



**EB**  
Energía Biomasa

Energías Renovables



## Indice

---

### Energías Renovables

#### Energía Biomasa

Copyright (C) 2008  
Secretaría de Energía

Título Original de la Obra:  
Energías Renovables 2008 - Energía Biomasa

Está permitida la reproducción total o parcial de esta obra previa notificación a la Secretaría de Energía a la siguiente dirección de correo electrónico:  
[fover@minplan.gov.ar](mailto:fover@minplan.gov.ar)

Desarrollado por:  
Coordinación de Energías Renovables  
Dirección Nacional de Promoción  
Subsecretaría de Energía Eléctrica

Edición, diagramación y diseño:  
Tecnología de la Información  
Dirección General de Cooperación y Asistencia Financiera  
Secretaría de Energía

INTRODUCCION .....	4
DEFINICION .....	5
HISTORIA .....	5
PROCESOS DE CONVERSION DE LA BIOMASA EN ENERGIA .....	6
Procesos termoquímicos .....	7
Procesos bioquímicos .....	9
OTROS RECURSOS ENERGETICOS .....	10
Recursos forestales y forestoindustriales .....	11
Residuos urbanos .....	12
Otros recursos .....	13
ALGUNOS APROVECHAMIENTOS DE ENERGÍA DE LA BIOMASA EN LA ARGENTINA .....	13
ESTUDIOS RECIENTES .....	14
PROTOCOLO DE KYOTO - MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO .....	15
LEGISLACION .....	16
BARRERAS .....	16

## Introducción

# FR

Se entiende por tal al conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma. Como fuente de energía presenta una enorme versatilidad, permitiendo obtener mediante diferentes procedimientos tanto combustibles sólidos como líquidos o gaseosos. De origen vegetal o animal, que incluye los materiales que proceden de la transformación natural o artificial. Cualquier tipo de biomasa proviene de la reacción de la fotosíntesis vegetal, que sintetiza sustancias orgánicas a partir del CO<sub>2</sub> del aire y de otras sustancias simples, aprovechando la energía del sol.

## Definición

La energía que se puede obtener de la biomasa proviene de la luz solar, la cual gracias al proceso de fotosíntesis, es aprovechada por las plantas verdes mediante reacciones químicas en las células, las que toman CO<sub>2</sub> del aire y lo transforman en sustancias orgánicas, según una reacción del tipo:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H-COH}} + \text{O}_2$ . En estos procesos de conversión la energía solar se transforma en energía química que se acumula en diferentes compuestos orgánicos (polisacáridos, grasas) y que es incorporada y transformada por el reino animal, incluyendo al ser humano, el cual invierte la transformación para obtener bienes de consumo.



## Historia

La biomasa ha sido el primer combustible empleado por el hombre y el principal hasta la revolución industrial. Se utilizaba para cocinar, para calentar el hogar, para hacer cerámica y, posteriormente, para producir metales y para alimentar las máquinas de vapor. Fueron precisamente estos nuevos usos, que progresivamente requerían mayor cantidad de energía en un espacio cada vez más reducido, los que promovieron el uso del carbón como combustible sustitutivo, a mediados del siglo XVIII.

Desde ese momento se empezaron a utilizar otras fuentes energéticas más intensivas (con un mayor poder calorífico), y el uso de la biomasa fue bajando hasta mínimos históricos que coincidieron con el uso masivo de los derivados del petróleo y con unos precios bajos de estos productos.

A pesar de ello, la biomasa aún continúa jugando un papel destacado como fuente energética en diferentes aplicaciones industriales y domésticas. Por otro lado, el carácter renovable y no contaminante que tiene y el papel que puede jugar en el momento de generar empleo y activar la economía de algunas zonas rurales, hacen que la biomasa sea considerada una clara opción de futuro.

