



## **BIOMASA**

La biomasa es una de las fuentes de energía renovable de más rápido crecimiento

## ¿QUÉ ES LA BIOMASA?

Se entiende como biomasa, al conjunto de materia orgánica de origen vegetal, animal o procedente de la transformación natural o artificial de la misma, que haya tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico. En sentido de material energético se aplica a las materias hidrocarbonadas no fósiles, en las cuales la radiación solar ha conseguido la reducción del Hidrógeno y el Carbono mediante el proceso de la fotosíntesis.

De esta manera, las especies vegetales representan el modelo básico de la utilización de la energía solar, fuente de vida a través de un proceso en el cual las plantas verdes son capaces de captar la energía de las radiaciones luminosas y almacenarla en forma de energía química.



## ORIGEN DE LA BIOMASA

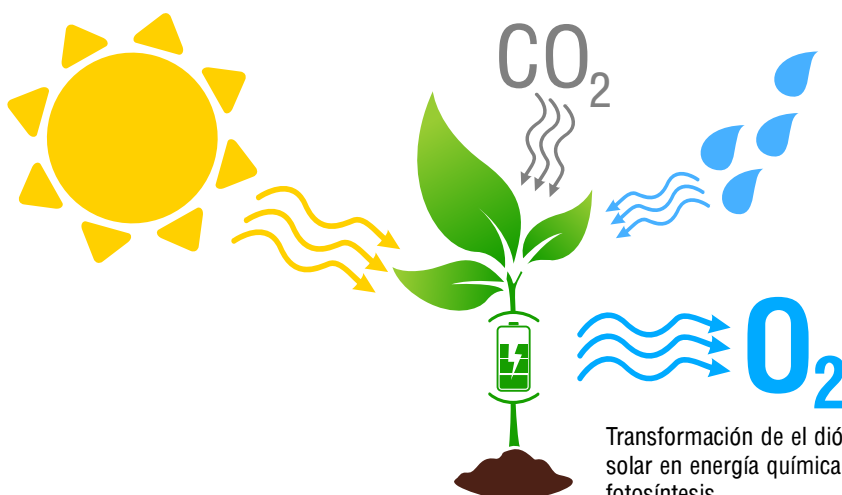
La energía que puede obtenerse a partir de la biomasa proviene del sol, que gracias al proceso de la fotosíntesis, es aprovechada por las plantas verdes a través de reacciones químicas en las células vivas, para tomar dióxido de carbono del aire y transformarlo en sustancias orgánicas, según una reacción del tipo:



La energía solar se transforma entonces en energía química, que se acumula en los enlaces de los diferentes compuestos orgánicos (polisacáridos, grasas, etc.) y es incorporada y transformada por el reino animal, incluido el hombre.

Las plantas, que convierten la energía solar, constituyen verdaderas fábricas silenciosas que trabajan utilizando un mecanismo electroquímico para producir la biomasa, resultado de una operación inicial de captación de la energía solar que les permite obtener, fijar y almacenar al carbono contenido en el gas carbónico del aire. Estas fábricas, situadas preferentemente en el campo, muy descentralizadas, cubren las dos terceras partes de la superficie emergida de nuestro planeta.

En general, en los vegetales la materia orgánica está constituida en su mayoría por hidratos de carbono, principalmente en forma de compuestos lignocelulósicos, o amiláceos, o en menor grado por lípidos y compuestos orgánicos nitrogenados (proteínas principalmente).



Transformación de el dióxido de carbono, el agua y la radiación solar en energía química y oxígeno, a través del proceso de la fotosíntesis

## CLASIFICACIÓN DE LA BIOMASA

Existen varios tipos de clasificación de la biomasa, según su compuesto, su origen, su forma, etc. Cuando hablamos de biomasa para la producción de energía la clasificación se basa en las transformaciones realizadas por el hombre o no:



### 1- Biomasa Natural

Se produce en ecosistemas naturales. La explotación intensiva de este recurso no es compatible con la protección del medio ambiente.

Ejemplo: Caña de castilla (arundo donax), material producto de un raleo selectivo de montes nativos, pasturas.



