1. Objetivo

1.1 Objetivo General

Elaborar un Plan de Contingencia que cumpla con la normatividad vigente (capítulo XIX de la resolución 909 de 2008 MAVDT), necesario para el óptimo funcionamiento del equipo de generación de energía calórica tipo caldera HENAN PROVINCE SITONG BOILERS CO LTDA de 350 BHP de la empresa Corrugados de Risaralda S.A.S.

1.2 Objetivos Específicos

- Presentar el marco normativo ambiental correspondiente a la Resolución 909 de 2008 MAVDT y la Resolución 2153 de 2010 (el cual modificó la Resolución 760 de 2010), expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, respecto al Plan de Contingencias de los Sistemas de Control de Emisiones Atmosféricas.

- Describir las operaciones y los equipos asociados al "Plan de Contingencia Sistema de control de emisiones atmosféricas (PCSCE)" como parte de la política ambiental a implementar en CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S.

- Documentar el Plan de Contingencia Sistema de control de emisiones atmosféricas (PCSCE), e integrarlo a los sistemas de producción y el Sistema de Gestión Integral de la empresa CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S, en el marco normativo de la Resolución 909 de 2008 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

2. Alcance

Este procedimiento aplica para el equipo de combustión externa Caldera Henan Province Sitong Boilers Co Ltda de 350 BHP, siempre que se presente una contingencia en la operación del Sistema de Control de Emisiones Atmosféricas.

3. Definiciones

- **Ciclón convencional:** Separador centrífugo. El ciclón utiliza la inercia para remover las partículas de la corriente del gas, impartiendo una fuerza centrífuga a ésta en una cámara de forma cónica. Los ciclones operan creando un vórtice doble dentro del cuerpo del mismo, así el gas que entra es forzado a bajar por el cuerpo del ciclón con movimiento circular, mientras en el fondo del ciclón la dirección del gas se invierte y sube en espirales por el centro del tubo y sale por la tapa del ciclón.
- **Equipo de Combustión Externa:** Equipo destinado a extraer la energía calorífica del combustible y cedérsela al fluido que circula por su interior.
- **Plan de Contingencia:** Estrategia de respaldo para un equipo u organización. Define cómo responder si se presentan eventos imprevistos que hacen desviar del plan original.
- **Sistema de Control:** Conjunto de dispositivos y mecanismos utilizados para dirigir el comportamiento de otros sistemas, con el objetivo de mantener constante una variable deseada (velocidad, temperatura, presión, etc.).

4. Responsabilidad y Autoridad

- **Calderista:**

- Responsable de actuar de acuerdo con este procedimiento y notificar cualquier hallazgo, novedad o desviación de los elementos y/o procedimientos al Coordinador Molino, al personal de Mantenimiento y al Líder SGA.

- **Coordinador Molino:**

- Una vez realizado el diagnóstico de la falla presentada, activar el Plan de Contingencia de acuerdo con la situación particular identificada.
- Asegurar la disponibilidad de materiales y equipos para la adecuada implementación del Plan de contingencia al SCE, así como también los recursos necesarios para las actividades a desarrollar.
- Informar la situación al Líder SGA.

- **Líder Mantenimiento:**

- Una vez realizado el diagnóstico de la falla presentada, definir las actividades del plan de acción a desarrollar, de acuerdo con la situación particular identificada.
- Asegurar la disponibilidad de materiales y equipos para la adecuada implementación del Plan de contingencia al SCE, así como también los recursos necesarios para las actividades a desarrollar.
- Informar la situación al Líder SGA.

