

Info#1 Laboratorio de Biomasa

La biomasa se define como cualquier tipo de materia orgánica que haya tenido su origen inmediato en un proceso biológico, de origen vegetal o animal. Dentro de los diferentes tipos, en el laboratorio nos especializamos en el estudio de la biomasa sólida.

La aptitud de una fuente de biomasa para distintos usos energéticos dependen, en gran parte, de sus propiedades intrínsecas, y luego, de la efectividad de su proceso de transformación a biocombustible. Para evaluar estos puntos, se han desarrollado diferentes ensayos y mediciones. A continuación detallamos los análisis que realizamos en el laboratorio y la importancia de cada uno.

Preparación del Material

Para conocer las propiedades de una biomasa dada o un biocombustible elaborado, el primer paso es una correcta toma de muestra, es decir que el material extraído del lote sea representativo del total y en cantidad suficiente. Luego, en el laboratorio, se requiere que la biomasa tenga distintos tamaños acordes a los test específicos. La reducción de tamaño y división de muestra para cada análisis se lleva a cabo bajo un procedimiento para que aún una pequeña porción, represente al total. Por medio del chipeo, tamizado, molienda a 4 y 1mm se preparan en el laboratorio las muestras específicas para cada ensayo.



Método de cuarteo para división de muestras.

Contenido de Humedad

Este análisis determina el porcentaje de agua contenida en una muestra de biomasa. Consiste en el secado de una muestra en estufa, exponiéndola a una temperatura de 105°C. Este parámetro es importante por su influencia, tanto en los procesos de transformación energética (combustión, gasificación, etc.), como también en la degradación del material y

las dificultades en la densificación.

Generalmente la biomasa se encuentra en forma natural con un contenido humedad del 50-60%. En los equipos de combustión más comunes se requieren valores entre el 10 y 30% de humedad y para procesos de densificación como el pelletizado o briqueteado una humedad del 12 al 15%.



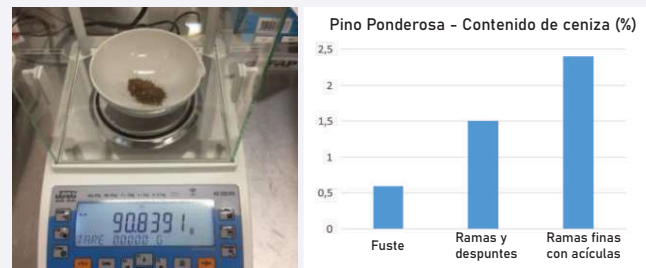
Estufa digital para secado de muestras

Contenido de Cenizas

El porcentaje de cenizas indica la cantidad de materia sólida no combustible por kilogramo de materia. Tiene influencia tanto en la formación de escoria y deposiciones en los sistemas de combustión como en las emisiones gaseosas y de material particulado. Las normativas destinadas a la definición de combustibles biomásicos para uso doméstico limitan el contenido de cenizas a valores muy estrictos, lo cual permite que sean usados en equipos de estandar sin ocasionar problemas a los usuarios. Sin embargo, para usos industriales, son aplicables biomásas con mayor contenido de cenizas.

El ensayo que evalúa este parámetro, consiste en la calcinación de una muestra de biomasa a 550°C de temperatura. Este ensayo se realiza sobre un 1 gramo de muestra molida a un tamaño menor a 1mm.

Es importante tener en cuenta que, dentro de una misma especie el contenido de cenizas varía entre las distintas fracciones del árbol.



Contenido de cenizas en Pino Ponderosa

Densidad aparente

También conocida como densidad a granel, se define este parámetro, como la cantidad de masa que ocupa un m³ de material (en formato granular), y se expresa en kg/m³. Permite conocer la cantidad de biomasa que podemos acumular en un determinado volumen, dato importante para la logística y transporte. Este valor junto con el poder calorífico, permiten determinar la energía que se puede acopiar en un silo o tolva.

En el laboratorio, se calcula mediante el pesaje de la biomasa en un volumen conocido. Para materiales de tamaño menor a 12mm se utiliza un recipiente de 5L y otro de 50L para tamaños de partícula mayores.



Recipientes de 50 y 5L. para densidad aparente

Granulometría

Este ensayo se realiza para tipificar en tamaño una muestra de un medio granular (como las astillas o chips). Generalmente, el material no es homogéneo y por lo tanto hay una distribución de tamaños. Para hallarla se tamiza una muestra en una serie de mallas y luego se evalúa que porcentaje retuvo cada una. Esto se compara con distribuciones de tamaños conocidos y se le da el nombre de la Granulometría coincidente. Se la describe como P16, P31, P45, etc. donde el número indica el tamaño de malla a través de la cual pasa mínimo el 60% de la masa ensayada.

Es un parámetro importante a la hora de comercializar biomasa en formato astillas, ya que equipos de combustión que las utilizan, especifican la granulometría máxima que pueden aceptar sus diseños para evitar atascos en los sistemas de alimentación y la consecuente parada del equipo.



Análisis de granulometría de astillas.