### 2- Biomasa Residual

Es la biomasa originada como residuo al emplearse ésta con otros fines, incluye:

- Residuos forestales y agrícolas.
- Residuos de industrias forestales y agrícolas.
- Residuos sólidos urbanos.
- Residuos biodegradables, con altos contenidos de humedad (efluentes ganaderos, lodos de depuradoras, aguas residuales urbanas, etc.)

Ejemplo: poda, rastrojos, aguas residuales, cáscaras, aserraderos, fábricas de papel, muebles, etc.



### 3- Cultivos Energéticos

Son los cultivos vegetales realizados con el único objetivo de ser aprovechados energéticamente. Se caracterizan por la gran producción de materia viva por unidad de tiempo y con el condicionante de minimizar los cuidados al cultivo.

Ejemplo: Cultivos de sorgo forrajero, maíz, centeno, miscanthus, etc.

## CARACTERÍSTICAS DE LA BIOMASA

**Composición química y física:** Determinan el tipo de combustible o subproductos energéticos que se generan. Todos los materiales de la biomasa se dividen en tres partes; orgánica, inorgánica y agua. En el proceso de la combustión se quema sólo lo orgánico, mientras lo inorgánico no influye en el procedimiento de la combustión y se transforma en ceniza o desperdicio sólido.

**Contenido de humedad (H.R.):** Es la cantidad de agua presente en la biomasa por kilogramo de material seco. En general cuanto más humedad contenga la biomasa, menor es el valor calorífico.

**Poder calorífico:** Determina la energía disponible en la biomasa. El poder calorífico está relacionado con el contenido de humedad. Entre más humedad menos combustible.

**Porcentaje de ceniza:** Indica la cantidad de materia sólida que no es combustible por kilogramo de biomasa. Saber el porcentaje de ceniza generado y su composición es importante, ya que es una indicación de la eficiencia del proceso de combustión.

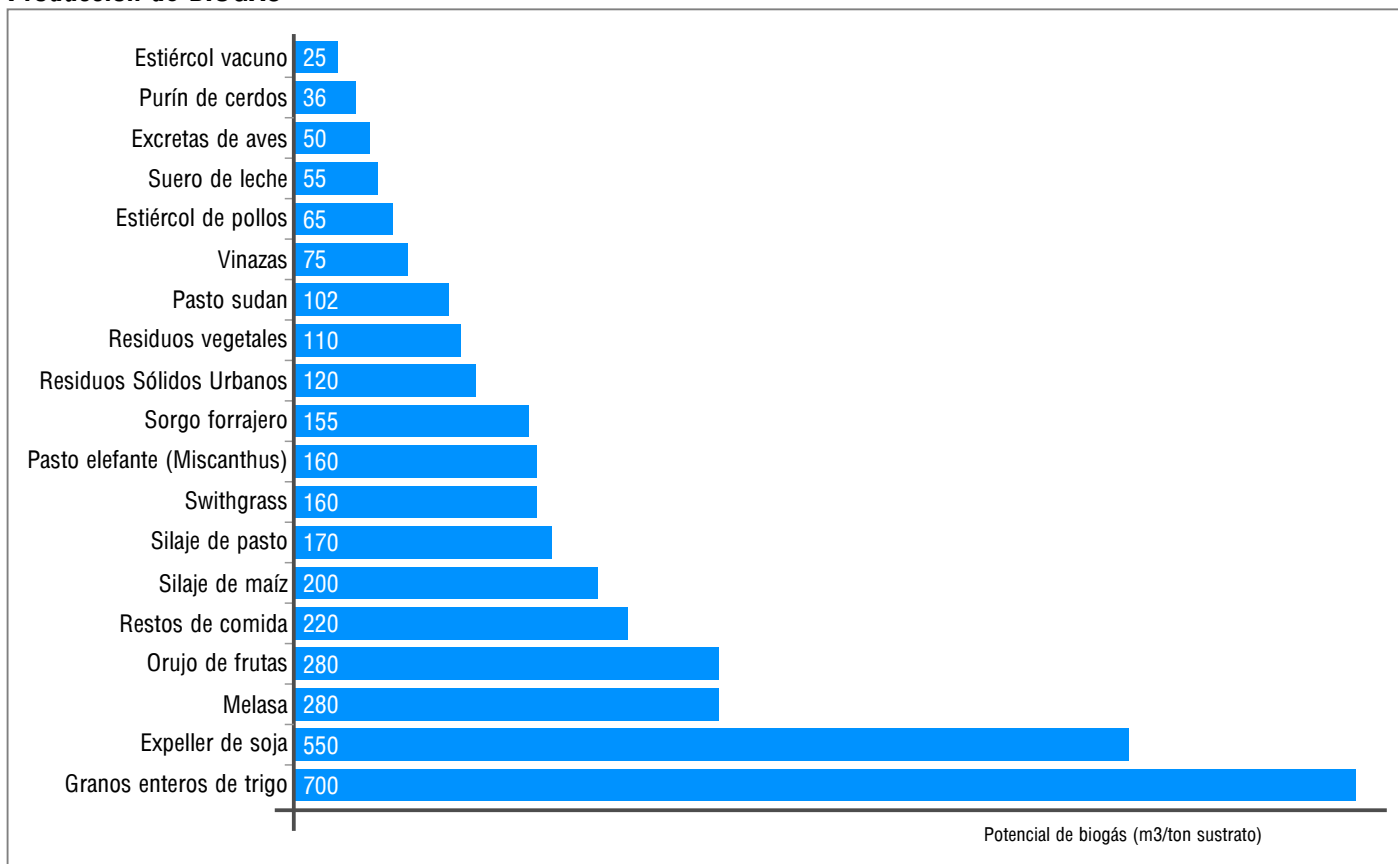
**Densidad aparente:** Se define como el peso por unidad de volumen del material. El combustible con alta densidad aparente es más chico y más pesado por lo tanto necesita equipos pequeños y dura más tiempo en la combustión. Los materiales con baja densidad aparente requieren de espacios más grandes para su almacenamiento y son más difíciles para transportar, resultando en un costo más alto.

