



MANEJO EFICIENTE DE HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6)



BUENA PRÁCTICA #1

Objetivo

Realizar un uso eficiente del hexafluoruro de azufre.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

El hexafluoruro de azufre (SF6) se utiliza en el sector eléctrico como medio aislante y de extinción del arco eléctrico debido a sus características eléctricas y térmicas, pero de igual forma es uno de los gases de efecto invernadero con mayor potencial de calentamiento, por lo que pequeñas emisiones pueden generar un impacto importante a nivel atmosférico. Es así como, es necesario identificar acciones para el manejo eficiente. Lo anterior, dado que se conoce que el manejo inadecuado genera fugas y por ende emisiones durante la operación.

1. Establecer un inventario del almacenamiento de hexafluoruro de azufre y las condiciones de almacenamiento mismo.
2. Desarrollar un mecanismo para detección de fugas, daños o incidentes asociados con el manejo del hexafluoruro de azufre. Se han identificado dos fuentes principales de fugas: por un lado el escape del gas durante el manejo, reciclaje, etc. Esto incluye derrames y venteo (se estima un 80% del total de fugas por este motivo). Y por otra parte la fuga gradual de SF6 de los transformadores y distribuidores de corriente. Esto se puede deber a tuercas y tornillos flojos, formación de grietas en los empaques, oxidación de cubiertas, etc.
3. Realizar un protocolo de mantenimientos a los equipos con el fin de evitar las fugas accidentales. Mantenimiento a interruptores defectuosos y renovación debido a obsolescencia o fugas frecuentes. El uso de cámaras de luz infrarroja para evitar fugas incontroladas durante el funcionamiento del equipo puede ser una herramienta útil.
4. Realizar búsqueda de alternativas para reutilización de SF6 en mantenimiento.
5. Generar un sistema de monitoreo de la reducción de las emisiones por la implementación de acciones preventivas frente al manejo de SF6.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

El hexafluoruro de azufre tiene un potencial de calentamiento 23.000 veces mayor al CO2 y a su vez es el principal gas producto de la operación por lo que su gestión adecuada puede reducir cerca de un 80% de sus emisiones totales.

Fuente

<http://www.isa.co/es/sala-de-prensa/Documents/etica-y-sostenibilidad/modelo-gestion/2016estrategiaclimatica.pdf>



REDUCCIÓN DE PRODUCCIÓN DE METANO A TRAVÉS DE LA GESTIÓN INTEGRAL EN EMBALSES.



BUENA PRÁCTICA #2

Objetivo

Implementar medidas tendientes a la reducción de metano en embalses.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

La energía hidroeléctrica se considera una fuente de electricidad limpia, ya que no genera emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a partir de la quema de combustibles fósiles. Sin embargo, la inundación de tierras después de la construcción de la represa conduce a la generación de emisiones de GEI, principalmente metano debido a la degradación de la biomasa que se encuentra en el embalse. En general, las emisiones de CH₄ dependen de una amplia gama de factores geográficos, geofísicos, bioquímicos entre otros. En los embalses de países tropicales como es el caso de Colombia, las principales fuentes de materia orgánica corresponden a la vegetación que es inundada durante la fase de llenado, y a la materia orgánica alóctona y autóctona. Por lo que un adecuado manejo de la materia orgánica en el embalse puede reducir considerablemente las emisiones de metano.

1. Caracterización de los afluentes aportantes al embalse con el fin de identificar y estimar la contribución potencial de materia orgánica.
2. Priorizar procesos de restauración de zonas aledañas al embalse con el fin de reducir la materia orgánica alóctona que llega al embalse por escorrentía superficial y que afecta la concentración de oxígeno disuelto en el agua.
3. Implementar en la cuenca hidrográfica, aguas arriba del embalse, medidas para el manejo de vertimientos de compuestos orgánicos e inorgánicos; así como implementar medidas para el mejoramiento de la calidad del agua de los embalses.
4. Emplear medidas de manejo efectivas para reducir la presencia de materia orgánica previo a la fase de llenado del embalse.
5. Utilizar dispositivos y tecnologías para la mitigación y recuperación del metano, que permitan transformar las reservas de metano existentes de los embalses en una fuente de energía limpia y renovable.
6. Proponer un sistema de monitoreo que incluya el muestreo de concentraciones de CH₄ en el embalse en temporada húmeda y seca, y durante el día y la noche.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

Algunos estudios indican que las medidas de recuperación de metano CH₄ combinadas con manejo de efluentes en hidroeléctricas puede reducir hasta en un 60% estas emisiones.