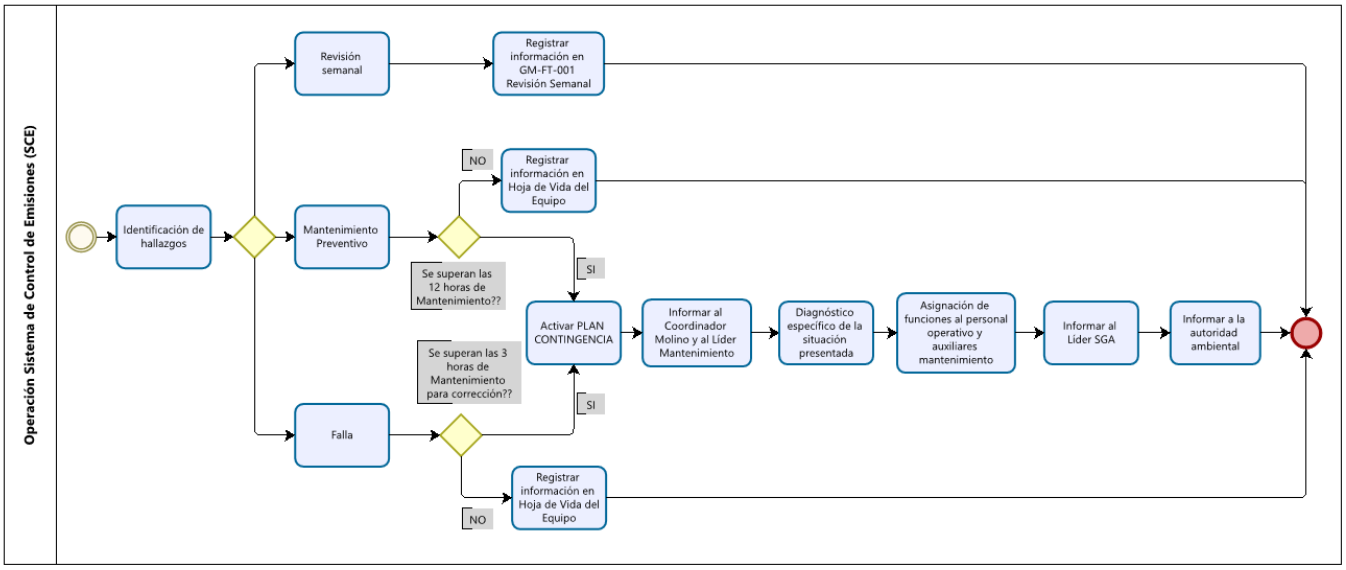
- **Líder Sistema Gestión Calidad (SGA):**

- Apoyar en la revisión y actualización de los documentos definidos asociados al Plan de Contingencia Sistema de control de emisiones atmosféricas (PCSCE): GM-PD-001 Plan de Contingencia Sistema de Control de Emisiones Atmosféricas (PCSCE), GM-FT-002 Suspensión del Servicio por Mantenimiento, GM-FT-003 Suspensión por falla y GM-FT-004 Planes y Cronogramas, así como a su diligenciamiento, validando la veracidad de la información.
- Capacitar al personal en la correcta ejecución del presente plan de contingencia al SCE; además vigilar que las rutinas técnicas de revisión del SCE se ejecuten de acuerdo con el plan y el programa escrito.
- Facilitar las actividades fiscalizadoras de los organismos del Estado con competencia ambiental (Corporaciones Autónomas), así como coordinar la comunicación de la empresa con los organismos externos (proveedores)
- Radicar ante la Autoridad Ambiental, la situación que activa el Plan de Contingencia, de acuerdo con las directrices descritas en este documento.
- Vigilar y actuar como soporte del equipo de Contingencia Ambiental al Sistema de Control de Emisiones (SCE).

5. Directrices

Por tratarse del cumplimiento de un requisito de carácter legal, lo indicado en este documento debe seguirse al pie de la letra.

6. Diagrama de Flujo



7. Contenido

7.1 Marco Normativo

7.1.1 Resolución 909 de 2008 MAVDT

La Resolución 909 de 2008 "Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones", establece en el CAPÍTULO XIX SISTEMAS DE CONTROL DE EMISIONES:

Artículo 78. De los sistemas de control. Los sistemas de control deben operarse con base en su manual de operación y con lo establecido en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, en lo que no le sea contrario.
Artículo 79. Plan de Contingencia para los sistemas de control. Toda fuente de emisión que cuente con un sistema de control, debe elaborar y enviar a la autoridad ambiental competente para su aprobación, el Plan de Contingencia del Sistema de Control, que ejecutará durante la suspensión del funcionamiento de éste, dentro de los 12 meses siguientes a la expedición de la presente resolución.
Este plan formará parte del permiso de emisión atmosférica, plan de manejo ambiental o licencia ambiental, según el caso.
Parágrafo: En caso de no contar con un Plan de Contingencia, ante la suspensión o falla en el funcionamiento de los sistemas de control, se deben suspender las actividades que ocasionan la generación de emisiones contaminantes al aire.

