

Diseño del programa de gestión en trabajo seguro en calderas para la empresa Kellogg de Colombia S.A., bajo los lineamientos de la resolución 1857 de 2024: consultoría.

Paula Camila Bayona Zambrano, Harrison Noland Murillo Moreno y María del Mar Peinado Guerrero

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

Stephany Cañas Afanador

Mg. Gestión Estratégica de la Información y el Conocimiento

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2026

Contenido

Introducción 11

1. Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría 13

2. Diseño del programa de gestión en trabajo seguro en calderas para la empresa Kellogg de Colombia S.A., bajo los lineamientos de la resolución 1857 de 2024..... 13

 2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría 13

 2.2 Formulación del problema 16

 2.3 Justificación 16

 2.4 Objetivos 18

 2.4.1 Objetivo general..... 18

 2.4.2 Objetivos específicos 18

3. Marco referencial..... 18

 3.1 Antecedentes 19

 3.1.2 Internacionales..... 19

 3.1.2 Nacionales 20

 3.1.3 Locales..... 21

 3.2 Marco teórico 22

 3.2.1 Modelo de gestión del riesgo aplicado al trabajo seguro en calderas..... 25

 3.2 Marco conceptual 26

 3.2.1 Conceptos relevantes 28

 3.3 Marco legal..... 30

 3.4 Marco normativo 31

4. Diseño metodológico..... 31

 4.1 Alcance..... 32

4.2 Propuesta metodológica	32
4.3 Universo, población y muestra.....	35
4.4 Aspectos éticos	38
5. Desarrollo	38
5.1 Contextualización del proceso y del sistema de calderas.....	39
5.2 Diagnóstico del estado actual frente a la Resolución 1857 de 2024	41
5.2.1 Metodología del diagnóstico	42
5.2.2 Resultados generales del diagnóstico	43
5.2.3 Identificación de brechas normativas	44
5.2.4 Síntesis del diagnóstico	45
5.3 Análisis de brechas y priorización de necesidades.....	46
5.3.1 Brechas identificadas en la gestión administrativa.....	46
5.3.2 Brechas en los controles operativos y técnicos	47
5.3.3 Brechas en capacitación, seguimiento y mejora.....	47
5.3.4 Priorización de necesidades para el diseño del programa	48
5.3.5 Relación del análisis de brechas con el diseño del programa.....	49
5.4 Diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas	49
5.4.1 Enfoque y alcance del programa diseñado	50
5.4.2 Estructura general del Programa de Gestión	50
5.4.3 Roles y responsabilidades.....	51
5.4.4 Identificación de peligros y controles propuestos	52
5.4.5 Requisitos de capacitación y entrenamiento.....	52
5.4.6 Indicadores de gestión y seguimiento.....	53

5.4.7 Integración del programa con el SG-SST.....	53
5.4.7 Plan básico de respuesta ante emergencias en calderas.....	54
5.5 Plan de trabajo propuesto para la implementación del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas.....	55
5.5.1 Enfoque del plan de trabajo	55
5.5.2 Fases del plan de trabajo propuesto	56
5.5.3 Actividades generales del plan de trabajo	57
5.5.4 Alcance del plan de trabajo propuesto.....	57
5.5.5 Relación del plan de trabajo con el diseño del programa.....	58
6. Lecciones aprendidas.....	58
7. Conclusiones.....	59
Referencias.....	61
Apéndices.....	63

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Identificación de la empresa Kellogg de Colombia S.A.</i>	13
Tabla 2. <i>Plan de desarrollo de la consultoría</i>	34
Tabla 3. <i>Presupuesto para el desarrollo de la consultoría.....</i>	35

Lista de apéndices

Apéndice A. <i>Programa de gestión en trabajo en calderas</i>	63
Apéndice B. <i>Lista de verificación de cumplimiento – Resolución 1857 de 2024</i>	90
Apéndice C. <i>Plan de trabajo propuesto para la implementación del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas</i>	91

Resumen

Este trabajo presenta el diseño de un programa de gestión para el trabajo seguro en calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., alineado con los lineamientos de la Resolución 1857 de 2024 del Ministerio del Trabajo. El objetivo principal es garantizar la protección de los trabajadores mediante la implementación de políticas, procedimientos y formatos que fortalezcan la seguridad operacional. La metodología adoptada corresponde al ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), que permite estructurar el diagnóstico inicial, el diseño documental y la propuesta de plan de implementación. El diagnóstico incluyó la revisión de condiciones operativas, procedimientos existentes y cumplimiento normativo. Como resultado, se diseñó la documentación técnica y administrativa del programa, incluyendo guías de operación, mantenimiento y respuesta a emergencias, así como indicadores de gestión y seguimiento. Todo enmarcado a reconocer la importancia de integrar este programa al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y en la necesidad de mantener procesos de mejora continua que reduzcan riesgos críticos. Este proyecto contribuye a la seguridad de la operación y al cumplimiento normativo para la compañía.

Palabras clave: calderas industriales, seguridad de procesos, Resolución 1857 de 2024, PHVA, gestión de riesgos.

Abstract

This work presents the design of a management program for safe work in boilers at Kellogg de Colombia S.A., aligned with the guidelines of Resolution 1857 of 2024 issued by the Ministry of Labor. The main objective is to ensure worker protection through the implementation of policies, procedures, and formats that strengthen operational safety. The methodology adopted corresponds to the PDCA cycle (Plan, Do, Check, Act), which structures the initial diagnosis, the development of technical documentation, and the proposed implementation plan. The diagnosis included a review of operational conditions, existing procedures, and regulatory compliance. As a result, technical and administrative documentation for the program was designed, including operation guides, maintenance protocols, and emergency response procedures, as well as management and monitoring indicators. The discussion emphasizes the importance of integrating this program into the Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) and the need to maintain continuous improvement processes to reduce critical risks. This project contributes to operational safety and regulatory compliance for the company.

Keywords: industrial boilers, process safety, resolution 1857 of 2024, PDCA, risk management

Glosario

Accidente de trabajo: suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador una lesión orgánica, perturbación funcional o la muerte (Ministerio del Trabajo, 2012).

Caldera: equipo térmico cerrado que utiliza combustible para calentar agua y generar vapor a alta presión o temperatura, utilizado en procesos industriales (ASME, 2021).

Elementos de protección personal (EPP): dispositivos, accesorios o vestimentas diseñados para proteger al trabajador de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo (Resolución 0312 de 2019).

Indicador de gestión: métrica utilizada para evaluar el cumplimiento y la eficacia del programa de seguridad en calderas (ISO 45001, 2018).

Inspección: proceso sistemático que permite verificar el estado técnico, funcional y de seguridad de las calderas, con el fin de detectar fallas o desviaciones que puedan generar incidentes o accidentes (NTC 4828, s.f.).

Mantenimiento preventivo: conjunto de actividades planificadas para mantener los equipos en condiciones seguras y operativas, evitando fallas o paradas imprevistas (ISO 55000, 2014).

PHVA: ciclo de mejora continua que comprende las fases planear, hacer, verificar y actuar, aplicado a la gestión de seguridad y salud en el trabajo (ISO, 2018).

Presión de operación: valor máximo de presión al que puede funcionar una caldera sin riesgo de explosión o fuga, determinado por el fabricante según las normas técnicas vigentes (ASME, 2021).

Riesgo térmico: posibilidad de sufrir lesiones derivadas de la exposición a fuentes de calor, vapor o superficies calientes durante la operación de las calderas (INSST, 2021).

Seguridad industrial: conjunto de normas, técnicas y procedimientos destinados a prevenir accidentes y proteger la integridad física de los trabajadores en entornos industriales (Chiavenato, 2011).

Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST): proceso lógico y por etapas basado en la mejora continua, cuyo objetivo es anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo (Decreto 1072 de 2015).

Válvula de seguridad: dispositivo diseñado para liberar presión automáticamente cuando esta excede el límite máximo permitido en una caldera, evitando explosiones o daños estructurales (ASME, 2021).

Introducción

Las calderas industriales son equipos críticos en los procesos productivos del sector de alimentos debido a su operación bajo condiciones de alta presión y temperatura, lo que implica riesgos significativos para la seguridad y salud de los trabajadores, la integridad de las instalaciones y la continuidad del negocio. Diversos estudios y lineamientos técnicos han señalado que una gestión inadecuada de estos equipos puede derivar en eventos de alta severidad, como explosiones, fugas de vapor y fallas estructurales, con consecuencias humanas, ambientales y económicas relevantes (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2011). En Colombia, la expedición de la Resolución 1857 de 2024 reforzó esta problemática al establecer requisitos mínimos obligatorios para la seguridad y salud en el trabajo en calderas, exigiendo a las empresas la implementación de un Programa de Gestión específico. En este contexto, Kellogg de Colombia S.A., en su planta ubicada en la ciudad de Bogotá, identificó la necesidad de estructurar un programa formal y documentado que permitiera gestionar de manera sistemática los riesgos asociados a la operación y mantenimiento de sus dos calderas pirotubulares, dado que previo al desarrollo de este trabajo no se contaba con un programa específico alineado a la normativa vigente.