Densidad Sólida

Este parámetro nos permite definir la densidad de la partícula propiamente dicha. Tanto en la materia prima como en el producto final.

Se determina mediante el pesaje de una muestra y el empuje que ejerce el agua sobre la misma al sumergirla. Se expresa en unidad de masa por unidad de volumen, generalmente, en kg/m³.

Durabilidad mecánica de pellets

El pellet es un biocombustible formado a partir de la aglomeración de partículas de biomasa a través de la aplicación de presión y temperatura. La durabilidad mecánica hace referencia a la capacidad de los mismos a no desintegrarse y desprender parte de las partículas que lo constituyen.

Este ensayo se realiza colocando una muestra de masa conocida en un recipiente de dimensiones estandarizadas, y luego sometiendo al conjunto a 500 rotaciones. En este proceso, dependiendo del pellet, se desprenderá una cantidad de masa en forma de polvo a partir de la cual, se calcula un porcentaje que determina su durabilidad mecánica.



Máquina para ensayo de durabilidad mecánica

Poder Calorífico Inferior y Composición

El poder Calorífico define la cantidad de energía que puede entregar un kg de biomasa. Se expresa generalmente en kcal/kg, kWh/kg o kJ/kg. Depende fuertemente del contenido de humedad del material, a mayor contenido de agua, menor poder Calorífico inferior.

Cuando hablamos de la composición, nos referimos a los elementos que constituyen la biomasa. Las normativas desarrolladas para biocombustibles de uso doméstico fijan límites para cada elemento constituyente, con el objetivo de proteger de los equipamientos y reducir las emisiones gaseosas. Nuevamente, la composición varían no solo entre especies, sino también entre las distintas secciones del árbol.

Largo y Diámetro de pellets

Los equipos que utilizan pellets, tanto como para calefacción como para otros usos, son diseñados para un tamaño determinado de pellets.

Este ensayo valúa, a través de la medición directa, las dimensiones de una muestra de pellets, y nos permite definir un diámetro y un rango de longitudes que la representan. Estos rangos están definidos en las normativas, y establecen como regla general un mínimo de 3.15mm (ya que estas partículas aumentan emisiones y traen problemas en los sistemas de alimentación) como también largos máximos para evitar atascamientos en la dosificación.



Medición de Largo y Diámetro de pellets

Contenido de Finos

Se define a los finos como todo el material de tamaño menor a 3.15mm. Generalmente, se requiere este parámetro en aplicaciones que utilizan pellets o astillas. Por un lado el contenido de polvo es un problema asociado al riesgo de explosiones y al de inhalación en la distribución, y por otro, inconvenientes en los sistemas de acopio de equipos de combustión y en sus emisiones.

El ensayo consiste en el tamizado de una muestra de masa conocida y evaluar luego la cantidad que no quedo retenida en el tamiz. El porcentaje que esta última representa, es el contenido de finos.



Análisis de granulometría de astillas.

Normativas para Biocombustibles sólidos.

Estandarizar los biocombustibles permite el desarrollo de un mercado de comercialización de biomasa bajo un formato en el cual el productor y el consumidor miran un biocombustible y lo describen de igual forma. Si lo comparáramos con las naftas, ya existen calidades definidas como nafta "Premium" o "súper", los usuarios podemos elegir una u otra sabiendo que tendrá siempre las mismas características.

Cada estufa o caldera a biomasa está diseñada para utilizar ciertos biocombustibles y la estandarización permite identificarlos, facilitando a los usuarios la elección de uno u otro equipo en función del biocombustible disponible en su región.

En nuestro país ya se ha publicado la normativa IRAM 17225-1. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 1 - Requisitos generales, en la cual se detallan los parámetros y definiciones necesarias para la estandarización de los biocombustibles sólidos, dando lugar al desarrollo de las normativas específicas para cada formato (Leña, astillas, pellets, briquetas, etc).

Resultados ensayo de caracterización de Astillas		
Fecha: 12/12/18	Propietario: Chipear	
Propiedad	Unidad	Valor/Datos
Origen	-	1.2.1 (Residuos y subproductos de madera no tratada químicamente).
Localización	-	San Carlos de Bariloche
Tamaño de partícula, P	-	P31S
Humedad, M	% base húmeda	M20 (15-20%)
Cenizas, A	%, en base seca (w-%)	A 1 (≤1%)
Densidad aparente. (Según se recibe)	kg/m3	175 -180
Corteza	%	El contenido de corteza (% m/m) es menor a 10%.

Caracterización de astillas para calderas domesticas.

Referencias

- La biomasa como fuente de energía sustentable. Francisco Burgos-Olavarria. 2010
- Desarrollo de pellets a partir de tres especies leñosas bajo condiciones mediterráneas. Fernández-Puratic-Oliver-Villanueva-Valiente-Verdú-Albert. 2014
- Optimización de los sistemas y procesos de control de calidad de productos biomásicos residuales. Rodríguez Somoza. 2017
- IRAM 17225-1. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 1 - Requisitos generales. 2019