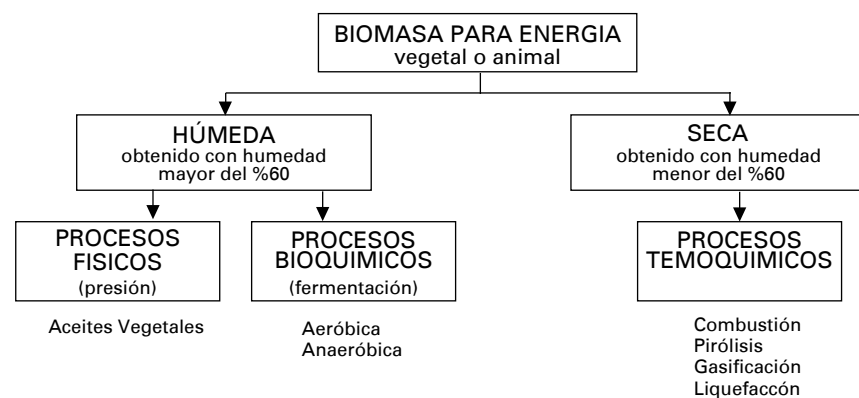
## Procesos de conversión de la biomasa en energía

Desde el punto de vista del aprovechamiento energético, la biomasa se caracteriza por tener un bajo contenido de carbono, un elevado contenido de oxígeno y compuestos volátiles. Estos compuestos volátiles (formados por cadenas largas del tipo C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>, y presencia de CO<sub>2</sub>, CO e H<sub>2</sub>) son los que concentran una gran parte del poder calorífico de la biomasa. El poder calorífico de la biomasa depende mucho del tipo de biomasa considerada y de su humedad. Así normalmente estos valores de poder calorífico de la biomasa se pueden dar en base seca o en base húmeda.

En general se puede considerar que el poder calorífico de la biomasa puede oscilar entre los 3000 – 3500 kcal/kg para los residuos ligno - celulósicos, los 2000 – 2500 kcal/kg para los residuos urbanos y finalmente los 10000 kcal/kg para los combustibles líquidos provenientes de cultivos energéticos. Estas características, juntamente con el bajo contenido de azufre de la biomasa, la convierten en un producto especialmente atractivo para ser aprovechado energéticamente.

Cabe destacar que, desde el punto de vista ambiental, el aprovechamiento energético de la biomasa no contribuye al aumento de los gases de efecto invernadero, dado que el balance de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera es neutro. En efecto, el CO<sub>2</sub> generado en la combustión de la biomasa es reabsorbido mediante la fotosíntesis en el crecimiento de las plantas necesarias para su producción y, por lo tanto, no aumenta la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera. Al contrario, en el caso de los combustibles fósiles, el carbono que se libera a la atmósfera es el que está fijo a la tierra desde hace millones de años.

Desde el punto de vista energético resulta conveniente dividir la biomasa en dos grandes grupos (Cuadro N° 1)



>> Cuadro N°1

### Biomasa seca

Aquella que puede obtenerse en forma natural con un tenor de humedad menor al 60%, como la leña, paja, etc. Este tipo se presta mejor a ser utilizada energéticamente mediante procesos TERMOQUÍMICOS O FÍSICOQUÍMICOS, que producen directamente energía térmica o productos secundarios en la forma de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.

