

Valorización energética de la biomasa residual.

D. Juan Ventura Medina Aguiar.

Ingeniero Industrial, MS Ingeniería Nuclear. Gran Canaria.



*XVII Jornadas Forestales  
de Gran Canaria*

## ***VALORIZACION ENERGETICA BIOMASA RESIDUAL***

### **I.- Resumen**

En esta ponencia razonaremos nuestra aproximación a la solución que entendemos mas eficaz para un aprovechamiento racional y sostenible de la denominada biomasa residual. Describiremos someramente el proceso que permitirá la transformación de ese recurso en hidrocarburos líquidos.

### **II.- Coordenadas del problema**

Los residuos forestales, agrícolas, de poda y jardinería tienen en el presente un aprovechamiento escaso en alimentación de ganadería y casi testimonial en su valorización energética.

Los factores que dificultan su aprovechamiento sostenible son de una parte intrínsecos, tales como escasez de suelo con infraestructuras y viales suficientes que permitan mecanizar las distintas labores forestales, una orografía compleja y una pluviometría escasa y de otra, factores externos como la carestía de la mano de obra, estructura de la propiedad del suelo y nula capacidad industrial de valorización. Sobre éste último factor es el que desde nuestra modesta aportación pretendemos iniciar en la esperanza de que la demanda pueda poner en marcha todos los engranajes de la actividad en su conjunto desde el cultivo hasta el usuario final de los hidrocarburos.

Hay, sin embargo aspectos favorables. Nuestro clima es adecuado para un secado natural, y el mercado potencial de los productos es también muy grande, posibilitando instalaciones de mediano tamaño, en el entorno de 100 a 1000 litros por hora, distribuídas en varios puntos de nuestra geografía insular.

Ahora bien, desde la optica de la empresa privada el precio final de la biomasa residual seca y particulada tiene un límite superior, y se corresponde con el precio de su importación desde mercados peninsulares y Europeos, entre otros. Situamos ese límite entre los 150 a 200 Euros la tonelada, según calidad (poder calorífico). Una explotación mixta donde se conjuguen la limpieza de los montes, gestión de residuos de cosechas,



de poda y jardinería, de pales y otros residuos industriales orgánicos, con aportación pública podría favorecer el consumo de la biomasa local siempre que su precio a la entrada de la planta esté dentro del intervalo señalado anteriormente. A muchos se nos ha ocurrido que una mejor gestión de los recursos de desempleo podría ser la de realizar un pequeño esfuerzo adicional y tener nuestro montes repoblados y limpios de maleza. Como subproducto se dispondría de materia prima para los sectores ganadero e industrial.

El producto de la valorización debe ser inexorablemente combustible líquido. En primer lugar por ser el principal y casi exclusivo en la isla, disponiendo de una amplia red de distribución. Desde la perspectiva tecnológica es la forma en que mayor densidad de almacenamiento se obtiene, de más fácil manipulación y de menor peligrosidad. Todo el parque móvil insular se mueve actualmente con combustibles derivados del petróleo.

### **III.- Procesos de valorización**

El más inmediato y practicado es la combustión directa de la biomasa, para generación de calor. La producción de carbón de leña ha sido también una actividad realizada desde muy antiguo. Recientemente se están instalando plantas para producción de energía eléctrica y calentamiento en procesos de secado y químicos, que si bien suponen una utilización más racional y eficiente de la energía, tienen dos inconvenientes. El primero es la magnitud de la inversión en las instalaciones y el importante factor de escala que penaliza las pequeñas producciones. El segundo, mucho más importante para un futuro de energías verdes de origen diverso, es la escasa capacidad de almacenar energía durante largo tiempo. La incineración no es un vector energético eficaz.

Sin embargo, un proceso como el que planteamos de pirólisis a baja temperatura, si que permite procesar la biomasa según disponibilidad y almacenar la energía en la forma más compacta posible con un bajo costo bajo la forma de hidrocarburos líquidos.