**Recolección, transporte y manejo:** Esta característica es un factor importante para reducción de costos de inversión y operación. La distancia entre el fuente de la biomasa y la planta de procesamiento debe de ser lo más corta posible para optimizar recursos.

## POTENCIAL ENERGÉTICO

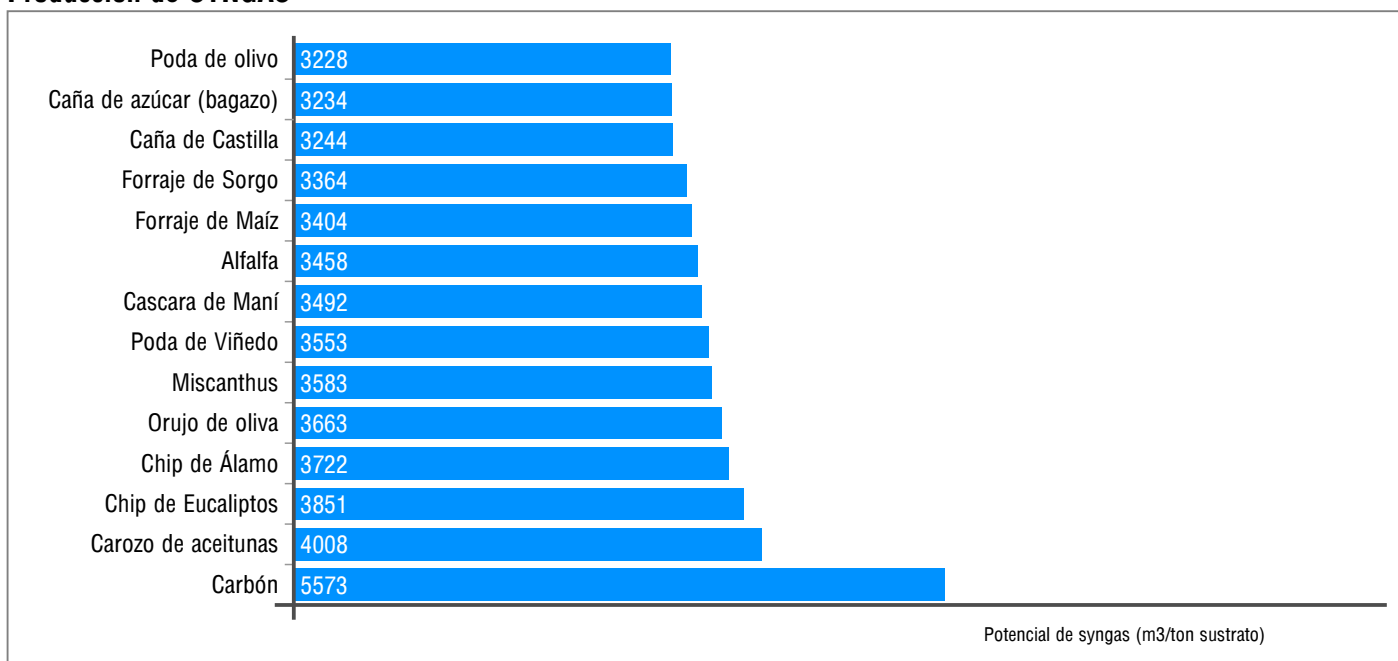
Dentro de la diversidad que existe de biomásas, no todas tienen el mismo potencial de producción de energía. Cada sustrato posee características específicas, que lo hacen conveniente para una determinada tecnología de tratamiento u otra.