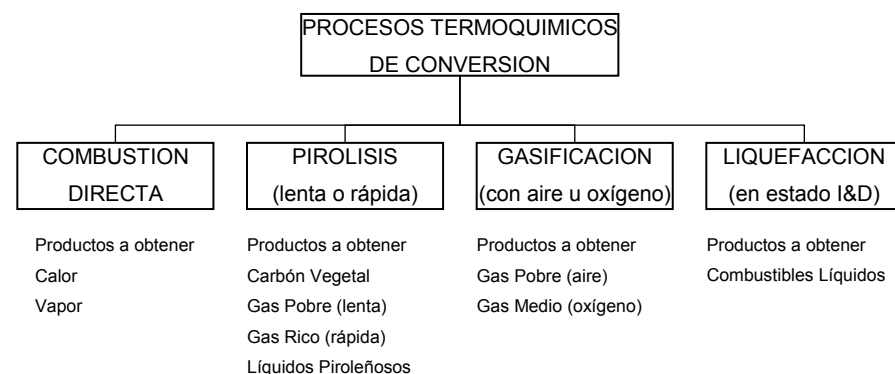
### Biomasa húmeda

Se denomina así cuando el porcentaje de humedad supera el 60%, como por ejemplo en los restantes vegetales, residuos animales, vegetación acuática, etc. Resulta especialmente adecuada para su tratamiento mediante PROCESOS QUÍMICOS, o en algunos casos particulares, mediante simples PROCESOS FÍSICOS, obteniéndose combustibles líquidos y gaseosos.

Hay que aclarar que esta clasificación es totalmente arbitraria, pero ayuda a visualizar mejor la siguiente caracterización de los procesos de conversión.

## Procesos termoquímicos

Comprenden básicamente la COMBUSTIÓN, GASIFICACIÓN y PIRÓLISIS, encontrándose aún en etapa de desarrollo la LIQUEFACCIÓN DIRECTA. (Ver Cuadro N° 2)



>> Cuadro N°2

Procesos termoquímicos de conversión de biomasa en energía

### Combustión

Es el más sencillo y más ampliamente utilizado, tanto en el pasado como en el presente. Permite obtener energía térmica, ya sea para usos domésticos (cocción, calefacción) o industriales (calor de proceso, vapor mediante una caldera, energía mecánica utilizando el vapor de una máquina).

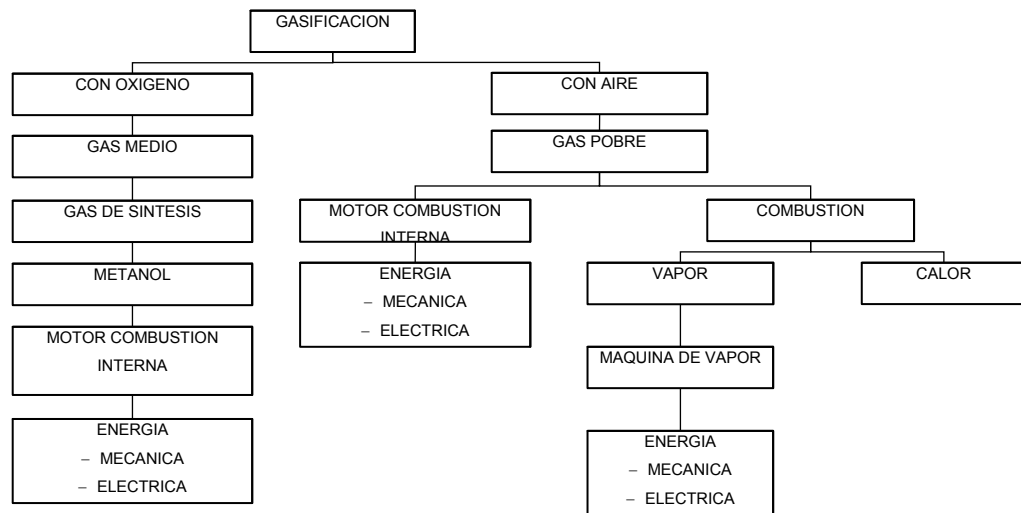
Las tecnologías utilizadas para la combustión directa de la biomasa abarcan un amplio espectro que va desde el sencillo fogón a fuego abierto (aún utilizado en vastas zonas para la cocción de alimentos) hasta calderas de alto rendimiento utilizadas en la industria.

### Gasificación

Consiste en la quema de biomasa (fundamentalmente residuos forestoindustriales) en presencia de oxígeno, en forma controlada, de manera de producir un gas combustible denominado “gas pobre” por su bajo contenido calórico en relación, por ejemplo, al gas natural (del orden de la cuarta parte).

La gasificación se realiza en un recipiente cerrado, conocido por gasógeno, en el cual se introduce el combustible y una cantidad de aire menor a la que se requeriría para su combustión completa.

