

BERKES

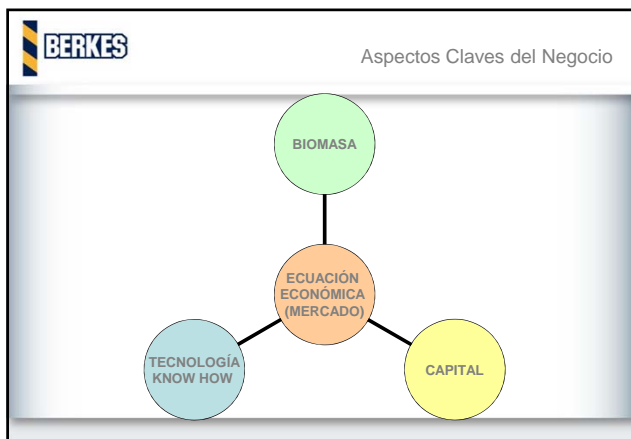
BERKES

PROBIO: Lanzamiento proyecto "Producción de Electricidad a partir de Biomasa"
3 de Noviembre de 2011

Presentación Ing. Pablo Bocchi
Gerente General BERKES

BERKES

Desarrollo de Negocios en Generación a partir de Biomasa



BERKES

BIOMASA: Debe estar asegurada (disponibilidad y precio) durante la vida del proyecto, de forma de poder constituir un proyecto confiable.

BERKES

CAPITAL: Para contar con su disponibilidad deberán asegurarse una ecuación económica que garantice una rentabilidad razonable y condiciones normativas y regulatorias claras y estables.

BERKES

TECNOLOGÍA: Deberá ser confiable, probada y permitir el uso eficiente de los insumos, cumpliendo en todo momento con los niveles de emisiones ambientales más estrictos.

BERKES Plantas de generación a biomasa

Principales bloques o subsistemas que integran una planta

- Acopio, acondicionamiento y manejo de la biomasa
- **Sistema de combustión / Generador de vapor**
- Sistema de tratamiento de efluentes (humos, cenizas)
- Grupo turbogenerador
- Condensador
- Sistema enfriamiento de agua: torre enfriamiento, aerocondensador, etc.
- Equipamiento eléctrico: transformador, conexión a la red
- Sistema de tratamiento de agua
- Balance de Planta (BOP): interconexión de los diferentes componentes de la planta
- Obras civiles, edificio de turbogenerador, etc.

BERKES Plantas de generación a biomasa

Y por último el componente fundamental para obtener una planta de generación a biomasa eficiente, confiable, segura y en definitiva rentable:

INGENIERÍA

Es fundamental contar con un **Proyecto de Ingeniería** que logre integrar armonizadamente todos y cada uno de los subsistemas mencionados, inclusive comenzando en una etapa previa a la planta en sí: la logística del aprovisionamiento de la biomasa.

BERKES Plantas de generación a biomasa



caldera sala turbina tratamiento humos acopio biomasa enfriamiento agua condensación

BERKES

BERKES presenta a continuación su experiencia y antecedentes como proveedor de soluciones integrales para

LA TECNOLOGÍA Y EL "KNOW HOW" de la Caldera y Sistema de Combustión, componentes claves de una planta de este tipo

BERKES

Tecnologías ofrecidas para la combustión eficiente de Biomasa

- a) Gasificación
- b) Cámara Torsional
- c) Parrilla Móvil

BERKES

Tecnología de Gasificación

BERKES Historia

- La tecnología de gasificación BERKES inició su desarrollo a finales de los años setenta (1977-78).
- La primera unidad comercial fue instalada en Uruguay en 1980 (para una subsidiaria de Coca-Cola Company).



- Durante los 80's y 90's muchas instalaciones fueron realizadas en Sudamérica, principalmente en Uruguay y Argentina, dónde la biomasa más difundida fue la leña (en rolos). La mayoría de los proyectos fueron de calderas pirrotubulares (humotubulares).

BERKES Presente

- Desde comienzos de la década pasada, la tecnología fue avanzando hacia nuevos mercados: Brasil, Chile, Paraguay y más recientemente España y Francia; asimismo su aplicación fue extendida a nuevos combustibles: chips de madera, residuos de madera, residuos agrícolas, carbón, etc.
- En los últimos años se promovió la instalación de plantas de generación eléctrica a partir de biomasa, por lo cual se han realizado numerosas instalaciones de calderas acuotubulares (diseño ERK) con tecnología de gasificación BERKES.



BERKES Presente

- Potencia instalada en unidades de gasificación desde 1980: más de **800 MW_{th}**.
- Total de horas de operación acumuladas: más de **4.000.000 horas**.
- Más de **100 plantas** instaladas.
- Más de **10 referencias** plantas de Generación Eléctrica a partir de Biomasa.
- Más de **20 referencias** en Adaptación de calderas (retrofits).
- Varias aplicaciones en generadores de gases calientes y hornos.



