

REIVINDICACIONES

Lo que se reclama es:

1. Un proceso para la valoración de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques, donde el proceso comprende:

formar una corriente de cenizas volantes de carbón que tiene más del 2 % de pérdida por ignición de carbono a partir de cenizas volantes de carbón recogidas a temperatura ambiente de un estanque o vertedero;

someter la corriente de cenizas volantes de carbón a temperaturas elevadas suficientemente por encima de la temperatura ambiente para eliminar al menos el 75% del carbono de las cenizas volantes de carbón, estando la temperatura elevada predeterminada en función de al menos una de las siguientes características de las cenizas volantes de carbón recogidas: humedad, pérdida por ignición y tamaño de las partículas;

exponer la corriente de cenizas volantes de carbón a una atmósfera rica en oxígeno mediante la introducción de aire adicional, mientras se somete la corriente de cenizas volantes de carbón a una temperatura elevada, la atmósfera rica en oxígeno predeterminada en función de al menos una de las siguientes características de las cenizas volantes de carbón recogidas: pérdida por ignición, hidrólisis y carbonatos disponibles; y

realizar las etapas de someter la corriente de cenizas volantes de carbón a la temperatura elevada predeterminada y a la atmósfera rica en oxígeno predeterminada durante un tiempo de procesamiento predeterminado para reducir la pérdida por ignición de las cenizas volantes de carbón residual al 2% o menos, formando de ese modo cenizas volantes de carbón valorizadas.

2. El proceso de la reivindicación 1, en el que las cenizas volantes de carbón comprenden cenizas oxidadas, se caracteriza por tener partículas gruesas de cenizas volantes de carbón que tienen tamaños que oscilan entre 50 y 635 micrones, y en el que el proceso comprende reducir el tamaño de las partículas gruesas de cenizas volantes de carbón en un 95% durante la exposición de la corriente de cenizas volantes de carbón al calor, y posteriormente separar y recircular continuamente las partículas gruesas de cenizas volantes de carbón después de la exposición al calor para formar una ceniza volante de carbón valorizada caracterizada por un mínimo de 66% de las partículas de las cenizas volantes de carbón valorizadas que pasan a través de un tamiz de 44 micrones.

3. El proceso de la reivindicación 1, en el que la etapa de recogida comprende crear un acopio de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques con un contenido de humedad que varía del 3% al 40%, y que comprende además las etapas de reducir la humedad mediante la aplicación de calor antes de la reducción del tamaño de las partículas.

4. El proceso de la reivindicación 1, que además proporciona un flujo en cascada interno de las cenizas volantes de carbón contra el casco del horno de reducción de carbono para facilitar una mayor exposición al oxígeno durante el rango seleccionado del tiempo de procesamiento.

5. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además la etapa de insertar la corriente de cenizas volantes de carbón en un recipiente de reducción de humedad antes de la etapa de exponer la corriente de cenizas volantes de carbón al ambiente rico en oxígeno para obtener cenizas volantes de carbón secas.

6. El proceso de la reivindicación 5, que comprende además la etapa de insertar las cenizas volantes de carbón secas en un tamiz vibratorio después de la etapa de insertar la corriente de cenizas volantes de carbón en el recipiente de reducción de humedad.
7. El proceso de la reivindicación 1, comprende además la etapa de insertar las cenizas volantes de carbón residuales secas y tamizadas en un sistema adaptado para reducir el tamaño de las partículas y la oxidación de las cenizas volantes de carbón valorizadas.
8. El proceso de la reivindicación 5, en el que el recipiente de reducción de humedad se selecciona del grupo que consiste de un secador y una máquina aeroacústica, y en el que la etapa de insertar las cenizas volantes de carbón recogidas comprende insertar la corriente de cenizas volantes de carbón en al menos uno de entre el secador y la máquina aeroacústica.
9. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además las etapas de realizar pruebas y homogeneizar la corriente de cenizas volantes de carbón después de su recogida.
10. Un proceso para producir cenizas volantes de carbón valorizadas, donde el proceso comprende:

recoger una gran cantidad de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques a temperatura ambiente para formar una corriente de cenizas volantes de carbón, teniendo la corriente de cenizas volantes de carbón más del 2% de pérdida por ignición de carbono y un tamaño de partícula superior a 50 - 500 micrones debido a la oxidación;

reducir el contenido de humedad de la corriente de cenizas volantes de carbón;

tamizar la corriente de cenizas volantes de carbón para eliminar material extraño de las cenizas volantes de carbón recogidas, comprendiendo el material extraño al menos uno de entre roca y materiales orgánicos;

reducir el tamaño de las partículas de la corriente de cenizas volantes de carbón;

insertar la corriente de cenizas de carbón en un horno de reducción de carbono;