Fuente

<http://bdigital.unal.edu.co/55960/1/10002077.2016.pdf>
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=73859636BD12C1AA599CAFCB144E243C?doi=10.1.1.502.7697&rep=rep1&type=pdf>
<http://documents1.worldbank.org/curated/en/739881515751628436/pdf/122610-WP-PUBLIC-WFinalApplicationFilesWeBookW.pdf>



CALDERAS SUPERCRÍTICAS Y ULTRASUPERCRÍTICAS.



BUENA PRÁCTICA #3

Objetivo

Mejorar la cantidad de energía que pueden generar a partir de una tonelada de carbón con base en uso de calderas eficientes.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Las calderas supercríticas son una tecnología bien establecida. Actualmente hay plantas supercríticas en funcionamiento en todo el mundo y se caracterizan por hacer uso de materiales resistentes a temperaturas elevadas y la presión de las condiciones de vapor supercrítico, lo cual permite mejoras sustanciales en la eficiencia de las unidades generadoras de energía con base en carbón de hasta un 60%.

Debido a que estas unidades no tienen tambores de vapor de pared gruesa, sus tiempos de puesta en marcha son más rápidos, mejorando aún más la eficiencia y la economía de la planta.

Entre las actividades a realizar se destacan:

1. Considerar el diseño apropiado de calentadores de aire, economizadores, sobrecalentadores y recalentadores, así como la elección de las paredes enfriadas por agua durante la fase planeación del proyecto.
2. Identificar y adoptar el tipo de ciclo de vapor utilizado que menos influye en las emisiones por tonelada de carbón quemado.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

La eficiencia mejorada corresponde a menos emisiones de gases de efecto invernadero, así como a contaminantes como NOx, SOx y material particulado que causan efectos adversos para la salud. Una planta de carbón supercrítica, a diferencia de una planta de carbón tradicional, reducirá el calor residual producido en un 25% y reducirá la contaminación y el CO2 aproximadamente en la misma proporción.

Fuente

How much do ultra-supercritical coal plants really reduce air pollution. (2017)
<https://energypost.eu/how-much-do-ultra-supercritical-coal-plants-really-reduce-air-pollution/>



RECUPERACIÓN DE PÉRDIDA DE CALOR DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN



BUENA PRÁCTICA #4

Objetivo

Emprender acciones para mejorar la recuperación del sistema de refrigeración.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Recuperar una parte de la pérdida de calor del agua de enfriamiento caliente que sale del condensador de vapor antes de su circulación a través de una torre de enfriamiento o su descarga a un cuerpo de agua.

Entre las actividades a realizar se encuentran:

1. Identificar la viabilidad de hacer mejoras en la torre de enfriamiento.
2. Dentro de las tecnologías aplicables se incluye reemplazar el relleno de la torre de enfriamiento (superficie de transferencia de calor) y ajustar la torre de enfriamiento y el condensador.
3. Proponer un sistema de monitoreo para evaluar las mejoras en la implementación de estas tecnologías.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

La recuperación de calor residual en la industria cubre los métodos de recolección y reutilización del calor perdido de los procesos industriales que luego pueden usarse para proporcionar energía útil y reducir el consumo total de energía.

Fuente

Waste heat recovery technologies and applications
(2018) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451904918300015>



SECADO DE CARBÓN - LOW-RANK COAL DRYING



BUENA PRÁCTICA #5

Objetivo

Reducir la humedad del carbón para aumentar la eficiencia en el proceso de combustión.

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Los carbones sub bituminosos y de lignito contienen cantidades relativamente grandes de humedad (15 a 40%) en comparación con el carbón bituminoso (menos del 10%). Una cantidad significativa del calor liberado durante la combustión de carbones de bajo rango se usa para evaporar esta humedad, en lugar de generar vapor a través de la turbina. Como resultado, la eficiencia de la caldera suele ser menor para las plantas que queman carbón de bajo rango. Las tecnologías incluyen el uso de calor residual de los sistemas de gas de combustión y/o agua de refrigeración para secar carbón de bajo rango antes de la combustión.

Entre las actividades a realizar se encuentran:

1. Identificar el tipo de carbón y determinar su contenido de humedad
2. Aplicar las tecnologías que incluyen el uso de calor residual de los sistemas de gas de combustión y/o agua de refrigeración para secar carbón de bajo rango antes de la combustión.
3. Implementar un sistema de monitoreo para identificar la reducción de emisiones de GEI con la implementación de la medida.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

Se espera un mejor rendimiento, emisiones reducidas, reducciones de energía y reducción de la erosión de tubos y conductos, y beneficios económicos, tanto de capital como operativo.

La combinación de todos estos efectos causados por la combustión de carbón más seco dará como resultado una mejora en la eficiencia de la caldera y la tasa de calor de la unidad, principalmente debido a la menor pérdida de chimenea. En algunos casos, esta mejora del rendimiento también permitirá una mayor potencia de salida con los equipos existentes.

