



Industria. Bioenergía

AVANCE
AGROINDUSTRIAL

Dos ponencias vinculadas con la evolución de la capacidad de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) en materia de estudios útiles para el desarrollo de la potencialidad agroenergética del Noroeste Argentino fueron especialmente bien recibidas en el último Congreso de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (Asades), realizado en el mes de octubre de 2014 en la ciudad de Posadas, provincia de Misiones, R. Argentina*.

La provisión de soluciones adecuadas a la realidad de cada contexto local hace insuficiente la mera adquisición de tecnología y equipamiento de última generación, que frecuentemente responden a parámetros inadecuados. El necesario concurso del conocimiento basado en la experiencia directa y orientado, como en este caso, a materias primas con características particulares, propias de nuestra región, hace al valor de estos aportes.

*NdR: Nos referimos a los trabajos titulados "Metodologías termogravimétricas para la determinación del contenido de cenizas de bagazo y residuos agrícolas de cosecha de caña de azúcar en la provincia de Tucumán" y "Determinación del punto de fusión de cenizas de bagazo y residuos agrícolas de cosecha de caña de azúcar en la provincia de Tucumán". El lector interesado puede acceder a ambos artículos, vinculados como anexos a esta nota en la versión digital de esta revista.

Metodologías termogravimétricas y fusibilidad de cenizas

Ing. Qco. Marcos A. Golato

xxxxxx

Nos ha ido muy bien con estas ponencias. Hoy en día, en el tema de energías renovables hay mucho por hacer; actualmente existen en circulación trabajos y “papers” sobre el tema, pero poca información acerca de nuestras propias biomásas, como por ejemplo los residuos de la cosecha de la caña de azúcar (RAC). Los trabajos realizados en nuestro Laboratorio de Mediciones Industriales (LEMI) contribuyeron a aclarar algunas dudas que teníamos sobre las características que presentan algunos materiales como posibles combustibles alternativos. Otra biomasa en estudio es el bagazo, al que cada vez conocemos mejor. Hoy, podemos determinar parámetros que antes solo se encontraban en bibliografía especializada, incluso acerca de bagazos de variedades de caña que no se encuentran en el país. En la reunión a la que asistimos, observamos mucho interés por estos temas.

Los dos trabajos

El primer trabajo –Metodologías termogravimétricas para determinación de contenidos de cenizas de bagazo y residuo agrícola de cosecha de la caña de azúcar– está básicamente orientado a fijar una metodología de trabajo con equipos automatizados, aplicable a la caracterización energética de las biomásas. Recientemente, hemos sumado a los ya existentes dos equipos de última generación, únicos en el país, útiles para caracterizar energéticamente a las biomásas en general. Esto significa definir sus parámetros fundamentales: poder calorífico,

humedad, cenizas, sólidos volátiles y carbono fijo. En otras palabras, la caracterización energética define el perfil de un combustible y cómo será su combustión dentro del hogar de una caldera.

Son parámetros definidos en el denominado “ensayo inmediato”; hay después otros ensayos más específicos, orientados a la parte del diseño de la caldera donde se quemarán esos combustibles.

El otro trabajo es de algún modo complementario y trata acerca de lo que llamamos “fusibilidad de las cenizas”: se trata de caracterizar el comportamiento de las cenizas de un combustible a la hora de su fusión. Son datos importantes desde el punto de vista operativo. Las cenizas, cuando funden, pueden obstaculizar el pasaje de los gases y el aire necesarios en el interior de la caldera; esto entorpece la combustión e influye en el deterioro de la caldera, complica el mantenimiento, lo encarece y produce demoras en el proceso.

La fusibilidad de las cenizas es una característica del estado físico que estas adquieren cuando se las somete a un calentamiento progresivo en determinadas condiciones.

Nuevo equipamiento y adecuación metodológica

El LEMI se inauguró en 2012. En este nuevo edificio, funcionan hoy el Laboratorio de Mediciones Industriales y el Laboratorio de Caracterización Energética de Biomasa. Se incorporaron ahí

nuevos equipos y, en consecuencia, nuevas técnicas de ensayos. Según lo que veníamos observando en otros laboratorios de investigación, sabíamos que estos equipos están fundados en la combustión de carbón mineral, que ha sido en el mundo el combustible principal para la generación de energía eléctrica y térmica; esto quiere decir que las metodologías (ASTM) estandarizadas a nivel internacional están basadas en ese combustible, por lo que las normas deben ser modificadas convenientemente para el análisis de biomasa.

Lo que hicimos fue determinar equivalencias que nos permitieran, para decirlo de algún modo entendible, traducir los datos de estos equipos de modo que puedan aplicarse a otro combustible. En nuestro caso, a las biomásas de nuestra región, preferencialmente las obtenidas a partir de la caña de azúcar.

Para esto obviamente hemos tenido que hacer, además de ensayos empíricos, un extenso e intenso estudio bibliográfico, con evaluación de numerosos trabajos científicos y técnicas de ensayos, para recién poder definir el estándar a seguir.

