aquellos elementos que pueden resultar perjudiciales para la caldera (piedras, metales...)



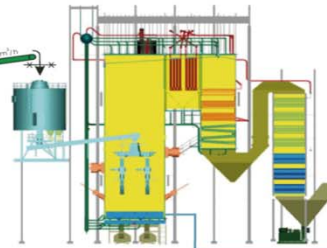
## 4. Almacenamiento

Antes de introducir la biomasa triturada en la caldera se envía a un silo en A de 20.000 m<sup>3</sup>. Este almacén intermedio está comunicado con el silo de cortezas existente para permitir la alimentación ininterrumpida a los silos de caldera en caso de fallo en algún punto de la línea de trituración y/o cribado.



## 5. Alimentación a caldera

Dentro del silo de almacenamiento unos tornillos cargan la biomasa en una cinta transportadora que la eleva hasta los silos diarios de caldera. Estos silos diarios almacenan la biomasa que se va a quemar para evitar el funcionamiento continuo de la cinta de alimentación y permitir regular la cantidad de biomasa que es introducida en el hogar de la caldera.



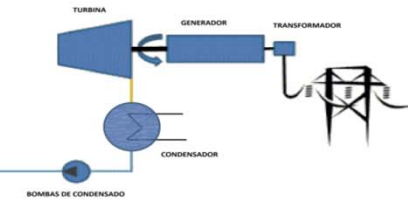
## 6. Generación de vapor

La caldera de lecho fluido burbujeante fabricada por ANDRITZ es capaz de generar 195 t/h de vapor a 500° C y 100 bares utilizando como combustible principal la biomasa triturada previamente. Además, es capaz de usar gas natural y fuel oil como combustibles auxiliares. Para aprovechar al máximo la energía térmica producida durante la combustión, la caldera está constituida por varias etapas de tubos que forman los economizadores y sobrecalentadores.



## 7. Generación de EE

El vapor producido por la caldera se introduce directamente en una turbina de vapor de condensación de escape radial. El conjunto turbina-generador ha sido suministrado por SIEMENS y tiene una potencia nominal de 50 MW.



# BIOMASA DE USO ELÉCTRICO Y COGENERACIÓN

## CONCLUSIONES

### DEBILIDADES

Alto coste actual de la biomasa.  
Abundante necesidad de agua de los cultivos convencionales.  
Necesidad de primas.

### AMENAZAS

Lobbies empresas eléctricas.  
Buena cobertura de demanda.  
Estrangulamiento del crédito.

### FORTALEZAS

Gran potencial de sol y terreno.  
Generadora de empleo y riqueza en el medio rural.  
Cadena de valor por desarrollar en España.

### OPORTUNIDADES

Contracción económica: paro y recesión.  
Dependencia energética y electrificación.  
Demanda en países emergentes: Brasil, Rumanía...



**BIOMASA.**



**Supervivencia del sector primario asociado a la explotación forestal.**  
**Ayuda al mantenimiento del tejido productivo primario**  
**Gran creadora de empleo (25,6 empleos /MW).**  
**Ahorro en importaciones y derechos de emisión.**  
**Prevención de incendios.**  
**Desarrollo de nuevas tecnologías renovables.**

# BIOMASA DE USO ELÉCTRICO Y COGENERACIÓN

## CONCLUSIONES

### OBJETIVOS.



I+D+i para nuevos cultivos sostenibles y mayor eficiencia en las plantas



Fomento por parte del Gobierno.



Limitar la volatilidad del mix energético.



Renovable con más generación de empleo, carácter estable para el sistema, mayor factor de capacidad y menor necesidad de financiación.

Unidades en MW	Potencia en 2010	Nº de empleos creados (directos e indirectos)	Ratio Empleos/Potencia instalada
<i>Biomasa</i>	545	13.961	25,6
<i>Eólica</i>	20.759	55.172	2,65
<i>Termosolar</i>	682	14.954	21,9
<i>Fotovoltaica</i>	3.944	28.350	7,1

Energías renovables-generación de empleo. Fuente: IDAE