BERKES Resultados alcanzados

- Alta eficiencia de gasificación.

Considerando: - no enfriado ni filtrado de los gases
- calor útil absorbido por las paredes del gasificador

La eficiencia de conversión desde el combustible al gas es de **más de 99%**.

BERKES Resultados alcanzados

- Elevada eficiencia de combustión y de caldera.

Debido al diseño de la Cámara Torsional es factible alcanzar un rendimiento global de caldera de hasta **94%** basado en PCI.

- Muy bajo contenido de incombustos en las cenizas (menos del 1%).

BERKES Resultados alcanzados

- Baja cantidad de cenizas volantes con los gases, lo que significa menor ensuciamiento de la caldera.
- Bajos niveles de emisiones: **CO < 100 mg/Nm³ (casi imperceptible); NOx < 300 mg/Nm³ (@ 6% O₂)**
- No existen problemas con los alquitranes (condensables)

BERKES Resultados alcanzados

- Muy bajo costo de mantenimiento
- Elevadas tasas de disponibilidad (horas/año)
- Combustión segura y estable, incluyendo supervisión de llama

BERKES Aplicación típica

- **Biomasa recomendada**
 - Humedad: hasta 45% (base húmeda)
 - Tamaños: a) Rolos de hasta 1,2 m de largo
b) Chips

L (mm)	Porcentaje	Observaciones
< 50	100%	Chips
< 6	< 10%	Aserrín
< 1	< 1%	Polvo

 - Densidad: > 220 kg/m3 (base seca)
 - Contenido de cenizas: < 5%
 - Punto fusión cenizas: > 1200 °C

BERKES Nuevos desarrollos

- **Carbón Mineral**
 - Humedad < 10% (base húmeda)
 - Cenizas < 15%
 - Punto fusión cenizas > 1300 °C
 - F.S.I. < 4
 - Tamaño:

L (mm)	Porcentaje
< 50	100%
< 6	< 10%
< 1	< 1%
- **SRF (Solid Recovered Fuels)**
 - Actualmente en desarrollo en la Planta Piloto de BERKES en Montevideo, Uruguay.

BERKES


Cámara de Combustión Torsional

BERKES Combustión directa en Cámara Torsional

Cámara de Combustión Torsional para sólidos de pequeña granulometría:

- Cáscara de girasol
- Cáscara de algodón
- Cáscara de maní
- Cáscara de cebada
- Cáscara de soja
- Cáscara de castaña
- Aserrín
- Polvo de lijado
- Subproductos de granos de café
- Orujo de uva
- Orujo de oliva
- Paja de lino
- Paja de cereales
- Marlo de maíz molido
- Polvo de tabaco
- Harina de Tung


- Pequeñas partículas
- Bajo contenido de humedad: < 20%



BERKES Combustión directa en Cámara Torsional

RESULTADOS:

- Muy bajo exceso de aire (menos del 20%), similar al obtenido en quemadores de Gas Natural.
- Muy bajos niveles de CO y NOx.
- Bajo nivel de particulado en las emisiones, lo que permite instalar sistemas muy simple de limpieza de los gases para cumplir con las regulaciones más estrictas.



Combustión directa en Cámara Torsional

RESULTADOS

- Elevada velocidad de respuesta ante cambios en la demanda
- Operación completamente automatizable.




Parrilla Móvil



Combustión en Parrilla Móvil


Para aquellas aplicaciones en que las características particulares de la biomasa disponible lo requieren, BERKES ofrece los siguientes tipos de parrillas móviles:

- Parrilla viajera de DETROIT STOKER (USA)
- Parrilla vibratoria de DETROIT STOKER (USA)
- Parrilla reciprocante de KABLITZ (ALEMANIA)




Combustión en Parrilla Móvil

- Constituyen una solución muy adecuada, probada y confiable para un gran número de biomásas, en particular aquellas con muy elevado contenido de humedad.
- Los proveedores considerados para estos sistemas de combustión son de primera línea mundial, y se elijen según el proyecto (tipo de biomasa, granulometría, humedad, cenizas, composición química, etc.).



Combustión en Parrilla Móvil

- En contrapartida, presentan niveles de emisión más elevados en cuanto a material particulado e incombustos, respecto de la tecnología de Gasificación.
- Para alcanzar el cumplimiento de los niveles de emisión establecidos en cualquier normativa, va a ser necesario un sistema de tratamiento de gases (filtros, ciclones, precipitadores, sistema de abatimiento de NOx, etc.) más complejos y costosos que en el caso de la tecnología de Gasificación.