Previo al desarrollo del presente trabajo de grado, la gestión del riesgo asociado a calderas en la planta de Kellogg de Colombia S.A. se encontraba integrada de manera general al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), sin un enfoque específico que abordara los requisitos técnicos y administrativos exigidos para este tipo de equipos. A partir de diagnósticos normativos y evaluaciones técnicas realizadas en planta, se evidenciaron brechas relacionadas con la ausencia de un programa estructurado, la falta de estandarización de procedimientos operativos y de mantenimiento, así como la necesidad de fortalecer la definición de responsabilidades y el

seguimiento mediante indicadores específicos. Estas condiciones coinciden con lo señalado por entidades aseguradoras y organismos técnicos, quienes indican que la ausencia de programas específicos para calderas incrementa la probabilidad de incidentes y dificulta el control efectivo del riesgo (Seguros Bolívar, 2024). Frente a este escenario, el trabajo se desarrolló bajo un enfoque de consultoría aplicada, orientado a realizar un diagnóstico del estado actual y a diseñar un Programa de Gestión en Trabajo en Calderas ajustado a las características reales de la operación.

El propósito de este trabajo de grado es diseñar un Programa de Gestión en Trabajo en Calderas para la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en Bogotá, que permita gestionar de manera sistemática los riesgos asociados a la operación y mantenimiento de estos equipos, fortalecer el cumplimiento de los requisitos legales vigentes y apoyar la mejora del desempeño del SG-SST. Este diseño responde a la necesidad de prevenir accidentes de trabajo, emergencias y enfermedades laborales asociadas a calderas, alineándose con los principios de prevención y mejora continua promovidos por los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo (Ministerio del Trabajo, 2015).

El diseño del programa se fundamenta en el marco normativo colombiano vigente, principalmente en la Resolución 1857 de 2024, la cual establece los requisitos mínimos de seguridad y salud para el trabajo en calderas, así como en el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019, que regulan la implementación y evaluación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1. Identificación de la empresa donde se desarrolló la consultoría

Tabla 1. *Identificación de la empresa Kellogg de Colombia S.A.*

Razón social	Descripción
Nombre representante legal	Lucas Ribeiro
NIT	890.900.535
Ciudad	Bogotá
Departamento	Cundinamarca
Dirección	Carrera 68B #13-90
Teléfono	4252520
Sucursales o agencias	Una planta de producción
Nombre de la ARL	Seguros Bolívar
Clase de riesgo asignado por la ARL.	2
Código de la actividad económica CIU	1089
Actividad económica	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p
Número de trabajadores directos e indirectos	150

2. Diseño del programa de gestión en trabajo seguro en calderas para la empresa Kellogg de Colombia S.A., bajo los lineamientos de la resolución 1857 de 2024

2.1 Problema identificado para el proceso de consultoría

El uso de calderas industriales implica riesgos significativos como explosiones, quemaduras, exposición a temperaturas extremas y liberación de sustancias peligrosas. Estos riesgos requieren controles técnicos, administrativos y de capacitación. Según López et al. (2021), las calderas industriales representan una de las fuentes de mayor riesgo en plantas de producción por la presión acumulada y la presencia de combustibles inflamables, lo que exige un enfoque preventivo y técnico desde el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

La empresa Kellogg de Colombia S.A. ubicada en Bogotá, dedicada a la elaboración y comercialización de alimentos procesados como los son cereales para desayuno y snacks alimentarios, se enfatizándose como un referente en la industria de cereales industrializados de alto consumo. Dentro de su portafolio de destacan productos como lo son el Choco Krispis

elaborado a base de cereal de arroz inflado con sabor a chocolate; Zucaritas y corn flakes compuesto por hojuelas de maíz azucaradas; Froot Loops cereal multicolor con sabores frutales.

Todos estos productos incorporados o comercializados por Kellogg de Colombia S.A. son fortificados con vitaminas y minerales, lo cual les da un valor agregado nutricional. atendiendo estratégicamente los segmentos infantiles, familiar con tendencias de consumo u alimentación saludable, nutrición consciente y bienestar.

En consecuencia, cumple claramente con los criterios del sector secundario de la economía, específicamente en el subsector de industria de alimentos procesados ya que transforma materias primas de origen agrícola en productos manufacturados y listos para el consumo mediante procesos industriales que agregan valor y cumplen estrictos parámetros nutricionales, sanitarios y de calidad exigidos por la normativa vigente, bajo la supervisión del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).

Las calderas pirotubulares de vapor son ampliamente utilizadas debido a que constituyen elementos críticos en numerosos procesos industriales y forman parte fundamental de los sistemas productivos, especialmente en operaciones que requieren condiciones de alta presión y temperatura. Este tipo de caldera se caracteriza porque los tubos que transportan los gases calientes se encuentran rodeados por agua o vapor, lo que permite una eficiente transferencia de calor.

No obstante, su operación conlleva riesgos significativos que deben ser gestionados adecuadamente para garantizar la seguridad de los operarios y la integridad de los equipos. Entre los principales peligros se destacan la posibilidad de explosión por acumulación excesiva de presión; el sobrecalentamiento que puede generar quemaduras; fugas de vapor, gases o sustancias peligrosas; incendios asociados a la presencia de combustible; fallas en válvulas, tuberías o sistemas eléctricos; así como errores humanos derivados de un uso inadecuado o de una

capacitación insuficiente, por tanto, la intencionalidad del presente programa es aplicar y garantizar el trabajo seguro en este tipo de calderas.

En la planta de Bogotá se encuentran en operación dos calderas pirotubulares identificadas con los números de serie A-2833 y HB-0161, las cuales son un elemento crítico para la continuidad del proceso productivo y razón por la cual, la gestión adecuada de las calderas resulta fundamental tanto desde el punto de vista operativo como desde la seguridad y salud en el trabajo.

Sin embargo, se ha identificado que Kellogg de Colombia S.A. no cuenta con un programa formal, estructurado y documentado para el trabajo seguro en calderas, conforme a lo exigido por la Resolución 1857 de 2024, la cual establece requisitos mínimos de seguridad para estas instalaciones (Ministerio del Trabajo, 2024) y se evidencian falencias como la falta de procedimientos estandarizados, registros de inspecciones, formación continua y trazabilidad en el mantenimiento preventivo y correctivo. Como advierten Rodríguez, Martínez y Pérez (2020), la ausencia de una estructura documental clara y la baja cultura preventiva elevan el riesgo de eventos catastróficos en entornos industriales. Por lo anterior, se hace necesaria la implementación de un sistema integral que incluya gestión de riesgos, inspecciones técnicas regulares, formación del personal, mantenimiento planificado y cumplimiento normativo con base en la Resolución 1857 de 2024.

Por lo cual este programa de gestión en trabajo en calderas se orienta a gestionar de manera sistemática los riesgos asociados a la operación y mantenimiento de estos equipos, fortalecer el cumplimiento de los requisitos legales vigentes y apoyar la mejora del desempeño del SG-SST. Este diseño responde a la necesidad de prevenir accidentes de trabajo, emergencias y enfermedades laborales asociadas a calderas, alineándose con los principios de prevención y mejora continua

promovidos por los sistemas de gestión en seguridad y salud en el trabajo (Ministerio del Trabajo, 2015).

2.2 Formulación del problema

¿Como diseñar un programa de gestión para el trabajo seguro en calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., que cumpla con los lineamientos establecidos en la Resolución 1857 de 2024 y garantice la protección de los trabajadores?

2.3 Justificación

La implementación de un Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A. responde a una necesidad prioritaria tanto desde el ámbito legal como organizacional, en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 1857 de 2024, la cual exige la adopción de medidas técnicas, administrativas y de formación que garanticen condiciones seguras en la operación de calderas y recipientes a presión (Ministerio del Trabajo, 2024). El desarrollo de este programa permite a la empresa dar respuesta a los requerimientos normativos vigentes, reducir el riesgo de sanciones legales y fortalecer la conformidad del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Desde la perspectiva de la seguridad y salud en el trabajo, la operación de calderas industriales expone a los trabajadores a riesgos térmicos, explosiones, fugas de vapor y fallas estructurales asociadas a la presión, los cuales pueden generar accidentes de alta severidad si no se gestionan de manera adecuada. La Organización Internacional del Trabajo señala que la ausencia de controles técnicos y administrativos en equipos que operan bajo presión incrementa significativamente la probabilidad de eventos graves en entornos industriales (International Labour

Organization [ILO], 2013). En este sentido, el diseño del programa contribuye directamente a la protección de la integridad física de los trabajadores mediante la estandarización de procedimientos operativos, el fortalecimiento de las competencias del personal y la mejora en la trazabilidad de las actividades de inspección y mantenimiento.

Adicionalmente, el programa representa un valor estratégico para la empresa, en tanto a que contribuye con la continuidad operativa de la planta y a la estabilidad de los procesos productivos. La adecuada gestión de los riesgos asociados a las calderas permite minimizar paradas no programadas, fallas críticas de los equipos e interrupciones en la operación. De acuerdo con Hughes y Ferrett (2020), la implementación de sistemas estructurados de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en equipos críticos mejora el desempeño organizacional y reduce la incidencia de accidentes laborales graves.

Finalmente, el diseño del Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas no solo responde al cumplimiento de un requerimiento legal, sino que también contribuye al fortalecimiento de la cultura preventiva y a la mejora continua del SG-SST. Este enfoque es coherente con los lineamientos de la norma ISO 45001:2018, la cual promueve la integración de la gestión del riesgo, la participación de los trabajadores y la mejora del desempeño en seguridad y salud en el trabajo como pilares para la sostenibilidad organizacional (International Organization for Standardization [ISO], 2018).