El gas pobre obtenido puede quemarse luego en un quemador para obtener energía térmica, en una caldera para producir vapor, o bien ser enfriado y acondicionado para su uso en un motor de combustión interna que produzca, a su vez, energía mecánica.



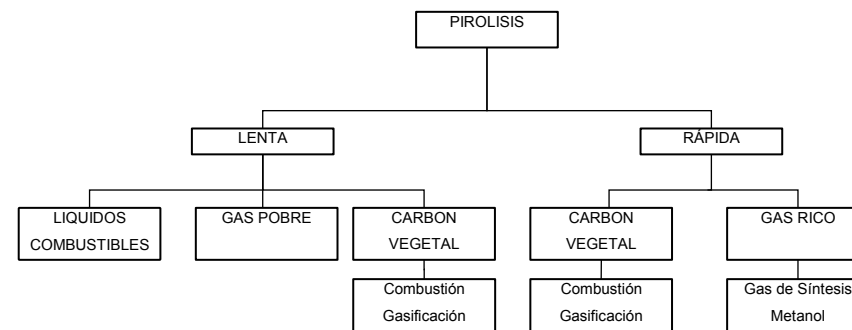
>> Cuadro N°3 Gasificación y sus productos

### Pirólisis

Proceso similar a la gasificación (a la cual en realidad incluye) por el cual se realiza una oxigenación parcial y controlada de la biomasa, para obtener como producto una combinación variable de combustibles sólidos (carbón vegetal), líquidos (efluentes piroleñosos) y gaseosos (gas pobre). Generalmente, el producto principal de la pirólisis es el carbón vegetal, considerándose a los líquidos y gases como subproductos del proceso.

La pirólisis con aprovechamiento pleno de subproductos tuvo su gran auge antes de la difusión masiva del petróleo, ya que constituía la única fuente de ciertas sustancias (ácido acético, metanol, etc.) que luego se produjeron por la vía petroquímica. Hoy en día, sólo la producción de carbón vegetal reviste importancia cuantitativa.

El carbón vegetal como combustible sólido presenta la ventaja frente a la biomasa que le dio origen, de tener un poder calórico mayor o, lo que es lo mismo, un peso menor para igual cantidad de energía, lo que permite un transporte más fácil. No obstante, debe hacerse notar que la carbonización representa una pérdida muy importante de la energía presente en la materia prima, ya que en el proceso consume gran cantidad de ella.



>> Cuadro N°4 Pirólisis y sus productos

### Procesos bioquímicos

Los procesos bioquímicos se basan en la degradación de la biomasa por la acción de microorganismos, y pueden dividirse en dos grandes grupos: los que se producen en ausencia de aire (anaeróbicos) y los que se producen en presencia de aire (aeróbicos).

#### Procesos anaeróbicos

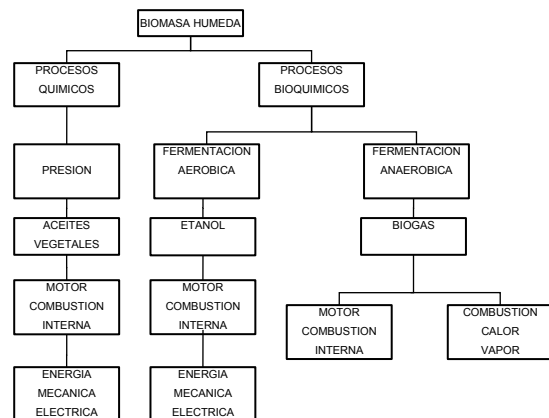
La fermentación anaeróbica, para la que se utiliza generalmente residuos animales o vegetales de baja relación carbono / nitrógeno, se realiza en un recipiente cerrado llamado “digestor” y da origen a la producción de un gas combustible denominado biogás.

Adicionalmente, la biomasa degradada que queda como residuo del proceso de producción del biogás, consti

tuye un excelente fertilizante para cultivos agrícolas.