Combustión en Parrilla Móvil

- El rendimiento global de una caldera con Parrilla Móvil será de entre 5 y 12 puntos porcentuales menor al obtenido con el sistema de Gasificación.
- Este aspecto es de fundamental importancia en el caso de una planta de generación eléctrica, dónde la eficiencia es clave para hacer el negocio sustentable.

BERKES

Plantas de Generación Eléctrica usando Tecnología de Gasificación BERKES

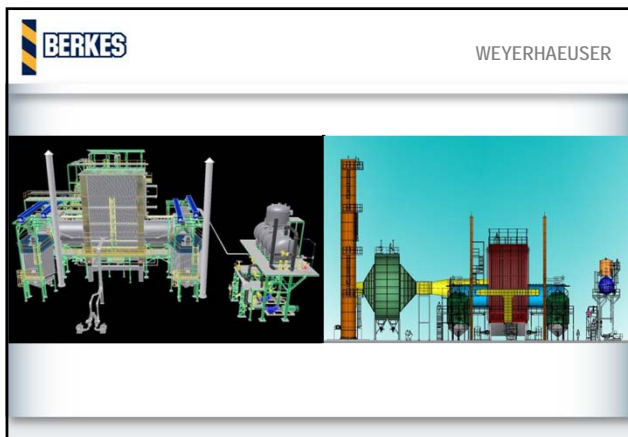
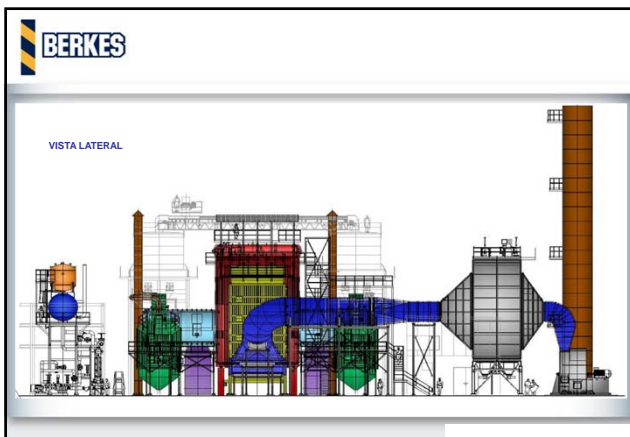
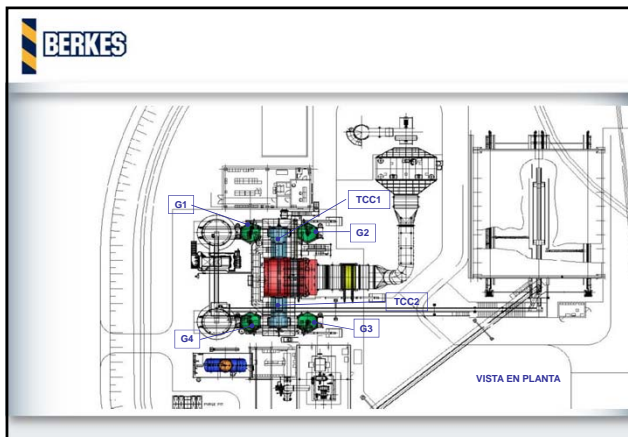
BERKES WEYERHAEUSER

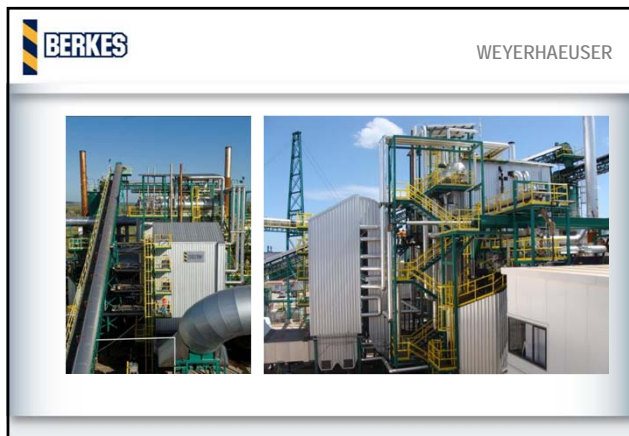
Cliente:	Weyerhaeuser S.A.
Tipo de proyecto:	Planta cogeneración
Tipo de industria:	Fabricante de Plywood
Localidad:	Tacuarembó
País:	Uruguay
Caldera:	90 ton/h 80 barg 480 °C
Capacidad térmica:	79 MW th
Tecnología combustión:	Gasificador + Cámara Torsional
Gasificadores:	4 unidades
Generación eléctrica máxima ("stand alone")	25 MW
Generación eléctrica actual:	12 MW
Combustible:	Subproductos de madera (eucaliptus), humedad 45% (chips y aserrín)
Año start up:	2009