2.4 Objetivos

2.4.1 *Objetivo general*

Diseñar la documentación del programa de gestión de trabajo seguro en calderas, en la empresa Kellogg de Colombia S.A., bajo los lineamientos de la resolución 1857 de 2024, que garantice la protección de los trabajadores en el uso de calderas.

2.4.2 *Objetivos específicos*

Diagnosticar el estado actual de las condiciones operativas, procedimientos, y controles documentales relacionados con el uso de calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., con base en los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024.

Diseñar la documentación del programa de gestión para el trabajo seguro en calderas, incluyendo políticas, procedimientos, formatos y responsabilidades, conforme a los lineamientos legales vigentes y las necesidades de la operación.

Proponer un plan de acción que facilite a la empresa la implementación del programa para el trabajo seguro en calderas, definiendo responsables, recursos y plazos de ejecución.

3. Marco referencial

En esta sección se compilan los elementos conceptuales, normativos y teóricos que fundamentan esta consultoría orientada al diseño del programa de trabajo seguro en calderas para la empresa Kellogg de Colombia S.A. En este apartado se pretende comprender el contexto del problema, las bases técnicas y normativas que sustentan la propuesta, Para ello se desarrollan

antecedentes que evidencian la necesidad del diseño del programa, el marco teórico y conceptual, así como el marco legal.

3.1 Antecedentes

Esta sección permite contextualizar la necesidad de la aplicación de la consultoría. Aquí se presentan estudios y experiencias a nivel internacional, nacional y local. Estos aportes sirven para fundamentar el diseño del programa que se propone en el documento.

3.1.2 Internacionales

A nivel internacional, varios estudios y organismos han abordado la importancia de la gestión documental en la operación segura de calderas industriales. El Health and Safety Executive (HSE) del Reino Unido, en su guía *Safe management of industrial steam and hot water boilers* (2011), establece los lineamientos esenciales para la operación segura de calderas de vapor y agua caliente, centrandó la necesidad de contar con procedimientos escritos, inspecciones periódicas, capacitación del personal y un programa de mantenimiento preventivo. Este documento sirve como referente técnico para las empresas que buscan incluir sistemas documentados de gestión en calderas, ya que integra la prevención de riesgos, la gestión de mantenimiento y la seguridad operacional dentro de un mismo marco (HSE, 2011).

Por su parte, en Australia, las *Safe Work Method Statements* (SWMS) componen una práctica estándar en la gestión de seguridad industrial. Estas declaraciones de trabajo seguro, aplicadas a la operación y mantenimiento de calderas, requieren documentar los peligros identificados, las medidas de control implementadas, los responsables y los métodos de verificación de su eficacia (BlueSafe Online, 2022). Este enfoque documental demuestra que la

gestión de seguridad en calderas no se limita a la práctica técnica, sino que debe sostenerse en una estructura formal de planificación, control y evaluación, lo cual es lógico con el propósito de diseñar un programa de gestión documental para el trabajo seguro en calderas.

La ocurrencia de eventos accidentales tales como los registrados en Flixborough (Reino Unido, 1974), Seveso (Italia, 1976), San Juan Ixhuatepec (México, 1984), Bhopal (India, 1984), Texas City (Estados Unidos, 2005) y Deep Water Horizon en 2010, entre otros, representan graves riesgos para la vida de los trabajadores, la población circundante, el ambiente y la continuidad de las operaciones. (Felipe Muñoz Giraldo; Rafael Amaya Gómez; Rosa Patricia Romero Bayona; Clara Inés Arbeláez Naranjo, 2015).

En conjunto, los antecedentes internacionales demuestran que la documentación de procedimientos, la definición de roles y la trazabilidad de las acciones preventivas son soportes de los sistemas de gestión en seguridad industrial, conformándose en una referencia válida para el contexto colombiano.

3.1.2 Nacionales

En el escenario colombiano, se han desarrollado investigaciones y normativas que incluyen la seguridad en la operación de calderas industriales. Un estudio desarrollado en el Valle de Aburrá por el Politécnico Jaime Isaza Cadavid, titulado *Desarrollo de un prototipo de software para la determinación del nivel de seguridad en calderas pirotubulares* (2016), planteo una herramienta digital para evaluar los niveles de riesgo en calderas industriales. Los autores resaltaron la importancia de disponer de información documentada acerca de las condiciones operativas, los procedimientos de inspección y los mantenimientos realizados como raíz para una gestión segura (Politécnico Jaime Isaza Cadavid, 2016).

Asimismo, la Universidad Industrial de Santander (UIS) realizó el estudio Seguridad de la caldera del Laboratorio de Ingeniería Química (2024), en el cual se incluyeron técnicas de análisis de peligros (PHA) para identificar riesgos críticos y establecer controles operativos. Los resultados demostraron la necesidad de implementar sistemas de gestión documentados que tengan planes de inspección, mantenimiento y capacitación para los operarios (Universidad Industrial de Santander, 2024).

Adicionalmente, el trabajo de grado Diseño del programa para el trabajo seguro de alturas en la actividad de mantenimiento e instalación de calderas de la empresa Tecnilinares Ltda. (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2015) destaca la relevancia de elaborar programas documentales que incorporen procedimientos, políticas y formatos estandarizados como parte del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Aunque enfocado en el trabajo en alturas, este estudio contribuye elementos metodológicos aplicables al diseño del programa documental propuesto en esta consultoría.

3.1.3 Locales

Localmente, algunas organizaciones han iniciado la implementación de programas de gestión para trabajo seguro en calderas conforme a la Resolución 1857 de 2024. Empresas apoyadas por consultoras como INERCO Colombia han estructurado programas alineados al SG-SST, incorporando metodologías como HAZOP, planes de emergencia y capacitación especializada (INERCO, 2025). De igual manera, Sinduly S.A.S. ha desarrollado sistemas de gestión para calderas pirotubulares y acuotubulares, incluyendo matrices de riesgos, auditorías energéticas y formación técnica (Sinduly, 2025). Por su parte, HMM Gestión Integral ha acompañado a compañías de sectores como energía, agroindustria e industria alimentaria en la

adopción de prácticas preventivas y sostenibles, integrando estándares internacionales como ISO 45001 y ASME BPVC (HMH Gestión Integral, 2025). Estos casos evidencian que la implementación del programa es una tendencia creciente tanto en la ciudad como en el país.

La empresa Kellogg de Colombia S.A., ubicada en la ciudad de Bogotá, ha identificado la necesidad de reforzar su sistema de gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la formalización de un programa de gestión para el trabajo seguro en calderas. Si bien la organización cuenta con políticas de SST alineadas con estándares internacionales, se reflejan brechas en la documentación de procedimientos específicos para la operación y mantenimiento de calderas, especialmente frente a los nuevos requerimientos de la Resolución 1857 de 2024.

Esta situación motivó la elaboración del presente estudio documental, cuyo objetivo es diseñar la documentación técnica y procedimental que permita la operación segura de las calderas y la protección de los trabajadores. Por ende, el antecedente local se ajusta en la necesidad real de cumplimiento normativo y de consolidación de la cultura preventiva dentro de la empresa Kellogg de Colombia S.A.

3.2 Marco teórico

El marco teórico del presente proyecto sustenta conceptualmente el diseño del Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas, a partir de modelos y enfoques teóricos asociados con la seguridad industrial, la gestión del riesgo y la prevención de accidentes en equipos que operan bajo condiciones de alta presión y temperatura. Estos fundamentos permiten comprender la importancia de entablar medidas sistemáticas de control que minimicen la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y sus posibles consecuencias.

Las calderas son equipos térmicos cerrados elaborados para generar vapor o calentar agua mediante el uso de una fuente de energía, generalmente combustibles fósiles o energía eléctrica. Su trabajo implica condiciones elevadas de presión y temperatura, lo que las convierte en equipos críticos dentro de los procesos industriales y predisponente para riesgos graves si no se gestionan correctamente. Entre los principales peligros asociados a estos equipos están las explosiones, quemaduras, fugas de vapor, incendios y fallas estructurales, los cuales pueden conllevar consecuencias catastróficas para las personas y las instalaciones (American Society of Mechanical Engineers [ASME], 2021).

Desde el enfoque de la seguridad industrial, esta se define como el conjunto de normas, principios, procedimientos y técnicas orientadas a identificar peligros, evaluar riesgos y establecer controles con el fin de prevenir accidentes laborales, cuidar la integridad de los trabajadores y proteger las instalaciones y el entorno (Chiavenato, 2011). La seguridad industrial es un componente esencial del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, específicamente en actividades que conllevan procesos y equipos críticos, como las calderas.

De acuerdo con estas características, la seguridad en calderas necesita la aplicación sistemática de principios técnicos, administrativos y humanos dirigidos a la prevención de fallas, accidentes y eventos mayores. En este sentido, los programas de seguridad en calderas nacen como un conjunto específico de actividades, procedimientos y controles dirigidos a respaldar la operación segura de estos equipos durante todas sus etapas, incluyendo el diseño, la operación, el mantenimiento y la inspección. Estos programas constituyen controles de ingeniería, procedimientos operativos seguros, inspecciones periódicas, mantenimiento preventivo y correctivo, así como la capacitación y certificación del personal encargado de su operación y supervisión.