Las tecnologías disponibles para su producción son muy variadas pero todas ellas tienen como común denominador la simplicidad del diseño y el bajo costo de los materiales necesarios para su construcción.

El biogás, constituido básicamente por metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), es un combustible que puede ser empleado de la misma forma que el gas natural. También puede comprimirse para su uso en vehículos de transporte, debiéndose eliminar primero su contenido de CO<sub>2</sub>.



### Procesos aeróbicos

La fermentación aeróbica de biomasa de alto contenido de azúcares o almidones, da origen a la formación de alcohol (etanol), que, además de los usos ampliamente conocidos en medicina y licorería, es un combustible líquido de características similares a los que se obtienen por medio de la refinación del petróleo.

Las materias primas más comunes utilizadas para la producción de alcohol son la caña de azúcar, mandioca, sorgo dulce y maíz.

El proceso incluye una etapa de trituración y molienda para obtener una pasta homogénea, una etapa de fermentación y una etapa de destilación y rectificación.

### Otros recursos energéticos

Hay oportunidades en que la biomasa resulta más útil al hombre para otros usos distintos del de producir energía a través de ella, como es el caso de los alimentos, fibras textiles, materiales de construcción, etc.

Sin embargo, la explotación de biomasa para distintas actividades económicas, deja una parte de ella sin aprovechar, la que se transforma en residuo de esa actividad. De acuerdo a las características particulares que poseen, los residuos pueden provenir de las siguientes actividades: forestales, forestoindustriales, agrícolas, pecuarias, agroindustriales o urbanas.

Es importante destacar que en ocasiones puede darse la necesidad de cultivar y explotar la biomasa con fines exclusivamente energéticos. En este caso se habla de cultivos energéticos.

### Recursos forestales y forestoindustriales

Incluyen ambas categorías de biomasa para energía, es decir, RESIDUOS Y PLANTACIONES ENERGÉTICAS. En la explotación de los bosques naturales realizada con la finalidad de obtener madera para aserrado o elaboración de pulpa de papel, se producen residuos de las siguientes características:

- \* Especies no aptas para aserrado o pulpa que se destinan a la producción de leña.
- \* Residuos de cosecha, raleo, etc., bajo la forma de ramas, despuntes, tocones, etc.
- \* Residuos de aserradero bajo la forma de cortezas, costaneros, aserrín, viruta, etc.

En los casos en que la explotación forestal está destinada específicamente a la producción de energéticos, se eligen especies que, aunque no tengan características deseables en los otros usos, presentan un rápido crecimiento. Un ejemplo característico de este tipo de plantaciones lo constituyen los montes de eucaliptus que se destinan a la fabricación de carbón vegetal para siderurgia. Los ciclos de corta y rebrote son en general cortos (3 a 7 años), dependiendo de las especies y del uso energético que se les dará.

### Recursos agrícolas

También en este caso encontramos ambas categorías de biomasa para energía: residuos y cultivos energéticos.

#### Residuos

Son aquellas partes de la planta cultivada con fines alimenticios y/o industriales que no son útiles para esos usos: paja de trigo, rastrojo de maíz, tallos de algodón, etc.

Aún teniendo en cuenta que una parte de estos residuos debe ser incorporada al suelo para mantener sus condiciones de fertilidad y textura, otra porción importante de los mismos puede ser destinada a su utilización energética. Esta utilización presenta, sin embargo, algunos inconvenientes:

- \* la explotación agrícola tradicional en Argentina es de tipo extensivo, por lo que la recolección de los residuos se encarece demasiado, quitándole valor económico al mismo.
- \* su densidad es muy baja, lo que obliga a movilizar grandes volúmenes y recurrir a procesos de densificación para su posterior conversión en energía útil.

Desde el punto de vista técnico, los residuos agrícolas, dependiendo de sus características propias, pueden ser convertidos en energía útil a través de procesos termoquímicos o bioquímicos: su grado de humedad y su contenido de lignina definirán en cada caso el proceso más conveniente.