El otro trabajo –Fusibilidad de las cenizas– es un estudio que se les realiza a las biomásas para evaluar precisamente el punto de fusión de los residuos de la combustión (cenizas). Es un parámetro que aunque no es parte del análisis inmediato, fija la calidad y el comportamiento de un combustible dentro de la caldera de vapor. Es un parámetro más específico: si

Un ejemplo

La caracterización de una biomasa supone analizar, como dijimos, una serie de aspectos relativos a la identidad material del combustible y a su comportamiento en las calderas. La metodología o el estándar predeterminado permiten fijar las distintas rampas de calentamiento y los diversos tiempos de operación de los equipos adquiridos, según las características del carbón. Siguiendo esa misma metodología de trabajo y utilizando nuestro propios códigos de “traducción” o, si se quiere, nuestras tablas de equivalencias, hemos modificado y rediseñado esas rampas. En lugar de tener una rampa de calentamiento del horno en 4°C por minuto, durante tres horas, nosotros hacemos por ejemplo 50°C por minuto, cada dos horas. Esas rampas se fueron modificando convenientemente para que sean más acordes a la biomasa que estamos analizando.

estoy operando con combustibles con altos poderes caloríficos –como el RAC, cuyo poder calorífico es entre un 30% y un 40% mayor que el del bagazo- se desarrollará mayor energía por metro cuadrado de superficie de grilla de la caldera, lo que repercute en mayores temperaturas en su hogar. Si no se fija o analiza la temperatura de fundido de las cenizas, corremos el riesgo de que las cenizas fundidas de ese combustible obstaculicen el pasaje de aire y gases del proceso. Es un parámetro complementario y crítico para la optimización de las calderas.

La mayoría de las calderas de vapor de la industria azucarera, de origen británico y estadounidense de las décadas del 50 y 60, funcionaban originalmente a carbón y tuvieron



que ser adaptadas para quemar bagazo. Actualmente existen calderas modernas, diseñadas ya para un determinado combustible. Antes hubo que adaptarlas a nuestros requerimientos y disponibilidad de combustibles; ahora se trata de definir el tipo de combustible para evaluar su comportamiento en el diseño de nuevos generadores de vapor, o realizar modificaciones más certeras en las calderas ya instaladas.

Con las mejoras de las variedades de caña y en los sistemas de cosecha desde la década del 50, los comportamientos en las calderas variaron; y más aun ahora, que se usan otros tipos de combustibles, tales como los residuos agrícolas de la cosecha que hemos mencionado, además del bagazo. Por eso, es fundamental analizar estos parámetros en los combustibles al momento de diseñar calderas.

Cenizas

Unos de los parámetros fundamentales a evaluar para garantizar una operación eficiente y segura del combustible en el generador es su contenido de ceniza. Este parámetro se encuentra asociado a la formación de aglomerados de ceniza que influyen negativamente en las grillas y generan depósitos de escoria en las diferentes partes internas del mencionado generador de vapor. Además, altos contenidos de cenizas producen una acelerada corrosión y erosión de los tubos del lado de los gases y dificultan el intercambio de calor cuando se adhieren, en estado pastoso, a zonas del haz convectivo y sobrecalentadores de vapor. Desde el punto de vista ambiental, el

conocimiento de este parámetro permite evaluar el impacto de su emisión cuando se encuentra en estado de aerosol con los gases efluentes por chimenea.

Por otro lado, el contenido de cenizas de un combustible define en una planta industrial la utilización, manejo y disposición final de estos residuos. En reglas generales, la naturaleza de los problemas e impactos que tienen en el desempeño de una planta dependen de las características del combustible, entre las cuales se destacan el contenido de cenizas y su composición química, que influyen directamente en el diseño y operación de los equipos de combustión.

Nuestra biomasa

El bagazo de la caña de azúcar es un subproducto de su molienda y es el principal combustible de la industria azucarera, pero debido a ineficiencias en el proceso de fabricación de azúcar y a las constantes variaciones en el consumo de vapor de fábrica, es por ahora necesario utilizar combustibles adicionales, tales como el gas natural y/o el "fuel oil". La idea es, obviamente, poder prescindir de ellos.

Desde el año 2005, la EEAOC viene realizando estudios para el aprovechamiento energético de los residuos agrícolas de la cosecha en verde de la caña de azúcar, ya que, por sus características físico-químicas y caloríficas similares a las del bagazo, resulta un potencial biocombustible para ser aprovechado en los generadores de vapor para la producción de energía térmica y mecánica en la industria azucarera, sustituyendo los combustibles de origen no-renovable, como los derivados del

petróleo o el carbón.

Así mismo, el uso del RAC aparece como una importante alternativa para conformar sistemas de producción más limpios, que precinden de la quema de este material vegetal, que conservan el suelo y que ofrecen una posibilidad para la generación de energía eléctrica.

En general, el uso de la biomasa de origen agroindustrial como recurso energético ofrece variadas ventajas con respecto a las fuentes de energía convencionales. Tanto el bagazo como el RAC, poseen características específicas que viabilizan su utilización como biocombustibles para la cogeneración de energía (generación simultánea de energía térmica y eléctrica). No obstante, es necesario caracterizar los biocombustibles para analizar y predecir el comportamiento que podrían tener en el interior del hogar de la caldera.]



LUBRE S.R.L

DISTRIBUIDOR YPF DIRECTO

**RUTA 9 KM 1306 - LOS NOGALES - TUCUMÁN
TEL.: (0381) 4921419/21 - WWW.LUBRESRL.COM.AR**