En el contexto colombiano, la gestión de la seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulada por el Decreto 1072 de 2015, el cual dispone la se establecen las disposiciones para la implementación del SG-SST, en el que le asigna al empleador las obligaciones de identificar los riesgos, peligros y la responsabilidad de determinar la inspección en los procesos productivos de la empresa con el fin del evitar o mitigar accidentes de trabajo o enfermedades laborales, garantizando condiciones seguras y sanas para los trabajadores.

En coherencia con lo anterior, la Resolución 0312 de 2019 define los estándares mínimos del SG-SST, los cuales incluye como finalidad determinar el nivel actual de cumplimiento frente a los requisitos establecidos en la normatividad vigente e identificar fortalezas, brechas y las prioridades de intervención, con el propósito de garantizar la protección de los trabajadores y la continuidad operativa. Teniendo como factores fundamentales para la organización de un programa de seguridad en calderas la capacitación, inspección, mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, al igual de la planificación y resultado ante emergencias.

De acuerdo bajo los lineamientos de la Resolución 1857 de 2024, emitida por el Ministerio del Trabajo, en el cual se contempla que para la operación segura de calderas se debe mantener vigente, capacitado y certificado a todo el personal incorporado, ya que de esta manera se respalda el compromiso del país con la protección de los trabajadores en tareas de alto riesgo y establece los requisitos mínimos de SST que deben aplicarse para realizar actividades que involucren este tipo de artefactos. Además, este programa de gestión en trabajo de calderas se encuentra abordados bajo los aspectos claves de esta resolución, ya que esta surge bajo unas necesidades identificadas e inclinarse con las mejores prácticas internacionales en seguridad industrial y seguridad de procesos.

Adicionalmente, el trabajo seguro en calderas se rige por normativa técnica que fija criterios para el diseño, operación, inspección y mantenimiento de estos equipos, así como los requisitos de competencia del personal operador. Estas disposiciones normativas, con los estándares internacionales como los códigos de la ASME, componen la base técnica y legal para la estructuración de un programa de seguridad en calderas, afinado con los principios de la seguridad industrial y la gestión del riesgo.

La adecuada gestión de los riesgos asociados a la operación de calderas no solo aporta de manera directa la seguridad y salud de los trabajadores, sino que también contribuye a la continuidad operativa de los procesos productivos, la protección de los activos organizacionales y el fortalecimiento del desempeño global de la organización. En este sentido, la ejecución de los requisitos normativos y la implementación de programas estructurados de seguridad permiten restar pérdidas humanas, económicas y operativas, además de impedir daños reputacionales y eventos catastróficos (Hughes & Ferrett, 2020). Desde esta perspectiva, el presente proyecto se constituye en los principios teóricos y normativos descritos, con el fin de diseñar un Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas que conteste a las exigencias legales vigentes y contribuya a la prevención de accidentes laborales.

3.2.1 Modelo de gestión del riesgo aplicado al trabajo seguro en calderas

El diseño del Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas se fundamenta en el modelo de gestión del riesgo, el cual constituye uno de los principales enfoques teóricos en seguridad y salud en el trabajo. Este modelo plantea que la prevención de accidentes se logra mediante un proceso sistemático que incluye la identificación de peligros, la evaluación de riesgos

y la implementación de controles eficaces (International Organization for Standardization [ISO], 2018).

En el contexto de las calderas, la identificación de peligros permite reconocer factores como altas presiones, temperaturas extremas, combustión, generación de vapor y posibles fallas mecánicas. Posteriormente, la evaluación del riesgo facilita el análisis de la probabilidad y severidad de los eventos asociados a dichos peligros, lo que sirve de base para la toma de decisiones preventivas. Finalmente, el establecimiento de controles se orienta a la aplicación de medidas de ingeniería, controles administrativos y capacitación del personal, siguiendo la jerarquía de controles propuesta por la seguridad industrial (International Labour Organization [ILO], 2013).

Este modelo de gestión del riesgo se articula con los principios del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y con el enfoque de mejora continua, permitiendo estructurar acciones preventivas y correctivas orientadas a la reducción de accidentes, la protección de los trabajadores y el cumplimiento de la normativa vigente. En consecuencia, su aplicación resulta pertinente y coherente para sustentar teóricamente el diseño del programa de trabajo seguro en calderas desarrollado en el presente proyecto.

3.2 Marco conceptual

El trabajo en calderas implica una serie de tareas relacionadas con la operación, mantenimiento y reparación de sistemas que generan vapor o agua caliente a alta temperatura, principalmente en entornos industriales, incluyendo tareas como la operación diaria, inspección interna y externa, mantenimiento preventivo y correctivo. Detrás de su funcionamiento hay personas que deben estar adecuadamente capacitadas, utilizar los elementos de protección personal apropiados y seguir procedimientos seguros todos los días. Por ello, comprender los riesgos que

implican las calderas y cómo prevenir accidentes no es solo cosa de técnicos o ingenieros, es una tarea de todas las personas que se encuentran en su entorno laboral.

La caldera es un equipo térmico cerrado que utiliza combustible para calentar agua o generar vapor, el cual se emplea en procesos industriales o generación de energía. Su operación implica altas presiones y temperaturas, lo que la convierte en una fuente potencial de riesgos graves si no se maneja adecuadamente (ASME, 2021).

La seguridad industrial se refiere al conjunto de normas, procedimientos y técnicas destinadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales. En el caso de las calderas, la seguridad industrial implica identificar peligros, evaluar riesgos y establecer controles para evitar explosiones, quemaduras o fugas (Chiavenato, 2011).

El ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), recomendado por la norma ISO 45001:2018, constituye la base metodológica para la mejora continua en los sistemas de gestión de SST. Este enfoque permite planificar acciones preventivas, ejecutar procedimientos, verificar su eficacia y actuar sobre las desviaciones, garantizando la sostenibilidad del programa (ISO, 2018).

Uno de los principales peligros asociados al uso de calderas es el riesgo térmico, que puede afectar la integridad física de los trabajadores expuestos a altas temperaturas, radiación térmica o contacto con superficies calientes (Ministerio del Trabajo, 2024). Por ello, se requiere una adecuada gestión del riesgo mediante protocolos y dispositivos de seguridad.

Así mismo, el mantenimiento preventivo es una estrategia fundamental para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro de las calderas. Este incluye inspecciones regulares, limpieza, verificación de válvulas de seguridad y calibración de instrumentos, reduciendo así la probabilidad de fallas imprevistas (NTC 4828, s.f.).

Finalmente, la normatividad técnica como la Resolución 1857 de 2024, establece los lineamientos para el diseño, operación y mantenimiento de calderas, sirviendo como guía para la implementación de buenas prácticas industriales y cumplimiento legal.

3.2.1 Conceptos relevantes

Caldera: equipo térmico cerrado que utiliza combustible para calentar agua y generar vapor a alta presión, empleado en procesos industriales. Su operación implica riesgos significativos si no se cuenta con dispositivos de seguridad y protocolos adecuados (ASME, 2021).

Riesgo: probabilidad de que ocurra un evento que pueda causar daño, lesión o pérdida, derivado de la exposición a un peligro en condiciones específicas de trabajo (ISO, 2018).

3.2.2.1 Riesgos asociados. Para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos asociados al trabajo en calderas en Kellogg de Colombia S.A., se toma como referencia la metodología de la Guía Técnica Colombiana GTC 45 (segunda actualización). Esta clasificación permite establecer una relación directa entre la fuente generadora y los controles operativos propuestos en el programa de gestión.

Los peligros identificados para las actividades de operación, mantenimiento e inspección de calderas se categorizan a continuación:

- *Físico*: Condiciones de temperatura extrema (calor), ruido (continuo o intermitente por la operación del quemador y flujo de vapor) y presiones atmosféricas (presión superior a la normal en recipientes). Puede generar Deshidratación, golpe de calor, hipoacusia neurosensorial, quemaduras por contacto o radiación térmica.

- *Químico:* Exposición a gases y vapores (productos de la combustión como CO y NOx), material particulado y contacto con sustancias químicas (aditivos para el tratamiento de agua, combustibles como Diesel o Gas Natural). Puede generar intoxicación, irritación de vías respiratorias, quemaduras químicas, dermatitis de contacto o asfixia por desplazamiento de oxígeno.
- *Mecánico:* Elementos de máquinas, herramientas o piezas a trabajar. Puede generar atrapamientos, cortes o golpes.
- *Eléctrico:* Contacto con tableros de control y sistemas de ignición (alta y baja tensión). Puede generar electrocución o quemaduras.
- *Tecnológico:* Explosión, fuga, derrame o incendio por falla en los sistemas de presión o líneas de gas. Puede generar lesiones multiorgánicas, muerte y daños estructurales.
- *Espacios Confinados:* Ingreso a los cuerpos de la caldera para inspección interna. Puede generar asfixia, atrapamiento o fatiga térmica.
- *Trabajo en Alturas:* Acceso a válvulas de seguridad, domos o chimeneas. Puede generar caídas a distinto nivel.
- *Peligro Biomecánico:* Posturas prolongadas, movimientos repetitivos en la manipulación de válvulas y esfuerzo en el cargue de insumos químicos. Puede generar desórdenes musculoesqueléticos, lumbalgias y fatiga física.
- *Fenómenos Naturales:* Sismos o descargas eléctricas atmosféricas que puedan afectar la integridad de los recipientes a presión. Puede generar ruptura de líneas de vapor, incendios o colapso de estructuras.