### Cultivos energéticos

Se dice de aquellas áreas cultivadas con el objetivo específico de producir materia energética, como puede ser una plantación de caña o remolacha azucarera para la obtención de alcohol combustible, o bien, una plantación de girasol para la obtención de aceite vegetal combustible.

Aquí se presenta una competencia directa entre la producción de alimentos y de energía, dado que las tierras a utilizar en un cultivo energético deben ser de calidad análoga a las agrícolas. De todos modos, a nivel local puede existir una conveniencia en la implantación de este tipo de cultivos.

El proceso a emplear para la producción de energía, depende fundamentalmente del cultivo de que se trate.

### Recursos pecuarios

En este caso, y dejando de lado la energía provista por los animales de tiro (caballos, bueyes, etc.) que no es despreciable, encontramos solamente la categoría de residuos con fines energéticos, que están representados por la deyecciones de los animales.

La conveniencia de la utilización energética de los recursos pecuarios, se ve restringida a aquellos casos en los cuales los animales se crían en zonas limitadas (cría intensiva o feedlot) debido a las dificultades de recolección que se presentan en extensiones grandes.

Las deyecciones animales son la mejor materia prima para la producción de biogás a través de la fermentación anaeróbica. Aunque estos residuos representan también un fertilizante natural del suelo, la utilización energética de los mismos no afecta el equilibrio ecológico, dado que el efluente que se obtiene como producto de la digestión conserva los nutrientes inalterados, permitiendo su reintegro al suelo y eliminando, en cambio, los elementos potencialmente contaminantes.

### Recursos agroindustriales

También aquí se trata de residuos de los procesos de industrialización de productos agropecuarios que pueden ser empleados con fines energéticos. En muchos de los casos, la energía producida con su utilización, resultaría suficiente para abastecer todo el proceso de elaboración.

Ejemplos característicos de este tipo de aprovechamiento son la fabricación de azúcar a partir de la caña, en cuyo caso el bagazo puede alimentar las calderas del ingenio, o el refinado de arroz, en el cual la cáscara puede quemarse para producir vapor y, mediante este, generar electricidad para los molinos y sistemas de transporte y selección. Otro tipo de residuos agroindustriales lo constituyen los efluentes líquidos de industrias como los ingenios (vinaza), frigoríficos, industrias lácteas (suero), etc. Este tipo de efluentes con alto contenido orgánico, puede ser utilizado para producir biogás mediante su digestión.

### | Residuos urbanos

Las concentraciones urbanas proveen también de fuentes de biomasa para energía a través de sus residuos, tanto sólidos como líquidos. Los residuos sólidos urbanos poseen una gran proporción de materia orgánica la cual, separada del resto (aprovechable también en gran parte para el reciclado de vidrio, papel, metales, etc.), y convenientemente tratada, puede ser utilizada como combustible para calderas que produzcan vapor de proceso y/o energía eléctrica mediante máquinas de vapor. Los residuos cloacales, a su vez, pueden ser empleados para la generación de biogás por medio de su fermentación anaeróbica.

En ambos casos se contribuye asimismo a solucionar graves problemas de contaminación y degradación ecológica.

### | Otros recursos

Como ya se especificó anteriormente, toda materia orgánica es susceptible de ser transformada en energía útil, por lo tanto queda librado a la imaginación el encontrar nuevos recursos y formas de aprovechamientos.

A título ilustrativo, mencionaremos la vegetación acuática, cuya utilización y aún cuyo cultivo, ha sido investigado para la producción de energía. Tanto en el ámbito fluvial y lacustre (camalotes) como en el marítimo (fitoplancton), se han realizado experiencias en este sentido: luego de la recolección se procede a la fermentación anaeróbica de estos vegetales para la producción de biogás.

Existen también estudios para el aprovechamiento energético a partir de ciertos tipos de biomasa tales como algas verdes, especies de látex ricas en caucho o en resinas, etc. Sin embargo, su importancia cuantitativa es muy baja por lo que no supera en la actualidad su condición de proyecto investigativo.