Artículo 80. Suspensión del funcionamiento de los sistemas de control. Cuando quiera que para efectos de mantenimiento rutinario periódico sea necesario suspender el funcionamiento del sistema de control, se debe ejecutar el Plan de Contingencia aprobado previamente por la autoridad ambiental competente.

Parágrafo Primero: El Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas, establecerá los lapsos de tiempos destinados para mantenimiento rutinario periódico a partir de los cuales debe activarse el plan de contingencia.
Parágrafo Segundo: Se debe informar por escrito a la autoridad ambiental competente el motivo por el cual se suspenderán los sistemas de control, con una anticipación de por lo menos tres (3) días hábiles, suministrando la siguiente información:

- Nombre y localización de la fuente de emisión.
- Lapso durante el cual se suspenderá el funcionamiento del sistema de control.
- Cronograma detallado de las actividades a implementar.

Parágrafo Tercero: Las actividades de mantenimiento deben quedar registradas en la minuta u hoja de vida del sistema de control, documento que será objeto de seguimiento cuando la autoridad ambiental competente lo establezca, o durante una visita de seguimiento y control por parte de la misma.

Artículo 81. Fallas en los sistemas de control. Cuando las fallas que se presenten en los sistemas de control de la contaminación del aire, requieran un tiempo para su reparación superior a tres (3) horas por cada día, se debe ejecutar el Plan de Contingencia aprobado previamente por la autoridad ambiental competente.
Parágrafo Segundo: Se debe presentar la siguiente información por escrito a la autoridad ambiental competente dentro del siguiente día hábil a la falla:

- Nombre y localización de la fuente de emisión.
- Las causas de la falla y su naturaleza.
- Lapso aproximado durante el cual se suspenderá la operación del sistema de control por culpa de la falla.

7.1.2 Resolución 2153 de 2010 MAVDT

La Resolución 2153 de 2010 modifica la Resolución 760 de 2010 "Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas".

7.2 Descripción del Servicio y Equipos del Plan de Contingencia Sistema de Control de Emisiones (PCSCE)

7.2.1 Actividad que genera la potencial emisión atmosférica

La empresa CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S, en sus actividades productivas, dispone dentro de las instalaciones de la planta de producción (zona urbana del municipio de Dosquebradas y con uso del suelo conforme por planeación municipal) de una caldera Henan Province Sitong Boliers con una capacidad de diseño de 350 BHP, que utiliza combustible sólido (carbón mineral).

La empresa se caracteriza por presentar dos líneas de producción que requieren de energía calórica o vapor de agua, que corresponden al proceso de fabricación de papel y al de fabricación de empaques de cartón.