3.3 Marco legal

El marco legal que rige la seguridad en calderas en Colombia se fundamenta principalmente en la Resolución 1857 de 2024, expedida por el Ministerio del Trabajo, la cual establece los requisitos técnicos y organizacionales para la instalación, operación, mantenimiento y evaluación de la seguridad en calderas de vapor y de agua caliente. Esta resolución busca proteger la vida, integridad y salud de los trabajadores mediante la implementación de controles técnicos, operativos y administrativos que prevengan accidentes laborales derivados de fallas en estos equipos (Ministerio del Trabajo, 2024).

Complementariamente, se debe considerar el Decreto 1072 de 2015, el cual compila las normas del sector trabajo y establece la obligación de implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), dentro del cual deben incluirse los riesgos asociados al uso de calderas (Presidencia de la República, 2015). Asimismo, la Resolución 0312 de 2019 establece los estándares mínimos para la gestión de la SST, aplicables a las empresas que operan este tipo de equipos.

Este conjunto de leyes y normas soportan las necesidades y requisitos del diseño del programa de gestión para el trabajo seguro en calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., con bases sólidas en el que se garantice la operación segura, mantenimiento de calderas, condiciones seguras de los trabajadores y las condiciones integras de las instalaciones de la compañía, ya que no solamente expone a un peligro físico a los colaboradores, si no también puede acarrear graves consecuencias a la empresa en términos legales, financieros y psicosociales.

Este marco legal y normativo orienta las acciones de diagnóstico y mejora en el uso seguro de calderas dentro de cualquier organización, especialmente en contextos industriales, donde el riesgo térmico y de explosión es significativo.

3.4 Marco normativo

El desarrollo del programa se apoya en normas técnicas nacionales que establecen lineamientos para la gestión segura de calderas y la implementación de sistemas de gestión, que no son obligatorias, pero enmarcan un camino más claro y simple en la implementación del programa. la NTC 4828 fija los requisitos de seguridad aplicables a calderas, incluyendo dispositivos de alivio, inspecciones y mantenimiento preventivo.

Este marco orienta las acciones de diagnóstico y mejora en el uso seguro de calderas dentro de cualquier organización, especialmente en contextos industriales, donde el riesgo térmico y de explosión es significativo.

4. Diseño metodológico

El diseño metodológico establece la ruta que seguirá la consultoría para desarrollar el programa de gestión de trabajo seguro en calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., conforme a los lineamientos de la Resolución 1857 de 2024 y las mejores prácticas internacionales en seguridad industrial. Este apartado define las acciones necesarias para cumplir los objetivos planteados, desde el diagnóstico inicial hasta la propuesta técnica y administrativa del programa.

Para el desarrollo de la consultoría se adoptó el ciclo PHVA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar) como una herramienta metodológica utilizada para organizar de manera lógica y secuencial las actividades del diagnóstico y diseño del programa.

El uso del PHVA en este trabajo se concibe exclusivamente como un método de gestión para estructurar la consultoría, en coherencia con el enfoque del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

4.1 Alcance

El alcance del presente proyecto comprende el diseño del programa de gestión para el trabajo seguro en calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., bajo los lineamientos de la Resolución 1857 de 2024. Este ejercicio inicia con el diagnóstico situacional de las condiciones actuales de operación, mantenimiento y documentación asociadas al uso de calderas, y se extiende hasta la elaboración de la propuesta técnica y administrativa que permita su implementación dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

El proyecto no incluye la ejecución física del programa ni la adquisición de equipos, pero sí contempla la definición de políticas, procedimientos, formatos, roles y responsabilidades, así como la propuesta de indicadores de gestión y un plan de acción para su implementación. El alcance se limita a las dos calderas pirotubulares instaladas en la planta de producción ubicada en Bogotá, sin considerar otras instalaciones o equipos térmicos externos.

4.2 Propuesta metodológica

La propuesta metodológica se fundamenta en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), como herramienta para garantizar la mejora continua en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Este enfoque permite estructurar las actividades de la consultoría en fases claras: diagnóstico, análisis de brechas, diseño de soluciones y planificación de la implementación.

4.2.1 Diagnóstico situacional

El diagnóstico situacional se constituye como la primera fase del proyecto y tiene como objetivo identificar el estado actual de las condiciones operativas, procedimientos y controles

documentales relacionados con el uso de calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., en cumplimiento de la Resolución 1857 de 2024.

Para ello, se aplicarán las siguientes técnicas:

- Revisión documental: análisis de políticas, procedimientos, registros de mantenimiento, inspecciones y formatos existentes en el SG-SST, verificando su alineación con los requisitos normativos (Ministerio del Trabajo, 2024).
- Observación directa: inspección en el área de calderas para evaluar condiciones físicas, dispositivos de seguridad, prácticas operativas y señalización.

Como herramientas de análisis se empleará:

- *Análisis de brechas normativas*: comparando los hallazgos con los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024
- *Matriz Excel*: como lista de chequeo para realizar una identificación de la situación normativa actual de la empresa con respecto a los requisitos de la resolución 1857 de 2024.

4.2.2 Análisis de brechas

El análisis de brechas se realizará mediante una matriz comparativa en Excel, en la que se contrastarán los hallazgos del diagnóstico frente a los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024. Esta herramienta permitirá identificar el nivel de cumplimiento (cumple, no cumple, parcialmente cumple) y definir las acciones necesarias para cerrar las brechas.

Se utilizarán listas de chequeo normativas como soporte para garantizar la trazabilidad y objetividad del análisis. Este método se selecciona por su practicidad y alineación con las auditorías internas del SG-SST, facilitando la priorización de acciones correctivas y preventivas (Ministerio del Trabajo, 2024).

4.2.4 Plan de desarrollo de la consultoría

El plan se desarrollará en 4 meses, contemplado desde octubre del 2025 y finales de enero del 2026

Tabla 2. Plan de desarrollo de la consultoría

Fases	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de condiciones operativas y procedimientos actuales	X	X														
Identificación de peligros y evaluación de riesgos			X	X												
Levantamiento de información documental y roles.					X	X										
Análisis de cumplimiento frente a la Resolución 1857 de 2024.					X	X										
Definición de acciones correctivas y preventivas.							X	X								
Establecimiento de cronograma y responsables.							X	X								
Presentación de resultados del diagnóstico a la alta dirección								X	X							
Alineación con requisitos legales y corporativos									X	X						
Redacción de políticas, procedimientos y formatos									X	X						
Desarrollo de protocolos específicos (purga, inspección, emergencias)										X	X					
Elaboración de listas de chequeo e indicadores de gestión.													X	X		
Validación final y socialización del programa.															X	X

4.2.5 Presupuesto

El presupuesto presentado a continuación corresponde a una estimación de los recursos necesarios para el desarrollo del presente trabajo de grado, entendido como un ejercicio académico aplicado al diagnóstico y diseño del Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas. Esto considera que dichos recursos podrán ser asumidos total o parcialmente por la empresa objeto de estudio, según su disponibilidad y políticas internas.

Los valores relacionados se presentan con fines académicos y referenciales, con una aproximación mínima para el desarrollo de las actividades de campo, análisis de información y elaboración del documento final.

Tabla 3. *Presupuesto para el desarrollo de la consultoría*

Presupuesto para la ejecución de la propuesta			
Cantidad	Concepto	Valor Unitario	Valor Total
2	Visitas a planta	\$30.000	\$60.000
1	Material de apoyo (papelería, impresión)	\$40.000	\$40.000
1	Uso de equipos de cómputo y herramientas ofimáticas	\$300.000	\$300.000
1	Almacenamiento y respaldo de información digital	\$10.000	\$10.000
1	Conectividad (internet y datos móviles)	\$50.000	\$50.000
1	Desplazamientos adicionales	\$30.000	\$30.000
1	Imprevistos operativos	\$50.000	\$50.000
Total			\$540.000

4.3 Universo, población y muestra

La empresa Kellogg's en Colombia solo se encuentra ubicada una sede con planta principal de producción en Bogotá, la cual se encuentra en funcionamiento desde 1970. Dedicada a la elaboración y comercialización de alimentos procesados, como los son cereales para desayuno y snacks alimentarios, destacándose como un referente en la industria de cereales industrializados de alto consumo.

Operando bajo el tipo de calderas pirotubulares de vapor ya que son elementos críticos en numerosos procesos industriales, especialmente en operaciones que requieren alta presión y

temperatura, este tipo de calderas se caracteriza ya que los gases calientes generados por la combustión circulan a través de tubos que se encuentran rodeados por agua. Por lo cual el calor eleva altas temperaturas al agua hasta llegar a convertirla en vapor y posterior ser parte fundamental de los procesos productivos.

Dentro de la población que es objeto de estudio de la presente consultoría y programa se encuentran:

- Operadores de producción
- Técnicos de mantenimiento (operadores de calderas)
- Supervisores de producción
- Personal del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)

Teniendo un total de trabajadores directa e indirectamente relacionados con la operación y mantenimiento de las calderas es de aproximadamente 150 personas.

Criterios de inclusión

- Trabajadores que operan directamente en el uso de calderas
- Técnicos y auxiliares de mantenimiento que intervengan en inspecciones, reparaciones o mantenimiento preventivo y correctivo.
- Personal del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) que cumpla funciones de inspección, seguimiento o supervisión de riesgos asociados

Criterios de exclusión

- Trabajadores de áreas sin exposición a vapor dentro de sus procesos.
- Personal administrativo que no tenga contacto u relación con la operación y mantenimiento de calderas.