Un caso que se considera importante mencionar, es el de la producción de aceites vegetales a partir de plantas oleaginosas como el girasol, soja, maní, semilla de algodón, etc.

## Algunos aprovechamientos de energía de la biomasa en la Argentina

En la República Argentina, al igual que en el resto del mundo, se han realizado y se realizan en la actualidad aprovechamientos energéticos de la biomasa.

Uno de los aprovechamientos de mayor importancia es el dedicado a la fabricación de carbón vegetal del cual se hace uso casi exclusivo en la industria siderúrgica instalada en la provincia de Jujuy (Altos Hornos Zapla). El mismo se obtiene fundamentalmente a partir de plantaciones de eucalipto realizadas con ese fin. También se utiliza en otras industrias y para uso doméstico, aunque su importancia comparativa es mucho menor.

Otro aprovechamiento significativo es la utilización de bagazo de caña de azúcar como combustible para las calderas de los ingenios azucareros. En algunos casos, este combustible prácticamente permite la autosuficiencia energética de estas industrias. Relacionada con la caña azúcar podemos mencionar la fabricación de alcohol que, convenientemente deshidratado y dosificado, dio origen a la alconafta, utilizada en cierta época en varias provincias argentinas. Este proyecto no prosperó por llegarse a la conclusión de que desde el punto de vista económico no resultaba satisfactorio para la características del país.

Otros aprovechamientos los constituyen:

- \* El uso de leña a nivel doméstico en zonas rurales y semirurales.
- \* El uso de leña para calefacción (hogares).
- \* El uso de residuos agroindustriales (cáscara de girasol, cáscara de arroz, cáscara de maní, etc.) en calderas, para su uso térmico o eléctrico, para producir vapor de proceso.
- \* El uso de residuos forestoindustriales (aserrín, costaneros y viruta) para generar energía en la industria de transformación de la madera.

\* La utilización de LFG (gas metano capturado en rellenos sanitarios) para generación de energía eléctrica.

\* La generación de biogás en tambos (este uso en realidad está muy poco difundido).

Es importante destacar que el potencial de aprovechamiento energético de la biomasa en la Argentina es muchísimo mayor a su actual utilización y para su desarrollo futuro es menester realizar una importante tarea de difusión de las posibilidades existentes y de las tecnologías para su uso.

## Estudios recientes

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA UTILIZACIÓN DE RESIDUOS DERIVADOS DE LA INDUSTRIA ARROCERA Y DE LA FORESTOINDUSTRIA PARA LA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS”.

En función a la disponibilidad y logística de los recursos estudiados, el estudio arroja la disponibilidad energética de entre 710.000/840.000 t/año de residuos forestoindustriales y 100.00 tn/año de cáscara de arroz, planteando el desarrollo de cuatro alternativas:

- Central San Salvador - 7,5 MW – cáscara de arroz – generación de energía eléctrica por medio de combustión directa en lecho fluidizado/grilla vibrante.
- Central Villaguay – 2 MW – cáscara de arroz – cogeneración por medio de combustión en grilla vibrante.
- Central Concordia – 25 MW – residuos forestoindustriales – generación de energía eléctrica por medio de gasificación y combustión.
- Central Federación – 25 MW – residuos forestoindustriales – generación de energía eléctrica por medio de gasificación y combustión.

ESTUDIO DE EVALUACION LOS RECURSOS DE BIOMASA EN LAS PROVINCIAS DE MISIONES Y CORRIENTES. LOCALIZACION Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA INSTALACION DE UN PROYECTO DE GENERACION.

A partir de los resultados alcanzados, en los cuales se establecen el recurso disponible y su potencial energético, conjuntamente con las Autoridades locales y los responsables del PERMER, se identificaron y seleccionaron sitios aptos para la implementación de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de biomasa para abastecer poblaciones rurales dispersas para las que no existe suministro por red, se identificaron las opciones tecnológicas disponibles para la generación de electricidad a partir de los residuos disponibles en dichos sitios, y se procedió al diseño y estudio de factibilidad de dos proyectos de generación de energía eléctrica, a saber:

- Central en San Antonio Isla (Corrientes) – 10 Kw – generación de energía eléctrica mediante gasificación con residuos forestoindustriales.
- Central en picada Unión (Misiones) – 20 Kw - generación de energía eléctrica mediante gasificación con residuos forestoindustriales.

