Experiencia en control de emisiones: precipitador electrostático*

PALABRAS CLAVE: control de emisiones, precipitador electrostático, dispositivo.

* **Primer lugar del módulo: Optimizar el ingreso palmero - Incrementar la productividad.**

El presente documento fue elaborado por el equipo editorial de la revista Palmas a partir de la presentación del Ingeniero Carlos Alberto Fernández Botía, durante la XII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite.

Carlos Alberto Fernández Botía, I.Q.
Palmas del Cesar S.A.
carlos.fernandez@palcesar.com

Resumen

El precipitador electrostático (ESP, por sus siglas en inglés), es un dispositivo para filtración de gases de combustión, altamente eficiente, que mínimamente impide el flujo de gases y utiliza la fuerza de una carga electrostática inducida, para eliminar principalmente partículas finas. Se utiliza con frecuencia para controlar la emisión de gases provenientes de hornos, debido a su capacidad para manejar gases a alta temperatura. Este dispositivo es un complemento ideal para lograr al final la emisión de gases con medidas ambientales manejables.

Principio de operación

Se basa en el principio de ionización, es decir, en el hecho de que en el interior de un campo eléctrico, las partículas de ceniza se cargan eléctricamente. Los gases, a su vez, se hacen pasar por el interior de una cámara en donde se crea un campo eléctrico establecido entre los electrodos emisores o de descarga (negativos) y los electrodos colectores o placas (positivos), conectados a tierra. Al pasar las partículas del gas por los electrodos emisores, se cargan negativamente gracias al principio de ionización y, al pasar por los electrodos colectores, son atraídos debido a su distinta carga eléctrica. El máximo campo electrostático se genera en la proximidad de los electrodos de descarga o emisores, ionizando a las partículas de ceniza (Mateos, 2011).

Características del equipo

El precipitador con el que cuenta Palmas del Cesar es un modelo con tecnología de la India y, se trata de una estructura de gran tamaño dividida en dos cuerpos (Figura 1), y una red de tableros eléctricos desde los que se controla el equipo. Este dispositivo es complementario a sistemas de alimentación de combustible y de modulación de la caldera; cuenta con unas dimensiones de 5,25 x 5,25 metros y 7 m de altura, que representan cada uno de los campos del equipo que, consume en su operación 53 Kwh. Los reportes de salida del transformador llegan al orden de los 55 kilovoltios y, su corriente de salida a 500 miniamperios, cifras que pueden ser reguladas a partir del incremento en el material particulado.

Actividades de mantenimiento

Un grupo de técnicos electricistas realizan rutinas de inspección durante la operación del equipo, pues este no requiere de un operario. Las principales causas de paradas súbitas del equipo se generan por picos de corriente que disparan las protecciones, generando inconvenientes en su funcionamiento. Gracias a la realización de pruebas de daño en el equipo, se han podido identificar los principales problemas que se pueden presentar, lo que ha permitido capacitar al personal para brindar una rápida respuesta en la solución de cualquier inconveniente dado y crear un protocolo de respuesta a situaciones inesperadas.

En caso de fallas que generen su salida de operación, se usa el *bypass* de gases y se interviene el equipo, previo enfriamiento. La frecuencia de mantenimiento e inspección tiene una periodicidad semanal, pues es necesario este seguimiento constante para el correcto funcionamiento del dispositivo; igualmente, el ciclo de limpieza del equipo se hace semana tras semana para evitar la acumulación de partículas que puedan generar cualquier tipo de inconveniente en su operación, y es ejecutado por personal de la planta.

Inversión y costos de mantenimiento

El equipo tuvo un costo de 986 millones de pesos (IVA incluido), y un costo adicional de 50 millones de pesos correspondientes al kit de mantenimiento. Por su parte, las adecuaciones hechas en el lugar de instalación tuvieron un costo del orden de 143 millo-

Figura 1. Precipitador electrostático en instalaciones de Palmas del Cesar.

Fuente: Presentación Carlos Fernández, XII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite.

nes de pesos, correspondientes a los transportadores de manejo de cenizas (75 millones) y la infraestructura necesaria para el funcionamiento del precipitador, como el cuarto de control y la bodega de almacenamiento de ceniza (68 millones).

Por su parte, los costos de mantenimiento durante este año de operación han sido mínimos y corresponden a mano de obra para limpieza y ajustes, algunos cambios de dispositivos menores (protecciones eléctricas), y el cambio de los aisladores del equipo.

Conclusiones y recomendaciones

- El precipitador electrostático es un dispositivo de limpieza de gases de chimenea, que se adapta fácilmente a las condiciones del tipo de combustible, temperatura y composición de gases, de las plantas de extracción de aceite de palma. Permite cumplir la normativa ambiental aplicable al sector en cuanto a emisiones.
- Ningún sistema de limpieza de gases, garantiza cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, si no es combinado, aguas atrás, con sistemas de alimentación dosificada de combustible, con el control de oxígeno en la combustión y con sistemas complementarios de limpieza de gases, como el multiciclón.
- No requiere personal especializado para su operación y/o mantenimiento. Solo debe capacitarse en la labor.
- Es un equipo de configuración y montaje sencillo, de bajos costos de mantenimiento y bajo consumo de energía.
- Para una operación más eficiente, se deben disponer previo al precipitador, la modulación de la combustión y dispositivos de limpieza de gases como el multiciclón.
- Es necesario mejorar los dispositivos para el manejo de cenizas.
- Se debe asegurar la instalación del techo para proteger los aisladores y transformadores.
- Se recomienda establecer un protocolo de seguridad para la inspección y limpieza del equipo.
- Es necesario tener especial cuidado con el manejo de las cenizas, pues es un polvillo muy fino, de fácil arrastre con el aire. Sistemas de aspersión de agua nebulizada son efectivos, igualmente las *big bags* o sistemas de vacío con ciclón.

Referencia bibliográfica

Mateos, D. (2011, Octubre 28). Precipitador electrostático. Recuperado en septiembre de 2014, de: http://www.atmosferis.com/precipitador-electrostatico/