- Aprendices o personal en inducción que aún no tenga asignadas funciones directas en el sistema de generación de vapor.

Por lo cual, la intencionalidad del presente programa es aplicar y garantizar el trabajo seguro en las siguientes calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A. ubicada en Bogotá:

- *Caldera 1*

Número de serie: A-2833

Capacidad:250 BHP

Presión de diseño:150 psi

Combustible:Gas natural / Diesel

Año: 1992

- *Caldera 2*

Número de serie: HB-0161

Capacidad: 250 BHP

Presión de diseño: 150 psi

Combustible: Gas natural / Diesel

Año: 2016.

4.4 Aspectos éticos

El desarrollo del presente trabajo de grado se guía por principios éticos para garantizar el respeto por la información institucional, la protección de los datos personales y la integridad del proceso investigativo. La realización del proyecto esta formalmente autorizada mediante el acta de formalización bajo la modalidad de proyecto de consultoría suscrita entre la Universidad Santo Tomás, el estudiante y la empresa objeto de estudio, documento que fija las condiciones de acceso a la información, el compromiso de confidencialidad y las responsabilidades de las partes involucradas.

Con el fin de garantizar la seguridad de la información, el proyecto se acoge a lo constituido en la Ley 1581 de 2012 y sus decretos reglamentarios sobre seguridad de datos personales en Colombia. Los datos obtenidos durante el desarrollo del diagnóstico y realización del programa serán utilizados solo con fines académicos y técnicos relacionados con el proyecto. La información será guardada en medios digitales de acceso restringido, con uso exclusivo de los investigadores, evitando su uso no autorizado. Asimismo, los resultados del estudio se presentarán de manera técnica, sin mostrar información sensible, estratégica o confidencial de la organización.

Finalmente, el proyecto se basa en los principios de responsabilidad, transparencia, respeto institucional y uso ético de la información, respaldando que los resultados obtenidos aporten al mejoramiento de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo sin afectar los intereses, la confidencialidad ni la integridad de la organización participante.

5. Desarrollo

El presente capítulo describe el desarrollo del trabajo de grado a partir de un enfoque de consultoría aplicada, orientado al diagnóstico y diseño de un Programa de Gestión en Trabajo en

Calderas para la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en la ciudad de Bogotá. En este apartado se presentan de manera sistemática los resultados obtenidos durante el proceso de análisis del estado actual de la organización frente a los requisitos normativos vigentes, así como el desarrollo de las soluciones propuestas para la gestión del riesgo asociado a la operación y mantenimiento de calderas.

El desarrollo del trabajo se estructura de forma coherente con los objetivos planteados, iniciando con la contextualización del proceso productivo y del sistema de calderas, seguida del diagnóstico normativo y técnico, el análisis de brechas identificadas y el diseño del programa de gestión. Finalmente, se presenta un plan de trabajo propuesto que orienta la futura implementación del programa en el marco del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) (Ministerio del Trabajo, 2015; Ministerio del Trabajo, 2024).

Como resultado del desarrollo del presente trabajo de grado, se diseñó un Programa de Gestión en Trabajo en Calderas, el cual constituye el principal entregable de la consultoría aplicada y se incluye como apéndice A del documento. Es importante precisar que las actividades descritas en este capítulo se limitan al diseño y formulación de propuestas, sin contemplar la ejecución, implementación operativa ni evaluación de resultados, en concordancia con el alcance definido para el presente trabajo de grado.

5.1 Contextualización del proceso y del sistema de calderas

Kellogg de Colombia S.A. es una empresa del sector de alimentos cuyos procesos productivos requieren la generación de vapor como insumo energético para diferentes etapas de su operación industrial. En este tipo de organizaciones, los sistemas de generación de vapor constituyen un elemento crítico para la continuidad del proceso productivo y, al mismo tiempo,

representan una fuente significativa de riesgo debido a las condiciones de presión y temperatura bajo las cuales operan (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2011). Por esta razón, la gestión adecuada de las calderas resulta fundamental tanto desde el punto de vista operativo como desde la seguridad y salud en el trabajo.

En la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en la ciudad de Bogotá, el sistema de generación de vapor está conformado por dos calderas pirotubulares que operan con gas natural como combustible. Estas calderas suministran vapor de manera permanente a los procesos internos de la planta, integrándose a la operación diaria y soportando actividades esenciales para la producción. Debido a su funcionamiento continuo y a las características propias de este tipo de equipos, las calderas pirotubulares implican riesgos asociados a sobrepresión, fallas en los sistemas de combustión, deficiencias en el control del nivel de agua y exposición de los trabajadores a condiciones térmicas elevadas (OIT, 2011).

Desde el punto de vista técnico, las calderas pirotubulares se caracterizan porque los gases de combustión circulan a través de tubos inmersos en agua contenida dentro de un recipiente a presión, permitiendo la generación de vapor mediante la transferencia de calor. Este tipo de tecnología es ampliamente utilizada en la industria de alimentos debido a su eficiencia y confiabilidad; sin embargo, su operación requiere la aplicación de controles técnicos, administrativos y operativos específicos para prevenir accidentes mayores y eventos no deseados que puedan afectar a las personas, las instalaciones y el ambiente (Ministerio del Trabajo, 2024).

En relación con la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, previo al desarrollo del presente trabajo de grado, la empresa contaba con controles generales integrados al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), tales como actividades de mantenimiento, lineamientos operativos y acciones de capacitación. No obstante, dichos controles no se

encontraban consolidados dentro de un Programa de Gestión específico para el trabajo en calderas, lo que limitaba la trazabilidad frente a los requisitos normativos y la estandarización de prácticas seguras para la operación y mantenimiento de estos equipos (Ministerio del Trabajo, 2024).

La expedición de la Resolución 1857 de 2024 introdujo nuevas exigencias legales para las organizaciones que utilizan calderas, estableciendo la obligatoriedad de diseñar e implementar un Programa de Gestión que integre de manera estructurada aspectos técnicos, administrativos y operativos para el control de los riesgos asociados al trabajo en calderas. En este contexto normativo, se identificó la necesidad de desarrollar un programa ajustado a las condiciones reales de la planta de Bogotá, que permitiera articular los controles existentes con los nuevos requerimientos legales y fortalecer la prevención de accidentes de trabajo, emergencias y enfermedades laborales asociadas a estos equipos (Ministerio del Trabajo, 2024).

Por lo anterior, la contextualización del proceso productivo y del sistema de calderas constituye el punto de partida para el diagnóstico normativo y técnico presentado en las secciones siguientes, permitiendo comprender las particularidades de la operación, los riesgos inherentes al sistema y la necesidad de diseñar un Programa de Gestión en Trabajo en Calderas alineado con la normativa vigente y con el SG-SST de la organización.

5.2 Diagnóstico del estado actual frente a la Resolución 1857 de 2024

Con el fin de establecer el punto de partida para el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas, se realizó un diagnóstico del estado actual de la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en la ciudad de Bogotá, frente a los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024. Este diagnóstico permitió identificar el nivel de cumplimiento normativo, las

brechas existentes y las principales necesidades de intervención en relación con la operación y mantenimiento de las calderas pirotubulares.

El diagnóstico se desarrolló bajo un enfoque de consultoría aplicada, utilizando como herramienta una lista de verificación de cumplimiento normativo, realizada a partir de los títulos, capítulos, artículos y numerales de la resolución 1857 de 2024.

Cada ítem del checklist abarcó la descripción del requisito, su propia evaluación de cumplimiento y un porcentaje de este, lo que facilitó la identificación cuantitativa del estado actual de la organización frente a la normativa. Asimismo, se apreciaron aspectos relacionados con las obligaciones del empleador, trabajadores y Administradoras de Riesgos Laborales (ARL), como disposiciones técnicas y de control.

Para obtener la información se aplicaron técnicas como la revisión documental, validación en campo y análisis de la información técnica disponible, en concordancia con los lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

El formato de lista de verificación empleado, junto con el detalle de los indicadores evaluados y los resultados obtenidos, se presenta en el Anexo B, el cual compone el soporte metodológico del diagnóstico llevado a cabo.

5.2.1 Metodología del diagnóstico

La metodología utilizada para el diagnóstico se basó en la aplicación de una lista de verificación construida a partir de los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024, complementada con la revisión de diagnósticos técnicos previos realizados por la Administradora de Riesgos Laborales (ARL) y la observación general de las condiciones de operación del sistema de calderas.

Las actividades desarrolladas en esta etapa incluyeron:

- Revisión documental de procedimientos, registros y lineamientos existentes relacionados con la operación y mantenimiento de calderas.
- Aplicación de listas de verificación normativas para identificar el grado de cumplimiento frente a los artículos aplicables de la Resolución 1857 de 2024.
- Análisis de diagnósticos técnicos y reportes emitidos por la ARL, enfocados en seguridad en calderas.
- Observación general de las condiciones del sistema de calderas, sin intervenir ni modificar las condiciones operativas existentes

Esta metodología permitió obtener una visión integral del estado actual de la empresa frente a la normativa vigente, sirviendo como base para el análisis de brechas y el posterior diseño del programa de gestión.

5.2.2 Resultados generales del diagnóstico

Como resultado del diagnóstico realizado, se evidenció que la empresa cuenta con controles generales asociados al SG-SST, tales como actividades de mantenimiento, lineamientos operativos y algunas prácticas de control orientadas a la seguridad industrial. No obstante, dichos controles se encuentran dispersos y no consolidados dentro de un Programa de Gestión específico para el trabajo en calderas, tal como lo exige la Resolución 1857 de 2024 (Ministerio del Trabajo, 2024).