La pirólisis de la biomasa para obtención de aceites es un proceso bien conocido e implementado. No hay nada nuevo, al menos conceptualmente, en nuestra pretensión de obtener hidrocarburos a partir de biomasa vegetal. De hecho, actualmente existen

plantas a nivel piloto y comercial que realizan ésta transformación. Lo que si constituye una novedad en nuestro caso es la forma en que se hará y los rendimientos a obtener.

El nivel de aprovechamiento deseado debe superar 1 litro de hidrocarburo por cada 2 kilogramos de masa vegetal, cifra actualmente obtenida por la empresa Alemana MME.

Puede pensarse con toda lógica, que así como obtener hidrocarburos líquidos a partir de plásticos, aceites, gomas, ácidos grasos, etc, es al menos teóricamente posible ya que a fin de cuentas sus moléculas difieren en muy poco de aquellas que componen las gasolinas y el diesel, salvo el tamaño, en el caso de la biomasa la cuestión es mucho más compleja. Se trata de polímeros con alto contenido en oxígeno, caso de la celulosa y hemicelulosa y en menor medida pero también, para el tercer componente que aglutina a los dos anteriores, la lignina. Además de la operación de craqueo del polímero, es necesario además, eliminar el oxígeno de su composición.

#### **IV.- Descripción del proceso**

Diremos, antes de continuar que lo que describiremos a continuación está en fase de desarrollo, con la construcción de la planta piloto para una producción de 50 litros por hora. Tiene el amparo de una solicitud de patente y, sobre todo, la certeza de que existe un final feliz, que conseguiremos en breve plazo d.m..

La biomasa seca y particulada, con grado de finura similar a la harina, se disuelve en aceite (carrier) a una temperatura de 170 a 180 °C, lo que permite eliminar la humedad y producir una primera separación del oxígeno. Posteriormente se pasa por un reactor sonoquímico desarrollado al efecto, donde además de incrementar la temperatura se produce la depolimerización por cizalladura a nivel molecular. Posteriormente se pasa a un depósito flash donde la fracción líquida se recircula con alimentación fresca y los gases y vapores son condensados, primeramente a unos 280°C, siendo el líquido resultante aceite que se recircula, posteriormente a unos 60 °C, donde el líquido es la mezcla de hidrocarburos y, los gases que no han condensado, entre los que se encuentra el vapor de agua, CO y CO<sub>2</sub>, pasan al conducto de aspiración del grupo dispuesto al efecto para generar la energía eléctrica del conjunto de consumidores de la planta. Las fracciones pesadas que no han depolimerizado a unos 300-320 °C se tratan en una



segunda etapa con adición de catalizadores inorgánicos, en estado cristalino preferentemente, a temperatura no superior a los 400 °C, límite conveniente para evitar la formación de coke.

De lo descrito son novedosos:

- a) Llevar al máximo grado de finura posible con molienda convencional a la biomasa.
- b) La disolución de biomasa en líquido, lo que intensifica las transferencias de masa y energía.
- c) Proceso sonoquímico de calentamiento y depolimerización, que permite operar a temperatura menor a los 400 °C, muy inferior al de la pirólisis convencional.
- d) Control del producto por selección de las temperaturas del condensador (o torre de destilación).
- e) Aplicación de catalizadores minerales ácidos (feldespatos alcalinos laminares, frecuentes en rocas volcánicas).
- f) Reducido tamaño y simplicidad de las plantas, lo que permite su explotación por comarcas e importantes ahorros en transporte.

## **V.- Conclusiones**

El buen fin del proceso descrito puede contribuir de modo importante al desarrollo y sostenibilidad de las explotaciones forestales y agrícolas de Gran Canaria y aportar nuestro grano de energía al futuro verde que se avecina, sin duda objetivo final que debemos desear y alcanzar.

En Arucas, noviembre 2010.