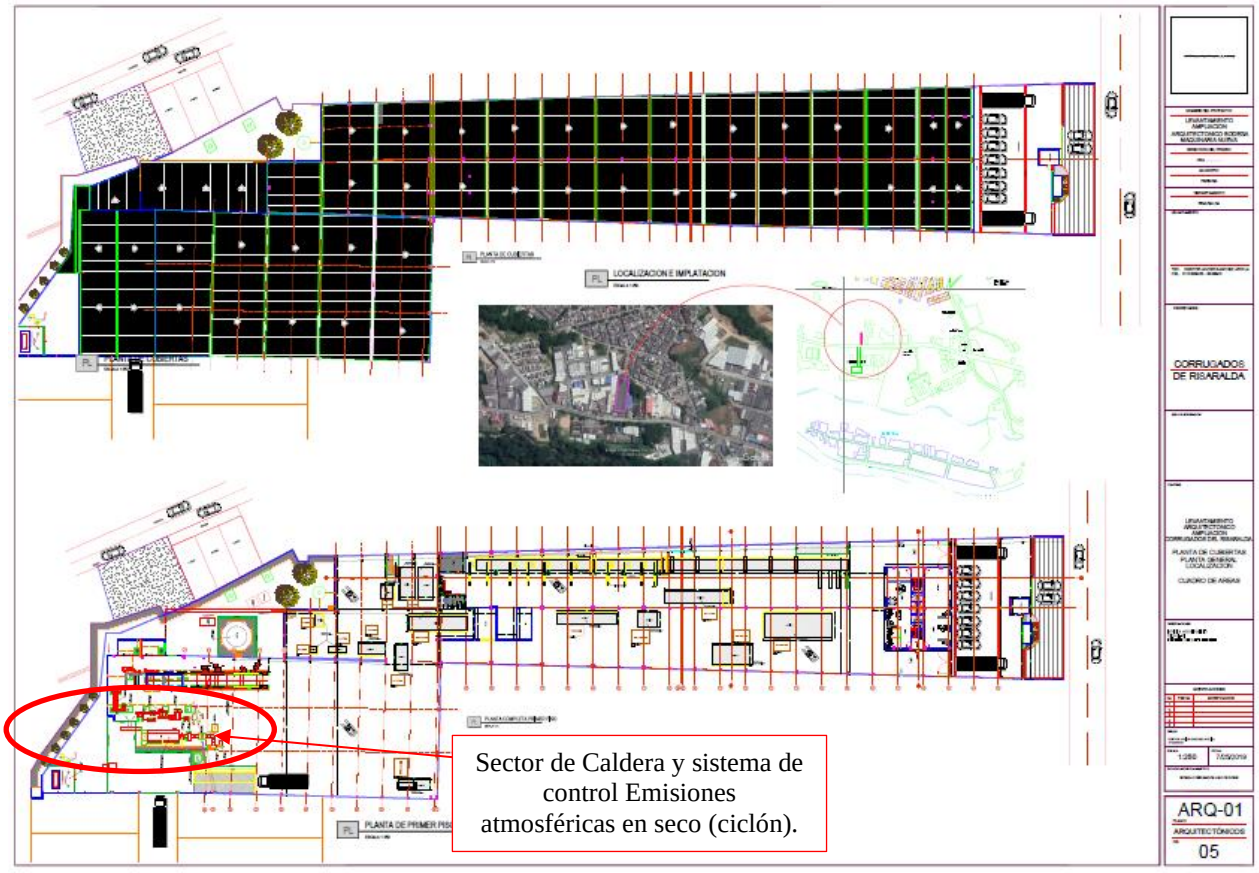


Figura 1. Planta de producción Corrugados de Risaralda SAS.

El siguiente esquema describe las etapas de producción de la empresa CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S:

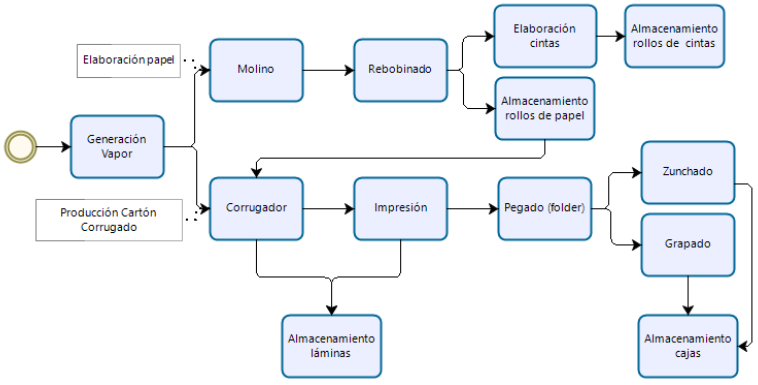


Figura 2. Proceso productivo de elaboración Papel y Empaques de Cartón

7.2.2 Descripción del Equipo de Control de Emisiones Atmosféricas (SCE) Ciclón.

La actividad de control de emisiones presenta un sistema de control convencional tipo ciclón.

Sistema de control: ciclón convencional	Descripción
	El ciclón es un dispositivo sencillo que se utiliza extensamente para material particulado relativamente grueso y pulverizado, tal como ceniza o escoria de carbón mineral. En el ciclón convencional, los gases sucios entran en una cámara cilíndrica a la cual se le ha adaptado una sección inferior cónica. Dichos gases giran hacia abajo y, en el fondo del cono donde se ha fijado como accesorio una tolva, invierten su dirección, mientras permanecen girando y al final salen a través de un conducto colocado en el centro del ciclón. El material particulado que ha girado hacia abajo y hacia fuera, debido al movimiento de la capa exterior de gases, termina por depositarse en la tolva de abajo del equipo.