El análisis de la lista de verificación permitió identificar que varios de los requisitos normativos se encuentran parcialmente cumplidos, principalmente aquellos relacionados con

controles técnicos y operativos básicos. Sin embargo, se evidenciaron brechas significativas en aspectos administrativos y de gestión, tales como:

- Ausencia de un Programa de Gestión en Trabajo en Calderas formalmente documentado.
- Falta de estandarización de procedimientos específicos para la operación segura de calderas.
- Necesidad de fortalecer la definición de roles y responsabilidades asociados al trabajo en calderas.
- Limitaciones en la trazabilidad documental frente a los requisitos normativos.
- Ausencia de indicadores específicos para el seguimiento de la gestión del riesgo en calderas.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado en los diagnósticos realizados por la ARL, los cuales indican que la ausencia de programas específicos para calderas dificulta el control sistemático de los riesgos y aumenta la probabilidad de eventos no deseados asociados a este tipo de equipos (Seguros Bolívar, 2024).

5.2.3 Identificación de brechas normativas

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se identificaron brechas normativas relevantes frente a los principales componentes exigidos por la Resolución 1857 de 2024. Entre las brechas más representativas están:

- La inexistencia de un documento estructurado que integre los requisitos técnicos, administrativos y operativos para la gestión del trabajo en calderas.
- La falta de procedimientos documentados específicos para actividades rutinarias y no rutinarias asociadas a la operación y mantenimiento de calderas.

- La necesidad de fortalecer los lineamientos de capacitación y entrenamiento del personal que interviene en actividades relacionadas con calderas (certificación de competencias laborales de operadores de calderas).
- La ausencia de indicadores específicos que permitan evaluar el desempeño del programa y apoyar la mejora continua.

Estas brechas evidencian la necesidad de pasar de un enfoque general de control, integrado al SG-SST, a un enfoque específico y estructurado, orientado a la gestión del riesgo asociado al trabajo en calderas, tal como lo establece la normativa vigente (Ministerio del Trabajo, 2024).

5.2.4 Síntesis del diagnóstico

En síntesis, el diagnóstico del estado actual frente a la Resolución 1857 de 2024 permitió establecer que, si bien la empresa cuenta con prácticas generales de seguridad y salud en el trabajo, estas no resultan suficientes para dar cumplimiento integral a los requisitos específicos exigidos para el trabajo en calderas. La ausencia de un Programa de Gestión formalmente estructurado constituye la principal brecha identificada y justifica el desarrollo del diseño presentado en las secciones posteriores.

Los resultados de esta etapa confirman la pertinencia del presente trabajo de grado y proporcionan los insumos necesarios para el análisis de brechas y el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas, alineado con las condiciones reales de la planta y con el marco normativo vigente.

5.3 Análisis de brechas y priorización de necesidades

Con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico del estado actual frente a la Resolución 1857 de 2024, se realizó un análisis de brechas con el propósito de identificar las diferencias existentes entre las condiciones actuales de la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en Bogotá y los requisitos normativos exigidos para el trabajo seguro en calderas. Este análisis permitió establecer las necesidades prioritarias que deben ser abordadas mediante el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas.

El análisis de brechas se desarrolló a partir de la comparación sistemática entre los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024 y los controles técnicos, administrativos y operativos evidenciados durante el diagnóstico. Este ejercicio se enfocó en identificar no solo el incumplimiento normativo, sino también las debilidades en la estructuración y articulación de los controles existentes dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

5.3.1 Brechas identificadas en la gestión administrativa

Una de las principales brechas identificadas corresponde al componente administrativo de la gestión del trabajo en calderas. Si bien la empresa cuenta con lineamientos generales del SG-SST, no se evidenció la existencia de un Programa de Gestión específico para el trabajo en calderas, formalmente documentado y alineado con los requisitos de la Resolución 1857 de 2024. Esta ausencia limita la capacidad de la organización para demostrar el cumplimiento normativo y dificulta la estandarización de las prácticas de operación y mantenimiento seguro.

Adicionalmente, se identificaron brechas relacionadas con la definición y documentación de roles y responsabilidades específicas para el trabajo en calderas, así como en la integración de estos roles dentro de los procesos del SG-SST. La falta de claridad en este aspecto puede generar

inconsistencias en la ejecución de actividades y debilitar la gestión del riesgo asociado a estos equipos.

5.3.2 Brechas en los controles operativos y técnicos

Desde el punto de vista operativo y técnico, el análisis evidenció que, aunque existen controles básicos asociados al mantenimiento y operación de las calderas, estos no se encuentran completamente estandarizados ni documentados de acuerdo con los requerimientos normativos. En particular, se identificaron brechas en la formalización de procedimientos para actividades rutinarias y no rutinarias, tales como arranque, operación normal, paradas, mantenimiento y atención de condiciones anormales.

Asimismo, se evidenció la necesidad de fortalecer la trazabilidad documental de los controles técnicos, tales como inspecciones, verificaciones y calibraciones, con el fin de asegurar la coherencia entre las actividades realizadas y los requisitos exigidos por la normativa vigente. Estas brechas no necesariamente implican la inexistencia de controles, sino la falta de un enfoque sistemático y estructurado que permita su adecuada gestión.

5.3.3 Brechas en capacitación, seguimiento y mejora

Otra brecha relevante identificada corresponde a los procesos de capacitación y seguimiento asociados al trabajo en calderas. Si bien la empresa desarrolla actividades de formación general en seguridad y salud en el trabajo, se evidenció la necesidad de contar con lineamientos específicos de capacitación y entrenamiento orientados a los riesgos particulares de la operación de calderas, tal como lo establece la Resolución 1857 de 2024 (Ministerio del Trabajo,

2024), esto específicamente en la formación y certificación de competencias laborales para los operadores de calderas.

De igual manera, se identificaron brechas en la definición de indicadores específicos que permitan realizar el seguimiento al desempeño de la gestión del riesgo en calderas. La ausencia de estos indicadores dificulta la evaluación sistemática del programa y limita la toma de decisiones orientadas a la mejora continua.

5.3.4 Priorización de necesidades para el diseño del programa

A partir del análisis de las brechas identificadas, se establecieron las necesidades prioritarias que deben ser abordadas mediante el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas. Estas necesidades se orientan principalmente a:

- Diseñar un programa formalmente documentado que integre los requisitos técnicos, administrativos y operativos exigidos por la Resolución 1857 de 2024.
- Estandarizar y documentar los procedimientos asociados a la operación y mantenimiento seguro de las calderas.
- Definir claramente los roles y responsabilidades del personal involucrado en el trabajo en calderas.
- Establecer lineamientos específicos de capacitación y entrenamiento acordes a los riesgos identificados.
- Diseñar indicadores de gestión que permitan el seguimiento y la mejora continua del programa.

La priorización de estas necesidades responde a la criticidad de los riesgos asociados a la operación de calderas y a la obligatoriedad legal de implementar un enfoque estructurado de

gestión, permitiendo orientar el diseño del programa hacia los aspectos de mayor impacto en la prevención de accidentes y el cumplimiento normativo.

5.3.5 Relación del análisis de brechas con el diseño del programa

El análisis de brechas realizado constituye el insumo fundamental para el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas presentado en la siguiente sección. Cada uno de los componentes del programa propuesto responde directamente a las brechas identificadas, asegurando la coherencia entre el diagnóstico inicial, el análisis realizado y las soluciones diseñadas.

De esta manera, el análisis de brechas no solo permite justificar la necesidad del programa, sino que orienta su estructura y contenido, garantizando que el diseño propuesto se encuentre alineado con las condiciones reales de la planta y con los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024.

5.4 Diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas

Con base en los resultados del diagnóstico y el análisis de brechas presentados en las secciones anteriores, se procedió al diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas para la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en la ciudad de Bogotá. Este diseño responde a la necesidad de estructurar un enfoque específico y sistemático para la gestión de los riesgos asociados a la operación y mantenimiento de calderas, en cumplimiento de los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024.

El programa fue concebido como un instrumento de gestión integrado al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), orientado a estandarizar prácticas,

fortalecer la trazabilidad normativa y apoyar la prevención de accidentes de trabajo, emergencias y enfermedades laborales relacionadas con el uso de calderas. Es importante precisar que el presente trabajo de grado se limita al diseño del programa, entendido como la definición de lineamientos, componentes y herramientas documentadas, sin contemplar su implementación operativa ni la evaluación de su desempeño. El documento completo del programa, con sus componentes y anexos operativos, se presenta en el apéndice A, como producto final del proceso de consultoría aplicada desarrollado.

5.4.1 Enfoque y alcance del programa diseñado

El Programa de Gestión en Trabajo en Calderas fue diseñado con un enfoque preventivo y sistemático, considerando las características técnicas del sistema de calderas de la planta y los riesgos inherentes a su operación. El alcance del programa se delimitó exclusivamente a la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en Bogotá, donde operan dos calderas pirotubulares, y aplica a todas las actividades relacionadas con su operación, mantenimiento y control, tanto rutinarias como no rutinarias.

Este enfoque permite adaptar los requisitos normativos a las condiciones reales de la operación, evitando la aplicación genérica de controles y favoreciendo una gestión más eficaz del riesgo.

