

### Tecnología BIORAF. Transformación de biomasa residual en biocombustibles sólidos a través del método BIORAF

En el Perú las actividades agrícolas, agroindustriales y de la industria de la madera son una importante fuente de biomasa residual seca (alrededor de 11'600,000 TM/ año). Los problemas técnicos que no permiten su aprovechamiento son: su baja densidad energética y elevado contenido de humedad; el grado de dispersión en que se encuentran y la heterogeneidad de los mismos.

Los procesos de densificación desarrollados y aplicados a los residuos en estado virgen permiten obtener briquetas que se caracterizan por su mayor densidad, menor contenido de humedad, mayor resistencia, facilidad para su manipulación y transporte; y un balance neutro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Sin embargo, aún así presentan un elevado porcentaje de materia volátil lo cual ocasiona "llama amarilla" y cuantiosos humos durante su combustión, lo cual daña la salud, contamina el medio ambiente y presenta una rápida biodegradación.

Con la finalidad de ofrecer un combustible de mejor calidad, se ha desarrollado la novedosa "Tecnología BIORAF" que consiste en incorporar al proceso de densificación la tostación, proceso termoquímico que consiste en un calentamiento lento, en una atmósfera con limitada presencia de oxígeno a una temperatura cercana a los 270°C durante 30 minutos. Este proceso se lleva a cabo en un reactor cilíndrico.

El desarrollo de briquetas con la "Tecnología BIORAF" se inicia con el muestreo y caracterización físico-química de los residuos seleccionados (cascarilla de café, viruta de madera y cascarilla de cebada; cada uno proveniente de la actividad agrícola, de la industria maderera y de la actividad agroindustrial). A continuación, los residuos se someten a secado, molienda y seguidamente

#### INVESTIGADORES RESPONSABLES

Mg. Estela Assureira Espinoza (coordinadora e investigadora principal)  
Ing. Marco Antonio Assureira Espinoza (investigador principal)

#### ASISTENTE DE INVESTIGACIÓN

Sr. Alberth Samalvides Ochoa

#### FINANCIADO POR

Dirección de Gestión de la Investigación — Ganador del 2do puesto  
Concurso Nacional de Invenções 2011, en proceso de patente



se mezclan con un aglomerante orgánico para ser luego densificados en una prensa y, finalmente, ser secados en horno a temperatura controlada.

La tostación confirió los residuos un mejoramiento de sus propiedades observándose un incremento del poder calorífico en 13.6%, 16% y 18.7%. El contenido de materia volátil se redujo en un 38.7%, 27.4% y 28.7% respectivamente. Además, la materia prima tostada al ser utilizada en la elaboración de las briquetas presentó mayor homogeneidad, resistencia a los hongos y mayor friabilidad, lo cual facilitó los procesos de reducción de tamaño (molienda).

Las biobriquetas desarrolladas mostraron novedosos resultados, ya que evidenciaron una densidad superior a 700 kg/m<sup>3</sup>, una durabilidad mayor al 97%.

Los resultados obtenidos satisfacen ampliamente los estándares internacionales de calidad fijados para este tipo de combustible y permiten el aprovechamiento de residuos agrícolas como biocombustibles orgánicos, promoviendo el desarrollo industrial y la mejora de las condiciones de vida.



Reactor.



Molienda.



Biomasa tostada.



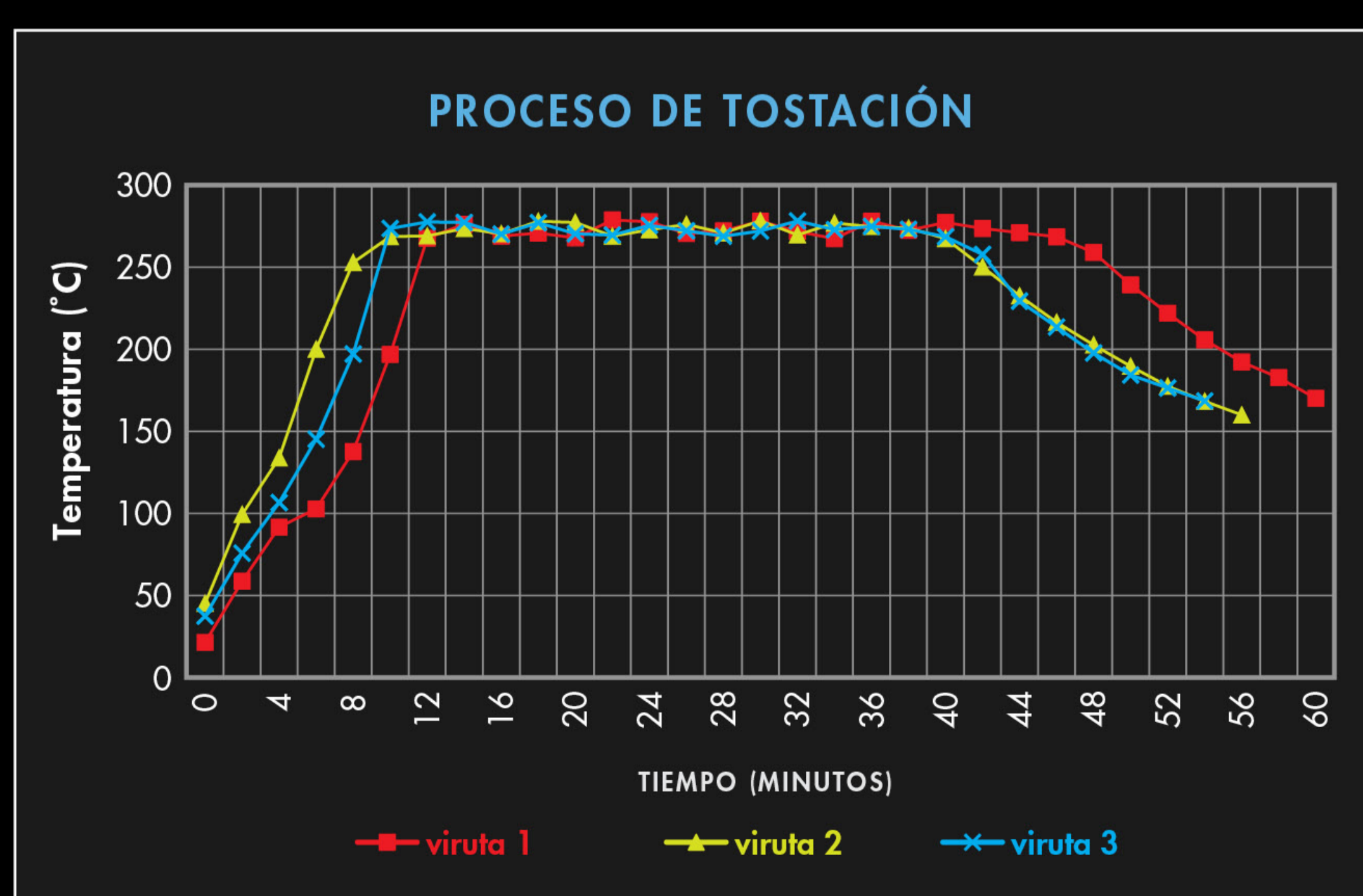
Prensado.



Briqueta ensayo de compresión.



2do puesto Concurso Nacional de Invenções DIC 2011. Organizado por INDECOPI.



Briqueta.