### Producción de BIOGÁS



\*El valor calorífico del BIOGÁS es aprox. 5600 kcal/m³.

### Producción de SYNGAS



\*El valor calorífico del SYNGAS es aprox. 1400 kcal/m³.

## BIOMASA: MAIZ (*Zea mays L.*)



La planta de maíz es muy eficiente en la producción de biomasa. De una semilla que pesa alrededor de 300 mg se obtiene, en un lapso de 2,5 meses, una planta de más de 2 m de altura y de alrededor de 70 dm<sup>2</sup> de área foliar. A los 4,5 meses la planta puede alcanzar, en condiciones de cultivo, un peso seco 1.000 veces superior a la semilla que le dio origen. Aproximadamente la mitad de su peso corresponde a órganos reproductivos, lo que lo transforma en uno de los cultivos de mayor rendimiento en grano por superficie. El maíz supera ampliamente a otros cultivos como por ejemplo girasol y soja en producción total de biomasa. Esta alta capacidad de producción se debe, entre otros factores, a una elevada tasa fotosintética, a un bajo valor energético de la materia seca producida y a una adecuada estructura de cultivo.

Tipo de tratamiento: BIOGÁS, BIOETANOL

## BIOMASA: SORGO FORRAJERO (*Sorghum vulgare*)



El sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*) es uno de los cultivos más antiguos y actualmente es el quinto cereal en importancia en el mundo tras el arroz, maíz, trigo y cebada. Es muy eficiente en ambientes cálidos y con intensidad luminosa alta, como los prevalientes en regiones semiáridas. Es el mejor cereal en términos de resistencia a la sequía. Perteneció a las plantas C<sub>4</sub>, las cuales forman compuestos de cuatro carbonos, haciéndola más eficiente en el uso del agua, dióxido de carbono y nutrientes. A igual superficie cultivada, el sorgo consume dos veces menos de agua que el maíz, con un valor nutritivo comparable y ocho veces menos que la caña de azúcar.

Tipo de tratamiento: BIOGÁS

## BIOMASA: CHIP DE MADERA



Por sus características en cuanto a rendimientos, la industria forestal es generadora de una alta cantidad de residuos que provienen tanto de aserrados e industrias de la madera, como así también de las podas y raleos de los bosques. El proceso para su elaboración consiste en el molido, secado y acondicionado de aserrín, viruta y chip de madera, para su posterior uso.

