



## Biomasa y Energía Antecedentes, retos y perspectivas

\* Marta Alessandrini

\*\* Guillermo León Bolívar Ortiz

### Biomasa y Energía

Biomasa se define como la materia orgánica que se forma en el proceso de desarrollo de plantas, animales y microorganismos. En sentido amplio, incluye diversos materiales orgánicos como la madera, residuos de cosechas y desechos animales los cuales pueden ser utilizados como fuente de energía. La biomasa puede ser transformada en calor mediante la combustión directa, o mediante la generación de gases para producir electricidad. El 14% de la energía a nivel mundial procede de la biomasa (bioenergía), equivalente a 25 millones de barriles de petróleo por día, mientras que el caso de los países en vías de desarrollo el valor estimado es del 35% (Hall y Rosillo – Calle, 1991).

En países como Argentina, el 5% de la energía procede de la biomasa, pero en otros países como Etiopía, Nepal, Rwanda, Sudan y Tanzania, cerca del 90% de la energía primaria procede de diferentes fuentes de biomasa. En áreas rurales de China y la India, donde vive más del 80% de la población, cerca de las tres cuartas partes de la energía procede de la biomasa, principalmente residuos agrícolas y ramas. Por otra parte, Brasil produjo hasta 1992, unos 90 billones de litros de etanol a partir de la caña de azúcar y casi 4 millones de vehículos funcionan con este combustible y el resto, cerca de 9 millones, funcionan utilizando mezclas de 20% de etanol con

gasolina. En Estados Unidos la industria del etanol ha alcanzado también un desarrollo sustancial: en 1990 se produjeron unos 3,4 billones de litros de etanol para uso como gasolina, con una capacidad de producción estimada de 5,6 billones de litros con 60 plantas en 22 Estados y una proyección de 10,6 billones de litros en el año 1995. En el caso de la Comunidad Económica Europea, se ha estimado que a partir de la biomasa se podrá producir para el año 2000 el equivalente a 75 millones de toneladas de petróleo por año, lo que representa el 7% de los requerimientos actuales (Hall y Rosillo – Calle, 1991).

Otros biocombustibles se han desarrollado en los últimos años como parte de las medidas adoptadas por los países industrializados para reducir los problemas ambientales, por lo que una mayor utilización de "energías renovables" parece ser la respuesta más conveniente para reducir la emisión de dióxido de carbono. Es oportuno señalar el caso de dos biocombustibles que están progresivamente ingresando en el competitivo mercado de los combustibles líquidos derivados del petróleo: ellos son, el biodiésel y la gasolina verde (sin contenido de plomo). El biodiésel es una alternativa variable para la sustitución del diésel en los motores de vehículos de transporte de cargas y es normalmente elaborado mediante la esterificación de diferentes aceites vegetales de origen agrícola (girasol, soya, maíz, maní, colza) o forestal (palma, coco, babacú, etc). Mientras tanto, la industria automotriz

\* Doctora en Ciencias Agrícolas, La Habana. Directora del Centro de Estudios de Biomasa Vegetal de la Universidad Pinar del Río, Cuba.

\*\*Ingeniero Electricista. Universidad Nacional de Colombia. Especialización Tecnológica en Procesos de Calidad, Instituto Tecnológico Pascual Bravo. Jefe Oficina de Planeación Instituto Tecnológico Pascual Bravo, Medellín.

y del petróleo están abocadas al desarrollo y comercialización de un nuevo aditivo para la elaboración de gasolinas verdes a partir de ETBE (Etil Tertiary Butil Ether) en sustitución del MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether) que es un producto derivado de la industria petrolera (metanol).

El ETBE se obtiene del etanol el cual es producto de la hidrólisis de "materias primas renovables" (caña de azúcar, el maíz y el sorgo). Sin embargo, el etanol se puede obtener de materias primas forestales lo cual permite el uso de los múltiples residuos provenientes de la industria de transformación de la madera, del sotobosque y árboles de pequeño diámetro. El ETBE es una solución eficaz y relativamente reciente al controvertido uso del etanol en mezcla con la gasolina y de cuya producción existe una larga experiencia en países como Argentina, Brasil, Estados Unidos y muchos otros (Miraz, C. y Marín A., 1997).

Sin embargo, los costos de producción de estos biocombustibles, con la tecnología disponible actualmente, son más elevados que los de los combustibles fósiles alternativos. Por tal motivo, mientras la tecnología se desarrolla para reducir los costos de producción, gobiernos, en el marco de políticas orientadas hacia la preservación y el mejoramiento ambiental, están otorgando subsidios especiales para promover su utilización comercial.

#### *Otras fuentes de biomasa para uso como alternativa energética*

- Leña
- Madera
- Carbón Vegetal

Una tonelada de madera seca es capaz de rendir: 300kg de carbón vegetal, 140 m<sup>3</sup> de gas combustible, 14 litros de alcohol metílico, 53 litros de ácido acético, 8 litros de ésteres, 3 litros de acetona, 76 litros de aceite de madera y alquitrán ligero, 12 litros de aceite de creosata y 30kg de brea. Muchos de estos productos pueden utilizarse directamente, mientras otros son materias primas para la industria química.