7.2.3 Identificación temporal para activar el Plan de Contingencia Sistema de Control de Emisiones Atmosféricas (PCSCE)

Las Resoluciones 909 de 2008 del MAVDT y 2153 de 2010 del MAVDT fijaron, mediante un espacio "temporal", el grado de activación de "El Plan de Contingencia Sistema de Control de Emisiones Atmosféricas (PCSCE)". La activación debe cumplir con reportes de actividades planeadas e implementadas, además de la comunicación oportuna a la autoridad ambiental local, de acuerdo con el artículo 80 parágrafo 1 y artículo 81, de la Resolución 909 de 2008 MAVDT.

En cumplimiento de la norma, la empresa CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S adoptó la siguiente ruta para activar el "Plan de Contingencia Sistema de Control de Emisiones (PCSCE)" así:

7.2.3.1 Mantenimiento

En las actividades de mantenimiento, si el diagnóstico preliminar periódico detecta que el tiempo de mantenimiento del sistema de caldera y ciclón convencional puede ser superior a doce (12) horas, se procederá con el estricto cumplimiento de:

1. Informar a la autoridad ambiental, mediante correo electrónico, el motivo por el cual se suspende la actividad del sistema (anticipación de por lo menos tres días hábiles).
2. Emplear el formato GM-FT-002 Suspensión del Servicio por Mantenimiento, donde se registra la siguiente información:

- Nombre y localización de la fuente asociada a la emisión.
- Lapso de tiempo durante el cual se suspenderá el funcionamiento del sistema de control.
- Cronograma detallado de las actividades a ejecutar.

Adicionalmente, las actividades quedarán como registro trazable en la hoja de vida del equipo.

7.2.3.2 Fallas

Si durante la producción de la planta ocurre una falla del Sistema Caldera y ciclón convencional, y en la atención inmediata se diagnostica que el tiempo de reparación es superior a tres (3) horas, se procederá a activar el Plan de contingencia al SCE y cumplir con:

1. Informar a la autoridad ambiental, mediante correo electrónico, el motivo por el cual se suspende la actividad del sistema (por tardar al día siguiente de presentada la falla).
2. Emplear el formato interno GM-FT-003 Suspensión por Falla, registrando la siguiente información.

- Nombre y localización de la fuente asociada a la emisión.
- Las causas de la falla y su naturaleza.
- Lapso aproximado de tiempo durante el cual se suspenderá la operación del sistema de control por culpa de la falla.

Adicionalmente, las actividades quedarán como registro trazable en la hoja de vida del equipo.

7.2.4 Sistema Caldera y ciclón convencional

La operación del equipo requerido para la generación de energía calórica tipo caldera Henan Province Sitong Boilers de 350 BPH, presenta un sistema de control en seco, tipo ciclón convencional.

7.2.4.1 Diseño y Capacidad

El proceso de alimentación del equipo se realiza de forma mecanizada, haciendo uso de una canastilla con sistema malacate, a partir del cual se alimenta la tolva con combustible (carbón mineral), según las condiciones de presión que se requieran dentro de la planta.

El equipo cuenta con 2 válvulas de seguridad, de tipo alivio de presión, las cuales están diseñadas para abrir y aliviar un aumento de la presión interna del fluido, por exposición a condiciones anormales de operación o a emergencias.

Las válvulas de alivio de presión son actuadas por la energía de la presión estática, así:

Cuando en el sistema protegido por la válvula se produce un aumento de presión interna, hasta alcanzar la presión de tarado o presión definida en el proceso de calibración (efectuada 2 veces al año), la fuerza ejercida por el muelle es equilibrada por la fuerza producida por la presión sobre el área del disco de cierre. A partir de allí, un pequeño aumento de presión producirá el levantamiento del disco de cierre y permitirá la salida del fluido. La válvula abrirá proporcionalmente al incremento de presión producido.

7.2.4.2 Operación Básica

La operación de la caldera se realiza de forma mecanizada, alimentando la cámara de combustión con el carbón mineral según la necesidad de generación de poder calorífico, y en donde el gas generado es conducido a la zona de generación de vapor, con el fin de garantizar la producción de energía calórica requerida para los procesos de molino y corrugado de la empresa.

7.2.4.3 Ventilador de aire de combustión

El ventilador del aire de combustión es el encargado de suministrar la mezcla de aire necesaria para la combustión del combustible en la zona del quemador. Este elemento está compuesto de una carcasa, un rotor y un motor eléctrico.