someter la corriente de cenizas volantes de carbón, mientras se encuentran en el horno de reducción de carbono, a un calor indirecto durante un tiempo de exposición basado en el análisis y pruebas de los acopios de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques y tener una temperatura de tratamiento seleccionada para que sea lo suficientemente alta para eliminar carbono de la corriente de cenizas de carbón mediante al menos uno de entre sublimación o combustión con suficiente agitación para evitar la formación de nódulos para formar ceniza volante de carbón valorizada que tiene una pérdida por ignición tratada correspondiente menor que la pérdida por ignición inicial, estando la pérdida por ignición tratada en 2% o menos, teniendo las cenizas volantes de carbón valorizadas un tamaño de partícula tratada suficientemente menor que el tamaño de partícula inicial para pasar al menos el 66% de las cenizas volantes de carbón valorizadas a través de un tamiz de 44 micrones, cumpliendo así con la norma ASTM correspondiente;

descargar las cenizas volantes de carbón valorizadas del horno de reducción de carbono a una tasa de descarga que oscila entre 10 y 30 toneladas por hora al finalizar el tiempo de exposición.

11. El proceso de la reivindicación 10, en el que la etapa de aplicar el calor indirecto incluye además la etapa de determinar una temperatura máxima del calor indirecto a la que

se van a exponer las cenizas volantes de carbón y limitar la temperatura de tratamiento en función de la temperatura máxima.

12. El proceso de la reivindicación 10, en el que la temperatura de tratamiento está entre 900° F y 1150° F.

13. El proceso de la reivindicación 10, en el que la etapa de someter la corriente de cenizas volantes de carbón a calor comprende al menos una de las etapas de sublimación sustancial y combustión sustancial del carbono de la corriente de cenizas volantes de carbón.

14. El proceso de la reivindicación 10, en el que la etapa de recoger las cenizas volantes de carbón comprende recoger una gran cantidad que tiene una pérdida por ignición de carbono promedio superior al 2%.

15. Un proceso para producir cenizas volantes de carbón valorizadas, donde el proceso comprende:

recoger una gran cantidad de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques a temperatura ambiente, teniendo la cantidad de cenizas de carbón al menos una de las características de 3% o más de pérdida por ignición de carbono y 3% o más de humedad, y menos del 66% de las partículas pasan por un tamiz de 44 micrones;

insertar las cenizas volantes de carbón recogidas como una corriente de cenizas de carbón en el Sistema de Valorización de Cenizas Depositadas en Estanques;

someter la corriente de cenizas volantes de carbón, mientras se encuentren en el Sistema de Valorización de Cenizas Depositadas en Estanques, a al menos uno de los siguientes pasos: (a) análisis y pruebas de los acopios de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques para determinar el equilibrio de aire,

temperatura de calor indirecto y tiempo de retención óptimos; y (b) un calor de sublimación indirecto que tiene una temperatura superior a 900 °F e inferior a 1150 °F y durante un primer tiempo de exposición asociado basado en el intervalo de 20 minutos a 90 minutos, en el que se seleccionan la temperatura y el tiempo de exposición para reducir la pérdida por ignición de carbono a menos del 2%; y

maximizar la exposición de las cenizas de carbón a una atmósfera rica en oxígeno dirigida al contenido de carbono específico (pérdida por ignición) de las cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques mientras se encuentran en el horno de reducción de carbono para formar CO₂:

descargar las cenizas de carbón valorizadas del horno de reducción de carbono a una velocidad de descarga que oscila entre 5 y 25 toneladas por hora al finalizar la etapa de calentamiento para formar una ceniza de carbón valorizada.

16. Un sistema para producir cenizas de carbón valorizadas, donde el sistema comprende:

un contenedor de almacenamiento de cenizas volantes de carbón que tiene un mecanismo de alimentación adaptado para suministrar una corriente de cenizas volantes de carbón depositadas en vertederos o en estanques;

un horno de reducción de carbono que tiene una entrada en comunicación con el mecanismo de alimentación, un extremo de descarga y múltiples zonas de calor independientes para exponer la corriente de cenizas volantes de carbón al calor indirecto cuando se recibe en las zonas, teniendo el horno de reducción de carbono una tasa de descarga selectiva variable entre 5 a 50 toneladas por hora.

17. El sistema de la reivindicación 16, en el que las múltiples zonas de calor independientes comprenden tres o cuatro de las zonas.

18. El sistema de la reivindicación 16, que comprende además una fuente de calor indirecto seleccionada del grupo que consiste de quemadores de hidrógeno, quemadores de combustibles fósiles o generadores de calor eléctricos.

19. El sistema de la reivindicación 16, que comprende además un sistema de captura de carbono para la generación de combustibles o energía renovable que se concentra y compone principalmente de CO y CO₂ que se dirige al sistema de captura de carbono conectado operativamente al horno de reducción de carbono para recibir el gas de escape generado por el horno de reducción de carbono y compuesto de al menos de uno entre CO y CO₂.