Fuente

AVAILABLE AND EMERGING TECHNOLOGIES FOR REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM COAL-FIRED ELECTRIC GENERATING UNITS (2010)
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/electricgeneration.pdf>



SOPLADOR DE HOLLÍN EN CALDERAS



BUENA PRÁCTICA #6

Objetivo

Implementar un sistema de limpieza de residuos en la caldera

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Los sopladores de hollín inyectan de forma intermitente chorros de vapor o aire a alta velocidad para limpiar los depósitos de cenizas de carbón de las superficies de los tubos de la caldera a fin de mantener una transferencia de calor adecuada. El control adecuado del tiempo y la intensidad de los sopladores de hollín individuales es importante para mantener la temperatura del vapor y la eficiencia de la caldera. Las tecnologías identificadas incluyen soplado de hollín inteligente o de red neuronal (es decir, soplado de hollín en respuesta a condiciones en tiempo real en la caldera) y soplado de hollín por detonación.

Entre las actividades a realizar se encuentran:

1. Identificar la viabilidad de instalar sopladores en los intercambiadores de calor
2. Dentro de las tecnologías aplicables, identificar el tipo de soplador más conveniente teniendo en cuenta los tipos existentes, bien sea: a) de tipo retráctil, utilizado para calentadores de aire que tienen grandes diámetros, b) Tipos estacionarios, utilizados para calentadores de aire tipo paquete pequeño o c) tipos con boquillas montadas en un brazo oscilante, utilizadas para calentadores de aire.
3. Proponer un sistema de monitoreo para evaluar las mejoras en la implementación de los sopladores de residuos.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

La implementación de la medida conducirá a una generación mas eficiente a través de una mayor efectividad en la transferencia de calor. Por otro lado, un soplador de hollín puede minimizar el riesgo de un incendio de hollín. Un incendio de este tipo puede hacer que aparezcan puntos calientes en los tubos del horno, que luego pueden alcanzar una temperatura que debilite la integridad estructural de los tubos. Asimismo, incide en el mejoramiento de costos ya que evita la energía pérdida.

Fuente

AVAILABLE AND EMERGING TECHNOLOGIES FOR REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM COAL-FIRED ELECTRIC GENERATING UNITS (2010)
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/electricgeneration.pdf>



MODIFICACIÓN Y/O ACTUALIZACIÓN DE PRECIPITADORES ELECTROSTÁTICOS (ESP)



BUENA PRÁCTICA #7

Objetivo

Realizar un proceso de actualización de los precipitadores electrostáticos (ESP)

Alineación medidas sectoriales

Minas y energía:
Línea estratégica de Eficiencia Energética del Plan Integral de Cambio Climático para el sector

Descripción

Un precipitador electrostático (PES) es un dispositivo de control de partículas que utiliza fuerzas eléctricas para mover las partículas fuera de la corriente de gas y sobre las placas del colector. Ahora bien, varios factores influyen en las actualizaciones de los precipitadores electrostáticos (ESP), incluida la degradación del rendimiento, mayor mantenimiento, escasa confiabilidad, cambios en la resistividad de las partículas, agotamiento de los iones de sodio (principalmente para los ESP del lado caliente), cambios en la tasa de flujo volumétrico, aumento de la carga de partículas de entrada (generalmente debido a la inyección de sorbente seco), normas de emisión y protocolos de cumplimiento más estrictos, e incluso el desgaste normal, como deformación de la placa y fugas en la carcasa. Empezar mejoras en alguno o varios de estos aspectos contribuirá con la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero.

Entre las actividades a realizar se encuentran:

1. Identificar las condiciones del precipitador a través de las siguientes estrategias: Comprender la química del carbón de alimentación de la caldera, estudiar las propiedades físicas y químicas de las cenizas volantes, evaluar las condiciones de diseño del proceso original y las condiciones operativas actuales, revisar el perfil / distribución del flujo de los gases de combustión y examinar la integridad estructural de la base ESP.
2. Inspeccionar la carcasa y los componentes del precipitador electrostático, en busca de desgaste.
3. Implementar acciones de actualización, que optimicen el funcionamiento y generar un sistema de monitoreo de reducción de las emisiones de GEI producto de la actualización.

Potencial de mitigación/ Cobeneficio

Una actualización de ESP mejorará el rendimiento y la confiabilidad, lo que reducirá los costos operativos de la planta a largo plazo. Asimismo, contribuirá al mejoramiento de la calidad del aire.

Fuente

AVAILABLE AND EMERGING TECHNOLOGIES FOR REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM COAL-FIRED ELECTRIC GENERATING UNITS (2010)
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/electricgeneration.pdf>