7.2.4.4 Ciclón convencional.
En el ciclón convencional, los gases sucios entran en una cámara a la cual se le ha adaptado una sección inferior cónica. Los gases giran hacia abajo y, en el fondo del cono donde se ha fijado como accesorio una tolva, invierten su dirección mientras permanecen girando. Al final salen a través de un conducto colocado al centro del ciclón.

7.2.4.5 Chimenea
Los gases de la combustión van a la chimenea, la cual tiene una altura de 23.86 metros y un diámetro de 0.55 m. A través de ella los gases son evacuados a la atmósfera.
7.2.5 Fallas típicas del sistema caldera y ciclón convencional.

La operación de la caldera Henan Province Sitong Boilers de la planta CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S, se realiza de forma discontinua, ya que la operación o funcionamiento de este equipo obedece a las labores de producción de papel y cartón corrugado y el nivel de comercialización general del producto.

Las siguientes son las principales fallas que se pueden detectar durante el proceso de producción de la planta, que impactan el uso del sistema de control (ciclón convencional):
- Daños físicos en los ventiladores
- Corte o bajones frecuentes de fluido eléctrico

7.3 Identificación, análisis y respuesta a cada una de las posibles fallas del Sistema de Control de Emisiones (SCE)

7.3.1 Preliminares.

La empresa CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S, dentro de su proceso de Gestión Ambiental, tiene una jerarquía de atención para brindar respuesta a las potenciales fallas en la operación de la caldera, requerida en las etapas de fabricación de papel y corrugado, así como fallas del sistema de control de emisiones atmosféricas (SCE).

El Coordinador Molino, los Calderistas y el personal de Mantenimiento, son los responsables de velar por la permanente aplicación del presente documento, así como del registro en los formatos de seguimiento y hallazgos en todas y cada una de las actividades comprendidas en el mismo.

7.3.2 Acciones de respuesta a cada una de las situaciones identificadas.

Las actividades de respuesta ante el Sistema de Control de Emisiones, se encuentran organizadas al interior de la empresa CORRUGADOS DE RISARALDA S.A.S en GM-FT-004 Planes y Cronogramas, así como en los registros que se encuentran en los formatos de seguimiento del proceso.
Se cuenta con:

GM-FT-001 Revisión Semanal
Este formato, de aplicación semanal, recoge información del sistema de control (ciclón) y accesorios de la caldera, permitiendo calificar las partes del sistema con B: Bueno, Rev: Revisar, Rep: Reparación.
Cada anotación tiene un responsable de ejecución y revisión.

El formato GM-FT-001 Revisión Semanal, permite tener indicadores de equipos y elementos "clave". La producción de la planta no permite paradas largas, por tal razón se incorporan acciones generales para mitigar potenciales afectaciones en el sistema de control y que estas acciones no tarden más de tres (3) horas. Anexo 1.

GM-FT-002 Suspensión del Servicio por Mantenimiento y GM-FT-003 Suspensión por falla
Estos formatos son la herramienta de análisis del evento y la existencia del plan de mantenimiento. Incluye la frecuencia y responsable de la ejecución y el registro final es la evidencia del análisis causal de las potenciales fallas al SCE. Este ítem explica el análisis del proceso y las acciones a tomar por parte del personal de mantenimiento.

7.3.3 Herramientas necesarias para atender la respuesta.

La atención de la potencial falla del Sistema de Control de Emisiones Atmosféricas (SCE) se inicia con la disponibilidad permanente del recurso humano, el cual reúne el perfil técnico competente en las áreas eléctrica y mecánica, con capacitaciones para cada uno de las situaciones de potenciales fallas al SCE. Para esto la empresa cuenta con un grupo de personas de mantenimiento que se encargan de atender cualquier evento relacionado con el SCE.