WISDOM (WOODFUEL INTEGRATED SUPPLY/DEMAND OVERVIEW MAPPING).

Dentro del paraguas institucional conformado por FAO; Secretaria de Energía; Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos; INTA; Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, se esta trabajando para la obtención de esta herramienta, que se basa en la tecnología del Sistema de Información Geográfica (SIG), que ofrece nuevas posibilidades de combinar o integrar información estadística y espacial sobre la producción (oferta) y el consumo (demanda) de combustibles biomasicos (residuos forestales, forestoindustriales, agrícolas y agroindustriales) y biocombustibles.

El objetivo es conformar una herramienta tal que permita la toma de decisiones en función del plan estratégico energético con el objetivo de diversificar la matriz energética nacional y avanzar de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Ley de Fomento de Energía Renovables N° 26.190.

## Protocolo de Kyoto - Mecanismos de Desarrollo Limpio

El Protocolo de Kyoto establece para los países Anexo I, reducir el total de sus emisiones de GEI a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso, comprendido entre el año 2008 y el 2012. Para cumplir con el mismo se establecieron además de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero en cada país, y del comercio de emisiones, otros mecanismos como la Aplicación Conjunta (AC) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Tras la ratificación por parte de Rusia en septiembre de 2004 el Protocolo de Kyoto se convierte en Ley internacional. Este mecanismo ofrece a los gobiernos y a las empresas privadas de los países industrializados la posibilidad de transferir tecnologías limpias a países en desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, recibiendo de esta forma certificados de emisión que servirán como suplemento a sus reducciones internas.

Un proyecto en el marco del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL o CDM en inglés) es un proyecto de reducción de emisiones o secuestro de carbono que se lleva a cabo en un país en desarrollo, como ser la Argentina. Los proyectos MDL generan CERs o Bonos de Carbono, que pueden ser comercializados en el mercado de carbono. 1 CER equivale a 1 Tn de CO<sub>2</sub> reducida.

Los beneficios de los MDL, pueden hacer mas atractivo un proyecto desde el punto de vista económico-financiero, a tal punto que solo puede ser viable si cuenta con ellos.

Ejemplos Proyectos MDL (Biomasa).

\* Proyecto AGD – General Deheza, Córdoba – Cogeneración - 10 MW. (183.000 Tn/año de cáscara de girasol y maíz), reducirá 585.760,9 Tn CO<sub>2</sub> en 21 años.

\* Proyecto PINDO – Puerto Esperanza, Misiones – Cogeneración – 4 MW, aportara excedentes a la red (102.000 Tn/año de residuos forestoindustriales), reducirá 491.127 Tn CO<sub>2</sub> en 21 años.

\* Proyecto Don Guillermo – S. de Liniers, Misiones – Cogeneración – 3 MW (residuos forestoindustriales), reducirá 102.489 Tn CO<sub>2</sub> en 7 años.



## Legislación

---

La Ley 26190 establece el “Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica “. La ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Establece como objetivo del presente régimen, lograr la contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.

Los beneficios que establece la Ley son un régimen de inversión por un período de 10 años y una remuneración adicional respecto del precio de mercado de la energía según las distintas fuentes por un periodo de 15 años

## Barreras

---

Dentro de distintos estudios encarados por la Secretaría de Energía se han detectado distintos tipos de barreras a sortear para la implementación de las fuentes de energía renovable, entre ellas caben citar a las de tipo técnico, económico-financiero, legislativas-regulatorias, institucionales y sociales.



Av. Paseo Colón 171 Capital Federal - CP (C1063ACB) República  
Argentina - Conmutador: 54-11-4349-5000  
energia@minplan.gov.ar - <http://www.energia.gov.ar>