



# “PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD A PARTIR DE **BIOMASA | PROBIO**”

## PROYECTO URU/10/G31

### Informe sobre tecnologías de mediano y gran porte para generación a partir de biomasa (Resumen)



## ***Introducción***

Prácticamente todas las tecnologías actualmente existentes para generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles son aplicables también para generación a partir de biomasa. Sin embargo, no todas cuentan con el mismo desarrollo que para los fósiles, no aplican para gran escala ni cuentan con tantas aplicaciones actualmente comercializadas.

Los principales establecimientos generadores a partir de biomasa son aquellos vinculados a procesos industriales, como ser la producción de papel y celulosa, otras industrias de procesamiento de la madera, ingenios azucareros, industrias del procesamiento de arroz y otras agroindustrias que cuenten con alta disponibilidad de combustible por las características de su proceso. Aunque pueden tratarse de plantas exclusivamente de generación, en la mayoría de las ocasiones esta actividad se realiza a través de procesos de co-generación, donde simultáneamente se produce energía eléctrica y térmica.

La única tecnología aplicable para generación de mediano y gran porte en el mundo es la del conjunto caldera con turbina de vapor, a través de un ciclo Rankine con diversas variantes en su aplicación. Las mismas corresponden a la utilización de distintas opciones para la generación del vapor, el tipo de biomasa empleada, la posibilidad de ser una central de generación exclusivamente eléctrica o si se utiliza el calor remanente en un ciclo de cogeneración, entre otras. Otro factor importante que influye en la tecnología es la economía de escala, pues se ve reflejado directamente en la eficiencia. Cuanto mayor sea la generación eléctrica en el proyecto mayor será la eficiencia.

Para la elección adecuada de las distintas opciones tecnológicas es necesario definir al comienzo del proyecto si se trata de una planta:

- Aislada eléctricamente: en el caso de que la planta no esté conectada al SIN
- Aislada geográficamente: si se encuentra en un lugar lejano a centros de proveedores, debe contar con mayor redundancia y un mayor nivel de confiabilidad mecánica.

Asimismo se debe conocer los factores climáticos a los que estará expuesta, tanto para la construcción como para la operativa, principalmente para las especificaciones de los equipos y por los sitios dispuestos para el acopio de la biomasa.

## ***Breve reseña de las experiencias nacionales***

La totalidad de plantas de generación de energía eléctrica a partir de biomasa en el Uruguay utilizan la tecnología mencionada. Excluyendo el caso de las plantas de celulosa, las plantas de generación con biomasa forestal utilizan para la producción del vapor sistemas de calderas acuotubulares con gasógeno más cámara torsional o sistemas de quema directa. La central generadora que utiliza cáscara de arroz como combustible utiliza la tecnología de quema directa.

Las plantas productoras de pasta de celulosa son un caso particular de la generación con biomasa. Las mismas utilizan madera como materia prima para su proceso productivo y en el mismo se genera un subproducto (licor negro), que tiene capacidad de ser quemado en calderas de vapor especialmente diseñadas con tal fin, al igual que otros subproductos generados. Este tipo de plantas cuenta con excedentes de energía eléctrica, pues los niveles de subproducto que se manejan son capaces de generar más de la necesaria por la propia planta para su consumo. En el Uruguay se encuentra instalada desde 2007 la empresa UPM (ex Botnia) y está en construcción una nueva planta (Montes del Plata), que se espera esté operando para 2014.

La mayoría de los establecimientos se encuentran asociados a otros emprendimientos industriales consumidores de vapor, por lo que son centrales cogeneradoras. Sin embargo algunas plantas cogeneran solamente en los períodos de zafra de su proceso productivo y otras operan como establecimientos totalmente independientes de cualquier tipo de proceso.

### *Alcance del estudio*

A los efectos de definir la escala, se considera como tecnologías de generación de gran porte a aquellas superiores a 1 MW; las que generen menos potencia se estudiarán en el informe sobre tecnologías de microgeneración.

Si bien es posible considerar los casos de plantas de co-combustión de biomasa con combustibles fósiles aumenta la posible potencia a instalar no se abarcará esta opción como posible. Esto se debe principalmente a la menor contribución con la reducción de gases de efecto invernadero y a cuestiones económicas de la operativa de la planta, asociadas principalmente al costo del combustible fósil. La mayor planta de biomasa forestal en el mundo llega a 350 MW (Port Talbotts, Reino Unido). Dada la dispersión del recurso, pensar en plantas que se abastezcan de biomasa a largas distancias hace que la rentabilidad de la inversión disminuya. Por lo tanto, no se considera que la tecnología sea la principal limitante en lo que refiere a la potencia de la central.

Tal como fue mencionado anteriormente, la tecnología más utilizada mundial y nacionalmente es la utilización de turbinas de vapor con ciclo Rankine. Otras serán excluidas del presente análisis por los motivos que se expresan a continuación. Motores de combustión interna y motores de vapor a partir de biomasa vienen siendo utilizados mundialmente, y si bien se cuenta con aplicaciones comerciales conocidas aplican para una escala menor a la definida en el alcance. No será considerada tampoco la opción de utilizar varios de estos equipos en paralelo para llegar a la potencia mencionada. Las turbinas de gas no son una tecnología muy desarrollada para biomasa, y si bien existen en el mundo algunos proveedores sus rangos de potencia de generación también son menores al de interés (máximo 250 kWe). Es similar la situación de los motores que emplean ciclos Stirling, aunque con menor desarrollo comercial y potencias aun menores (35 kWe). Las celdas de combustible, principalmente a partir de biomasa gasificada, tampoco cuentan con la madurez suficiente y no se encuentran aplicaciones comerciales disponibles mundialmente.