Tipo de tratamiento: GASIFICACIÓN

## BIOMASA: CAÑA DE CASTILLA (*Arundo donax L.*)



Vulgarmente se la conoce como “caña común, caña de Castilla o carrizo”. Es una planta extremadamente competitiva, que crece en manchas y elimina generalmente a toda la vegetación de su alrededor, siendo por otro lado, muy eficiente en el control en la erosión del suelo. Presenta un crecimiento rápido y vigoroso, siendo sus tallos de 3,5 cm de diámetro y entre 3 a 10 metros de altura, existiendo registro de plantas de 14 m. Posee un bajo costo de mantenimiento anual y una fácil mecanización de cosecha. Su crecimiento es continuo a lo largo del año, aunque presenta un pico en primavera. Una vez instalado el cultivo puede dar producciones durante más de 15 años, con una elevada capacidad de reproducción vegetativa.

Tipo de tratamiento: GASIFICACIÓN

**BIOMASA: MISCANTHUS** (*Miscanthus spp*)

Los tallos secos y sin hojas del Miscanthus pueden ser usados como un combustible sólido. Este vegetal perenne amante del clima fresco, a veces llamado pasto elefante, es una planta nativa de Asia y pariente de la caña de azúcar, desprende sus delgadas hojas en el invierno, dejando altos tallos parecidos al bambú que pueden cosecharse a principios de la primavera y quemarse como combustible. El Miscanthus también es notablemente fácil de cultivar. Al alcanzar la madurez, tiene pocas necesidades, superando en crecimiento a las malas hierbas, requiere poca agua, cantidades mínimas de fertilizante, y crece en campos no labrados.

Tipo de tratamiento: BIOGÁS

**BIOMASA: SWITCHGRASS** (*Panicum virgatum*)

El switchgrass es una planta perenne de estación cálida, es una hierba nativa con la capacidad de producir entre moderados y altos rendimientos en las tierras agrícolas marginales. En la actualidad se está considerando para su uso en varios procesos de conversión de bioenergía, incluida la producción de etanol celulósico, el biogás y combustión directa para aplicaciones de energía térmica. Las principales ventajas agronómicas de switchgrass como cultivo de bioenergía son su longevidad, tolerancia a la sequía y las inundaciones, baja requerimientos de insumos fertilizantes, la facilidad de manejo, la resistencia en malas condiciones de suelo y clima, y adaptación generalizada en los climas templados.

Tipo de tratamiento: BIOGÁS

## BIOMASA: ESTIERCOL (*Purín de cerdo o vaca*)



La mezcla líquida (estiércol, orina y agua con un contenido de materia seca de 5-12%) puede usarse para la producción de biogás. Esto no cambia esencialmente la composición del estiércol desde un punto de vista medioambiental. Es un proceso de producción de energía. El contenido de materia seca del estiércol se incrementa un poco y se reduce el olor pero todos los minerales (N, P y K) todavía están presentes en la mezcla de estiércol. Sin la fermentación del biogás o después de la misma, esta mezcla puede ser aplicada como fertilizante a los terrenos (cultivos o pasturas).

Tipo de tratamiento: BIOGÁS

## BIOMASA: RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)



Los residuos sólidos urbanos constituyen un caso singular dentro de la biomasa. De acuerdo con la definición de biomasa, sólo la parte orgánica de los residuos sólidos urbanos puede ser considerada como tal. Así, la valoración energética de los residuos sólidos urbanos constituye uno de los últimos pasos en el proceso de eliminación de estos residuos. Los residuos sólidos urbanos tienen una composición muy variable, pero el contenido en materia orgánica suele ser del orden del 50%, dependiendo sobre todo del tamaño de la población y de su nivel de vida.

Tipo de tratamiento: BIOGÁS Y GASIFICACIÓN



Plantas de Biogas / Tratamiento de Efluentes / Gasificación  
[www.tecnoredconsultores.com.ar](http://www.tecnoredconsultores.com.ar)

Mitre 857 - X5800DIF  
Río Cuarto - Córdoba - Argentina  
Teléfono/Fax: +54 358 4624052  
[info@tecnoredconsultores.com.ar](mailto:info@tecnoredconsultores.com.ar)