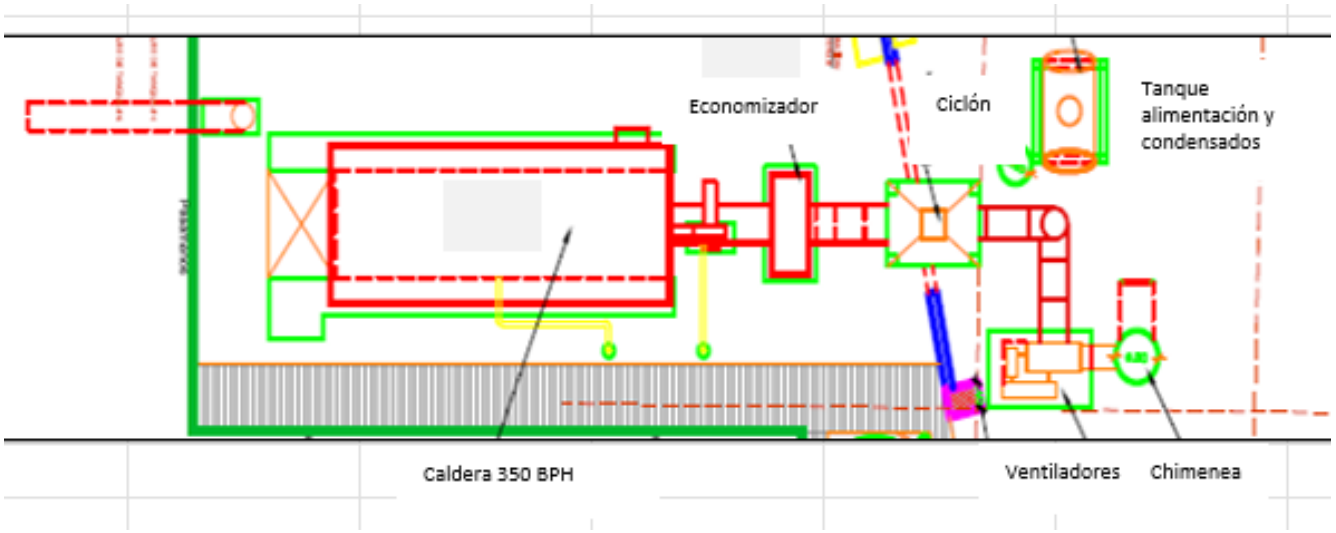


Figura 3. Generalidades zona de Caldera y Sistema de Control de Emisiones Atmosféricas

7.4 Documentación integral al Plan de Contingencia Sistema de Control de Emisiones (PCSCE)

7.4.1 Suspensión por Falla

Identificadas las fallas, el Calderista y el Coordinador Molino, disponen del siguiente análisis rápido, para tomar acciones:

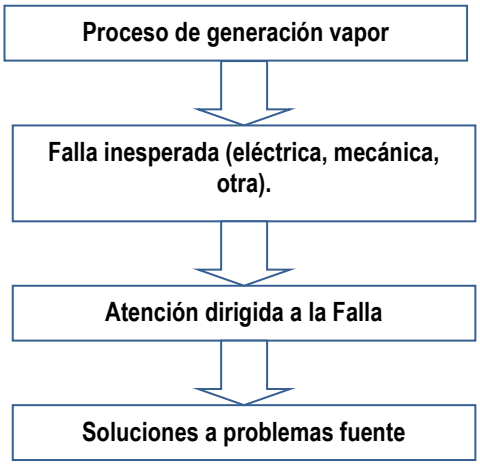
- Control de temperaturas: Ante el incremento en la alimentación o carga de carbón mineral en la cámara de combustión, verificar que el registro de temperatura se encuentre en los niveles establecidos para el equipo. La acción es realizada de forma mecánica.

- Corte súbito o suspensión de flujo de energía eléctrica: Cerrar ventiladores, evitando dispersión de los gases.
- Daño en ventiladores: Revisión inmediata por parte del personal de mantenimiento, para corregir la falla. Preferiblemente reemplazar ventilador por equipo similar.
- Falla en el equipo: Proceder a mantener las temperaturas en las cámaras de combustión, hasta finalizar el proceso de producción.

La rutina de la operación de la caldera, pretende implementar un procedimiento operativo previo, antes de cada proceso de generación de vapor de agua:

Si los ventiladores no se inician, se debe:
- Revisar el sistema de energizado.
- Asegurar que el equipo ha ejecutado el arranque correcto.
- Revisar las protecciones térmicas de los motores y cámaras.
- Revisar el rotor del ventilador.

Por controles de vigilancia operativa de la empresa, se dispone del siguiente organigrama de seguimiento de control y respuesta al evento de falla al Sistema Control de Emisiones (SCE).