BERKES WEYERHAEUSER

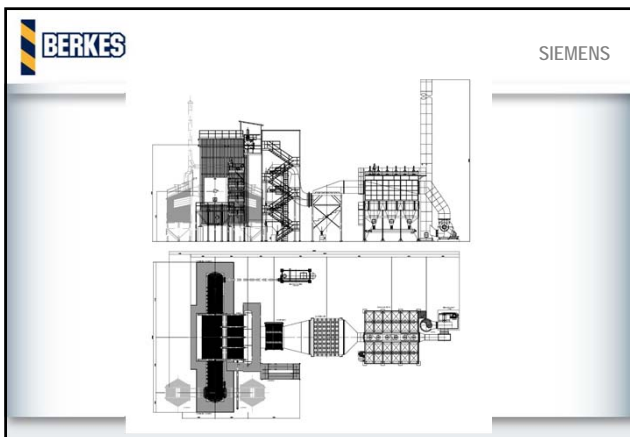
- Más de 12.000 horas acumuladas de operación.
- Alta disponibilidad: mayor al 90%.
- Elevada eficiencia térmica global: más de 90% en base al PCI.
- Alta confiabilidad.
- Sin reporte de fallos relevantes.
- Cumplimiento total con los niveles de emisión.





Ciente:	Siemens
Tipo de proyecto:	Planta de generación eléctrica
Usuario final:	Térmica AFAP
Localidad:	Villacañas, Toledo
País:	España
Caldera:	40 ton/h 40 barg 450 °C
Capacidad térmica:	36,3 MW th
Tecnología de combustión:	Gasificador + Cámara Torsional
Número de gasificadores:	2 unidades
Generación eléctrica:	10 MW
Combustible:	Residuo de madera de la industria
Año de start up:	2009

-
- Más de 10.000 horas de operación acumulada.
 - Alta disponibilidad: alrededor del 90%.
 - Elevada eficiencia térmica global: 90% en base PCI.
 - Alta confiabilidad.
 - Sin reporte de fallos significativos.
 - Total cumplimiento de las reglamentaciones europeas sobre nivel de emisiones



BERKES SIEMENS

BERKES SIEMENS

BERKES CRISTANOL

Usuario final:	Cristanol (Francia)
Tipo de industria:	Productor de Etanol
Localidad:	Bazancourt
País:	Francia
Caldera:	40 ton/h 43 barg 430 °C
Combustibles:	Paja de trigo Añochillo de trigo Chips de madera
Etapo actual:	Montaje electromecánico
Start up previsto:	Abril 2012

BERKES CRISTANOL

BERKES BIOENER

Cliente:	Bioener S.A.
Tipo de industria:	Planta de cogeneración
Localidad:	Rivera
País:	Uruguay
Caldera:	70 ton/h 69 barg 525 °C
Generación eléctrica:	12 MW
Combustible:	Chips de madera / Aserrín
Año start up:	2010

BERKES BIOENER

BERKES PONLAR

Cliente:	Ponlar S.A.
Tipo de industria:	Planta de cogeneración
Localidad:	Rivera
País:	Uruguay
Caldera:	34 ton/h 45 barg 420 °C
Generación eléctrica:	7 MW
Combustible:	Chips de madera / Aserrín
Año start up:	2011





BERKES PONLAR




BERKES AZUCARLITO

Cliente:	Azucarera del Litoral S.A. (Azucarillo)
Tipo de industria:	Ingenio azucarero
Localidad:	Paysondi
País:	Uruguay
Caldera:	35 ton/h 25 barg 350 °C
Generación eléctrica:	3 MW (co-generación) - durante temporada producción de azúcar 5 MW (generación pura) - fuera de temporada
Combustible:	Chips de madera (eucalyptus)
Año start up:	1997



BERKES Resumen

- El país cuenta con experiencia ampliamente probada y exitosa.
- La Tecnología existente ha demostrado ser confiable y eficiente.
- Dicha Tecnología está siendo exportada a Europa, habiendo sido validada en mercados tan exigentes como Francia y España.

BERKES Resumen

- El desarrollo actual de la Tecnología de Gasificación de BERKES permite la construcción de plantas de Generación Eléctrica a partir de Biomasa hasta una capacidad de 25 MW el.
- Se logran niveles de emisiones ambientales de mínimo impacto, cumpliendo aún con las normativas más exigentes a nivel mundial.
- Se contribuye fuertemente a la reducción del efecto invernadero, disminuyendo la emisión de CO2 al ambiente.

BERKES

Gracias por su atención

www.berkes.com.uy
www.berkes.es
www.berkes.cl
www.berkes.com.br

Ing. Pablo Bocchi
 Gerente General – BERKES
 e-mail: pbocchi@berkes.com.uy