

» Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave

Resultado de las pruebas No. 056

Prueba: No. 56/10

Fecha de envío: 20/09/10

Fecha de recepción: 13/09/10

Fecha de realización: 13-20/09/10

Cliente: Irmaos Lippel (por instrucción de **Carbon Diversion America Latina**)

Persona a cargo: Michel Rodrigues

Resultado de las pruebas de determinación energética para el bagazo de Agave.

1. Presentación:

Estas pruebas técnicas presentan los resultados para la determinación del contenido de humedad, así como el poder calorífico superior y líquido del bagazo de Agave para la generación de energía. Por solicitud de la empresa **Lippel**.

2. Métodos:

2.1 Materiales

Los materiales analizados fueron recogidos y proporcionados por la empresa **Lippel**. La descripción de las muestras se establece en la **tabla 1**.

Tabla 1

Descripción de las Muestras enviadas para su Análisis		
Descripción de la muestra del cliente	Llegada de la muestra al laboratorio	Descripción por el laboratorio
Biomasa de Agave (bagazo)	13/09	01
Biomasa de Agave (hoja)	13/09	02

Los análisis se realizaron en el *Laboratorio de Propiedades Físicas y Mecánicas y Energía de Madera de la Universidad de Plantalto Catarinense - UNIPLAC*.

2.2 Propiedades energéticas de las muestras.

Propiedades energéticas de las muestras que se determinaron:

Contenido de humedad en base húmeda, de acuerdo a la Norma NBR 14929-Madera- Determinación del contenido de humedad- Método de secado con horno.

Contenido de ceniza, de acuerdo a la Norma NBR 13999 –Madera- Residuos (cenizas)- Determinación por incineración a 525°C.

Menor y Mayor poder calorífico, de acuerdo a la Norma DIN 51900 - Determinación del poder calorífico de los combustibles sólidos y líquidos, utilizando la bomba calorimétrica, y cálculo del valor calorífico neto.

3. Resultados.

Los valores medios de las propiedades energéticas de la biomasa de Agave se presentan en la **tabla 2**.

Tabla 2

Propiedades Energéticas de la Biomasa de Agave				
Muestra	Contenido de cenizas %	Contenido de humedad %	Mayor poder calorífico (Kcal/Kg)	Menor poder calorífico (Kcal/Kg)
Biomasa de Agave (bagazo)	7.33	44	4183	1911
Biomasa de Agave (hoja)	15.13	26	4192	2720

» Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave

Resultado de las pruebas No. 058

Fecha de envío: 29/09/10

Fecha de recepción: 13/09/10

Fecha de realización: 23/09/10

Resultado de las pruebas para las Briquetas de biomasa de Agave.

1. Presentación:

Este informe técnico presenta los resultados para la generación de energía de las briquetas de biomasa de Agave.

Por solicitud de la empresa **Lippel**. (Por instrucciones de **Carbon Diversion America Latina**)

2. Métodos:

2.1 Materiales

Los materiales analizados fueron recogidos y proporcionados por la empresa **Lippel**. La descripción de las muestras se establece en la **tabla 1**.

Tabla 1

Descripción de las Muestras enviadas para su Análisis		
Descripción de la muestra del cliente	Llegada de la muestra al laboratorio	Descripción por el laboratorio
Biomasa de Agave (bagazo)	13/09	01
Biomasa de Agave (hoja)	13/09	02

Los análisis se realizaron en el *Laboratorio de Propiedades Físicas y Mecánicas y Energía de Madera de la Universidad de Plantalto Catarinense - UNIPLAC*.

Después de determinar el contenido de humedad, la muestra se briqueteó en las condiciones de una cámara climática, con el procedimiento interno de fabricación de briquetas, que consiste en:

- A) Realizar briqueteado en caliente a través de:
- B) Pesar una muestra de briqueta de 50 g.
- C) Calentar la briqueta a una temperatura constante de prueba de 120°C.
- D) Presión utilizada: 65 Bar.
- E) Liberación gradual de la presión después de la prueba y mantenimiento del cuerpo bajo compresión suave hasta enfriamiento.
- F) El tamaño final de la briqueta fue de 35 mm de diámetro con longitud variable, y un tamaño promedio de 50 mm.

3. Resultados.

a. Características de la muestra.

Los materiales se mantuvieron en un ambiente con aire acondicionado desde el 14/09/2010, con un contenido de humedad entre 8.5% y 9%.

Para el briqueteado de biomasa de Agave (bagazo) el material fue utilizado como se muestra a continuación.

» Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave



Figura 1

b. Para la fabricación de briquetas de bagazo de Agave (cáscara), el material pasa por un molino de martillo para reducir el tamaño de las partículas. De acuerdo a las siguientes imagenes.



Figura 2



Figura 3

» Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave



Figura 4



Figura 5

4. Resultados.

La biomasa de Agave (bagazo) y la biomasa de Agave (hoja) tienen buena compresión.

» Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave Análisis Bromatológico

El siguiente informe presenta los resultados correspondientes a una muestra identificada por Ustedes, como se describe a continuación, ingresada por Personal Técnico de este laboratorio para su estudio. (Por solicitud de **Carbon Diversion America Latina**)

Fecha: *Noviembre 22, 2011*

Nombre de la Muestra: *Bagazo de Agave*

Ensayo	Resultado Analítico	Unidades	Inicio de Estudio	Método Aplicado
Humedad (Pérdida al secado)	5.05	G/ 100G	22/11/11	NOM-116-SSA1-1994
Cenizas	3.05	G/ 100G	22/11/11	NOX-F-608-NORMEX-2002
Proteína (N x 6.25)	2.22	G/ 100G	22/11/11	NOMX-F-608-NORMEX-2002
Extracto Etéreo (Soxhlet)	0.91	G/ 100G	22/11/11	NOMX-F-608-NORMEX-2002
Fibra Cruda	52.59	G/ 100G	22/11/11	NMX-F-613-NORMEX-2003
Carbohidratos (Diferencia)	36.18	G/ 100G	22/11/11	Por Cálculo
Aporte Calórico (Nutricional)	161.79	Kcal/ 100G	22/11/11	NOM-051-SCFI-1994 (5.1.1)

**Resultados por 100g de elemento de ensayo*

Los análisis fueron realizados en los *Analytical Quality Lab, SA de CV*
Av. Galileo Galilei 4080, Fracc. Arboledas, Guadalajara, Jalisco, México.

» Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave

Confirmación de la Transacción de Biomasa CIA GAFTA No. 201

Apéndice A: Especificaciones del Combustible

Componente	Unidad	Nivel de Aceptación	Nivel Esperado	Método de Análisis	Análisis Estándar
Características Físicas de la Biomasa					
Temperatura	°C	< 50	30		NTA8200 (ISO 589)
Humedad	% del Peso	< 14	9,9	ISO 589-C / NEN- EN13183-1	
Valor calorífico al ser recibido, neto, bajo presión constante	GJ / Tonne Kcal / Kg	> 16.5 > 3,940.20	17,0 4,059.60	SS 1928	
Fraccionario		100% < 4 mm	100% < 4 mm		NTA8200 (ISO 1953)
Distribución		>90.5% < 2 mm >65% < 1 mm	>90.5% < 2 mm >65% < 1 mm		
Contenido de Finos hasta 1mm	% del Peso	< 3,5	< 3		
Forma (pellet cilíndrico)		6 - 10 mm diámetro < 30 mm longitud	6 - 10 mm diámetro < 30 mm longitud		
Agente de enlace		Ninguno	Ninguno		
Agente aditivo		Ninguno	Ninguno		
Material extraño		Ninguno	Ninguno		
Componentes elementales en % de peso de las cenizas de la Biomasa					
CaO	% de peso	< 10	35	ICP - AES	NTA 8200 ASTM 3682
P2O5	% de peso	< 5	3	ICP - AES	NTA 8200 ASTM 3683
SiO2	% de peso	< 40	1	ICP - AES	NTA 8200 ASTM 3684
Total de Cenizas	% de peso	< 6	1	ISO 1171	NTA 8200 SS18 7171, ISO 1171)

➤ Resultado de las Pruebas con Briquetas de Biomasa de Agave

Confirmación de la Transacción de Biomasa

CIA GAFTA No. 201

Apéndice A: Especificaciones del Combustible

Componente	Unidad	Nivel de Aceptación	Nivel Esperado	Método de Análisis	Análisis Estándar
Componentes elementales en mg/kg de las sustancias secas de la materia prima de la Biomasa					
As	mg/kg	< 6	3	ICP-MS or HAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Ba	mg/kg	< 1040		ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
Cd	mg/kg	< 1	0.3	ICP-MS or GFAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Co	mg/kg	< 10	16	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
Cr	mg/kg	< 100	16	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
Cu	mg/kg	< 20	5	ICP-MS or GFAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Hg	mg/kg	< 0.1	0.07	CVAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Mn	mg/kg	< 800	343	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
Mo	mg/kg	< 40	18	ICP-MS or GFAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Ni	mg/kg	< 70	11	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
Pb	mg/kg	< 200	20	ICP-MS or GFAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Sb	mg/kg	< 6	4	ICP-MS or HAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Se	mg/kg	< 10	5	ICP-MS or HAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Sn	mg/kg	< 20	4	ICP-MS or GFAAS	NTA 8200 ASTM 3682
Te	mg/kg	< 20	6	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
V	mg/kg	< 10	4	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
Zn	mg/kg	< 2543	5	ICP-MS or ICP-AES	NTA 8200 ASTM 3682
F	mg/kg	< 150	35	ASTM D808 / ISO 10304-1/2	NTA 8200 (ISO11724/ISO10304)
Componentes elementales en % del peso de la Biomasa (base seca)					
S	% de peso	< 0.77	< 1		NTA 8200 or ISO-351
Cl	% de peso	< 0.2		ASTM D808 /ISO10304-1/2	NTA 8200 (ISO 342-15603)
Ad Anexo A					
ICP-MS = Plasma de Acoplamiento Inductivo - Espectrometría de Masa					
ICP-AES = Plasma de Acoplamiento Inductivo - Espectrometría de Emisión Atómica					
HAAS = Espectrometría de Absorción Atómica Híbrida					
GFAAS = Espectrometría de Absorción de Horno de Grafito					
CVAAS = Espectrometría de Absorción Atómica de Vapor Frío					
XRF = Espectrometría de Emisión de Fluorescencia de Rayos X					