Operación de caldera	Respuesta
	Personal operativo (Calderista), mediante chequeo, verifica semanalmente la operación normal del equipo. En caso de hallazgos, informa al Coordinador Molino y realiza el registro correspondiente en GM-FT-001 Revisión Semanal.
	Ante una falla inesperada, el operario acude al Coordinador Molino, quien informa al Coordinador Mantenimiento (mecánico y/o eléctrico) para valorar la situación.
	El Coordinador Molino y el Coordinador Mantenimiento (mecánico y/o eléctrico) asignan funciones a los operarios correspondientes, vigilando la solución de la falla.
	El Coordinador Molino y el Coordinador Mantenimiento ordenan el arranque del equipo, energizan el sistema y verifica la solución del problema fuente. Se registra el evento dentro del formato GM-FT-003 Suspensión por falla

El personal operativo (calderista) informa al Coordinador Molino el hallazgo de la falla de algún componente del Sistema de Control de Emisiones. Se analiza la situación por parte del Coordinador Molino y el Coordinador Mantenimiento (mecánico y/o eléctrico, según corresponda), y se procede a brindar solución técnica a la falla. Finalmente, se inicia al arranque del sistema.

NOTA: Es importante tener claro que, en ausencia del Coordinador Molino, el calderista deberá remitirse siempre al Coordinador Mantenimiento (mecánico y/o eléctrico, según corresponda).

7.4.2 Suspensión del Servicio por Mantenimiento

Se dispone de los siguientes programas de mantenimiento:

Mantenimiento predictivo: actividades que son desarrolladas por un proveedor de servicios periódicamente (mensuales, semestrales o anuales), donde se revisa cada uno de los componentes del SCE, arrojando un informe de análisis de funcionalidad del equipo.
Mantenimiento preventivo: actividades que son desarrollas por los calderistas de forma diaria y semanal. Estas actividades se encuentran documentada en los formatos de registro.

Las actividades nuevas se ingresan, de ser necesario, como actualización de las rutinas periódicas.

7.5 Comité de Calderas

Actualmente la organización cuenta con un Comité de Calderas, cuya responsabilidad general es velar porque el Equipo de Generación de Vapor y sus Sistemas de Control sean operacionalmente aptos y den garantías de cumplimiento al proceso productivo, a los Entes de Control y Vigilancia y al Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.
El Comité está conformado por un grupo multidisciplinario de personas que incluye personal operativo, coordinadores de proceso y líderes, así:

Cargo	Función
Calderistas	Operación, revisión, control y registro asociado al sistema de combustión
Coordinador Molino	Toma de decisiones operacionales
Coordinador Mantenimiento Mecánico	Diagnósticos y aportes para la toma de decisiones asociadas a Mantenimiento Mecánico
Coordinador Mantenimiento Eléctrico	Diagnósticos y aportes para la toma de decisiones asociadas a Mantenimiento Eléctrico
Líder Mantenimiento	Toma de decisiones asociadas a Mantenimiento Mecánico y Eléctrico
Líder SGA	Toma de decisiones asociadas al tema Ambiental (requisitos legales y normativos)
Subgerente	Toma de decisiones tanto operacionales como económicas

7.6 Plan de Mejora

Una vez se concluye la atención de la Contingencia, el Comité procederá a realizar las siguientes actividades:

- Evaluar la contingencia ocurrida.
- Presentar propuestas de mejora y/o correcciones al Plan de Contingencia.
- Realice inventario de materiales disponibles, y reponga los materiales deteriorados.
- Evalúe requerimientos de medidas de reparación o compensación ambiental.

Estos requerimientos son integrados dentro del presente Plan, como actividades complementarias que deben necesariamente estar unidas al Plan General de Emergencias de la empresa.

8. Control de Registros

GM-FT-001 Revisión Semanal
GM-FT-002 Suspensión del Servicio por Mantenimiento
GM-FT-003 Suspensión por Falla
GM-FT-004 Planes y Cronogramas

9. Requisitos Legales

Matriz de Normatividad (QI-TB-001)

10. Control Cambios

Fecha	Vers.	Generalidad Modificación
29-04-24	1	Se ajusta el texto a las condiciones operacionales actuales, y se genera el documento sobre formato oficial del SGI.