La estilación de la madera es en realidad otro proceso para hacer carbón vegetal, más rentable desde el punto de vista energético. Las economías de energía que podrían conseguirse con esa técnica han sido

detalladamente estudiadas en Ghana, productora de casi 100.000 toneladas de carbón vegetal al año, equivalentes a unos 420.000 barriles de petróleo (Lacasa, 1984).

#### *Gasificación del aserrín para producir energía eléctrica*

Los principales procesos de conversión termoquímica son:

- Combustión directa
- Licuefacción o pirólisis
- Gasificación

Los productos que se obtienen con estos procesos incluyen combustibles sólidos, aceites y gases de bajo o mediano poder calórico. Los gases pueden convertirse posteriormente en metano, metanol, amoníaco y otros productos.

La pirólisis es una descomposición térmica de la biomasa en ausencia del aire, aunque puede usarse éste en dependencia de la tecnología en algunas partes del reactor. La pirólisis opera a presiones cercanas a la atmosférica y temperaturas relativamente bajas para volatilizar la biomasa en líquidos y gases quedando como residuo carbón vegetal.

Por otra parte, la gasificación es la oxidación incompleta de la biomasa empleada como materia prima, obteniéndose gases de bajo y elevado poder calórico. La operación de los gasificadores son por lo general con temperaturas superiores a los 800°C. Existen varias tecnologías de gasificación, destacándose la de lecho fluidizado. Esta tecnología consiste en introducir dentro de un horno determinada cantidad de material granulado resistente a las temperaturas elevadas (arena, sílice, dolomita, etc), denominándosele a este material **capa inerte**. Por otra parte, en el horno o reactor se introduce al mismo tiempo el combustible, en este caso, aserrín, y el comburente, oxígeno contenido en el aire. El soplado del aire se efectúa de abajo hacia arriba en el reactor, garantizando la fluidización de la capa de material inerte (arena sílice) y el mezclado del combustible con la arena; además el aire contiene la cantidad de oxígeno necesario para la gasificación de la materia prima. Posterior a este proceso se obtiene un gas combustible de bajo poder calórico, el cual tiene que ser

purificado y enfriado, lo que implica extracción de residuos sólidos y líquidos que constituyen elementos altamente corrosivos una vez introducidos en un motor de combustión interna. En la actualidad, existen variados diseños de gasificadores de biomasa para el accionamiento de motores de combustión interna. A nivel internacional, países como India han instalado plantas con potencia entre 300 y 400Kw para la iluminación de zonas rurales. También en Oregon, Estados Unidos, se construyó una planta piloto con rendimientos del 42% de gases combustibles y entre 1-15% de carbón formado. En Canadá, se construyó un reactor en lecho fluidizado para pirólisis rápida, con rendimiento de 80% de líquidos. El uso de instalaciones energéticas de este tipo ha encontrado determinada difusión en países como Indonesia, con la instalación de gasogeneradores del tipo flujo descendente.

#### *Importancia de la biomasa en el panorama energético de Colombia*

Entre los sectores que más biomasa aportan dentro de la economía colombiana se encuentran: el sector agrícola y el sector agroindustrial.

La biomasa residual en Colombia puede agruparse en las siguientes formas:

- Cascarilla de arroz.
- Fibras, semillas, residuos de fibras.
- Residuos de la zona bananera.
- Bagazo de caña.

- Pulpa de café.
- Cortezas o cáscaras de frutos.
- Residuos forestales: aserrín, virutas, corteza, etc.
- Residuos urbanos.

En Colombia, se generan 35.000 toneladas de basura en el sector urbano/día, el 20% lo aporta Santa Fe de Bogotá (Energía 1995).

En general, el balance de utilización de estos residuos orgánicos es bajo por el desconocimiento de las potencialidades para su aprovechamiento, por lo que es factible desarrollar proyectos de investigación-desarrollo encaminados a brindar un uso racional e integral de estos residuos con fines energéticos, lo que redundará en beneficios desde el punto de vista económico, ecológico y social.

#### **Bibliografía**

1. Hall, D. and Rosillo – Calle, F (1991). Why biomass matters: Energy and the Environment. Network News. Vol. 5 No. 4 July – August/91 p. 4 – 15
2. Lacasa, C (1984). Leña y Carbón. Boletín editado por el Ministerio de Agricultura de Cuba. 17 p.
3. Miraz, C y Marín, A. (1997). Científicos españoles avanzan estudios para el uso de la biomasa contaminante como recurso energético. Periódico investigación No. 11/12. Septiembre/97. P. 47.
4. Trossero, M.A. (1994). Los biocombustibles y los productos forestales no maderables. Non-Wood. News. Vol. 1 Marzo/94. P. 4-5
5. Empresa de Energía de Bogotá. Energía, sus perspectivas, su conversión y utilización en Colombia.