5.4.2 Estructura general del Programa de Gestión

El diseño del programa contempla una estructura que integra los componentes exigidos por la Resolución 1857 de 2024 y los articula con los procesos del SG-SST. De manera general, el

programa diseñado incluye los siguientes elementos, que se pueden identificar en el apéndice A. programa de gestión en trabajo en calderas:

- Objetivo y alcance del programa.
- Marco normativo y técnico aplicable.
- Definición de roles y responsabilidades.
- Requisitos de capacitación y entrenamiento.
- Identificación de peligros y definición de controles.
- Inventario de actividades asociadas al trabajo en calderas.
- Procedimientos documentados para la operación segura.
- Lineamientos para la gestión del mantenimiento y la calibración.
- Indicadores de gestión y seguimiento.
- Lineamientos para la preparación y respuesta ante emergencias.
- Mecanismos de revisión y mejora continua.

Esta estructura permite abordar de manera integral los aspectos administrativos, técnicos y operativos requeridos para la gestión del trabajo en calderas, asegurando la coherencia entre los diferentes componentes del programa.

5.4.3 Roles y responsabilidades

Como parte del diseño del programa, se definieron roles y responsabilidades específicas para los actores involucrados en el trabajo en calderas, con el fin de fortalecer la gestión del riesgo y asegurar la correcta ejecución de los lineamientos establecidos. Estos roles incluyen, entre otros, la alta dirección, el área de mantenimiento, el personal operativo y el área de seguridad y salud en el trabajo.

La definición clara de responsabilidades permite mejorar la coordinación entre las áreas, facilitar la comunicación interna y asegurar que cada actor conozca sus funciones dentro del programa. Este componente responde directamente a una de las brechas identificadas durante el diagnóstico, relacionada con la falta de claridad en la asignación de responsabilidades específicas para el trabajo en calderas.

5.4.4 Identificación de peligros y controles propuestos

El diseño del programa incorpora lineamientos para la identificación de peligros asociados a la operación y mantenimiento de las calderas, considerando riesgos de tipo físico, mecánico, térmico, químico, eléctrico y organizacional. Estos lineamientos se alinean con los criterios establecidos en el SG-SST y con los peligros mínimos definidos en la Resolución 1857 de 2024.

A partir de esta identificación, se definieron controles técnicos, administrativos y operativos orientados a la prevención y mitigación de los riesgos, tales como controles de ingeniería, procedimientos operativos, requisitos de mantenimiento, medidas de protección personal y restricciones de acceso. Es importante aclarar que estos controles se presentan como lineamientos de diseño, cuya implementación corresponde a una etapa posterior al alcance del presente trabajo

5.4.5 Requisitos de capacitación y entrenamiento

En respuesta a las brechas identificadas en materia de formación, el programa diseñado establece lineamientos para la capacitación y el entrenamiento del personal que interviene en actividades relacionadas con calderas. Estos lineamientos consideran la necesidad de asegurar la

competencia del personal, tanto en aspectos técnicos de operación como en seguridad y salud en el trabajo.

El diseño contempla la definición de contenidos mínimos, periodicidad y criterios generales para la capacitación, sin incluir la ejecución de actividades formativas ni la evaluación de su efectividad, en coherencia con el alcance del trabajo de grado.

Se aclar que una de las brechas persistentes dentro de la ejecución del programa es la capacitación en desarrollo de competencias laborales para los operadores de calderas y que la empresa no ha completado, lo que involucra una falla en la implementación y ejecución completa del programa para la compañía.

5.4.6 Indicadores de gestión y seguimiento

El programa diseñado incluye la definición de indicadores de gestión orientados al seguimiento del cumplimiento de los lineamientos establecidos y al apoyo de la mejora continua. Estos indicadores fueron formulados como herramientas de monitoreo, permitiendo a la organización evaluar, en una etapa posterior, el desempeño del programa y la eficacia de los controles propuestos.

En el marco del presente trabajo, los indicadores se presentan a nivel de diseño conceptual, sin incluir mediciones reales ni análisis de resultados, los cuales corresponden a la fase de implementación.

5.4.7 Integración del programa con el SG-SST

Finalmente, el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas se articuló con los procesos existentes del SG-SST, de manera que su aplicación futura no se convierta en un sistema

paralelo, sino en un componente integrado a la gestión global de la seguridad y salud en el trabajo. Esta integración permite asegurar la coherencia con los procesos de identificación de peligros, capacitación, seguimiento y mejora continua ya establecidos en la organización.

El programa completo diseñado, con todos sus componentes y anexos operativos, se presenta como resultado del presente trabajo de grado y se incluye en los anexos correspondientes, constituyéndose en el principal entregable del proceso de consultoría aplicada desarrollado.

5.4.7 Plan básico de respuesta ante emergencias en calderas

Con el fin de prevenir, mitigar y controlar situaciones de emergencia asociadas a la operación de calderas, se establecen lineamientos básicos de actuación que deben ser conocidos y aplicados por el personal involucrado.

En caso de presentarse una emergencia, tales como sobrepresión, fugas de vapor, fallas estructurales, explosión o incendio, se deberán ejecutar las siguientes acciones:

- Suspender de manera inmediata la operación de la caldera, siguiendo el procedimiento de parada de emergencia establecido.
- Activar los sistemas de seguridad y alivio de presión disponibles en el equipo.
- Notificar de forma inmediata al responsable del área y al equipo de emergencias de la organización.
- Evacuar el área afectada siguiendo las rutas de evacuación definidas.
- Aislar la zona para evitar el ingreso de personal no autorizado.
- Utilizar los equipos de respuesta disponibles (extintores, válvulas de corte, entre otros) únicamente si las condiciones lo permiten y el personal está capacitado.
- Reportar el evento conforme a los procedimientos internos de la organización.

Estos lineamientos se desarrollan de manera detallada y completa en el Programa de Gestión en Calderas presentado en el Apéndice A, específicamente en el apartado correspondiente al plan de emergencias.

5.5 Plan de trabajo propuesto para la implementación del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas

Como complemento al diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas, se elaboró un plan de trabajo propuesto con el fin de orientar a la organización en la futura implementación progresiva del programa diseñado. Este plan constituye una herramienta de planeación que permite organizar las actividades necesarias para la adopción del programa en el marco del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), sin que el presente trabajo de grado contemple la ejecución, seguimiento o evaluación de dichas actividades.

El plan de trabajo propuesto fue estructurado a partir de las brechas identificadas en el diagnóstico y del contenido del programa diseñado, priorizando aquellas acciones que aportan mayor impacto en el cumplimiento normativo y en la gestión del riesgo asociado al trabajo en calderas. Para ver el plan de trabajo propuesto, remítase al apéndice C del presente documento.

5.5.1 Enfoque del plan de trabajo

El plan de trabajo propuesto se concibe como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, orientada a facilitar la implementación ordenada y gradual del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas. Su enfoque es preventivo y sistemático, y busca asegurar la articulación del programa con los procesos existentes del SG-SST.

Este plan no establece compromisos operativos ni resultados medibles dentro del alcance del presente trabajo, sino que define lineamientos generales de acción que pueden ser ajustados por la organización de acuerdo con su disponibilidad de recursos, prioridades estratégicas y condiciones operativas.

5.5.2 Fases del plan de trabajo propuesto

El plan de trabajo propuesto se organiza en fases que permiten una implementación progresiva del programa diseñado:

Fase 1: Socialización y alistamiento

Esta fase contempla actividades orientadas a la divulgación del programa diseñado y a la preparación de la organización para su implementación. Incluye la socialización de los lineamientos generales del programa con las áreas involucradas y la definición de responsables internos para su adopción.

Fase 2: Adecuación documental y técnica

En esta fase se propone la revisión y ajuste de la documentación existente, con el fin de articular los procedimientos, registros y formatos actuales con los lineamientos definidos en el programa diseñado. Asimismo, se plantea la adecuación de los controles técnicos y administrativos requeridos, de acuerdo con las prioridades identificadas.

Fase 3: Capacitación y fortalecimiento de competencias

Esta fase propone el desarrollo de actividades de capacitación y entrenamiento orientadas al personal que interviene en el trabajo en calderas, considerando los requisitos definidos en el programa. Estas actividades se plantean como lineamientos generales, cuya ejecución y evaluación corresponden a una etapa posterior.

Fase 4: Seguimiento y mejora continua

Finalmente, se propone una fase orientada al seguimiento del programa mediante los indicadores definidos y a la identificación de oportunidades de mejora. Esta fase se plantea como un referente para la gestión futura del programa y no incluye mediciones reales dentro del alcance del presente trabajo.

5.5.3 Actividades generales del plan de trabajo

De manera general, el plan de trabajo propuesto contempla actividades tales como:

- Socialización del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas con las áreas involucradas.
- Articulación del programa con los procedimientos y procesos del SG-SST.
- Definición de responsables internos para la gestión del programa.
- Programación de actividades de capacitación y entrenamiento.
- Establecimiento de indicadores de seguimiento.
- Revisión periódica del programa y definición de acciones de mejora.

Estas actividades se presentan como una guía general para la implementación del programa y podrán ser ajustadas por la organización de acuerdo con sus necesidades y recursos disponibles.

5.5.4 Alcance del plan de trabajo propuesto

Es importante reiterar que el plan de trabajo presentado en esta sección tiene un carácter propositivo y orientador, y no corresponde a un plan de ejecución desarrollado ni implementado como parte del presente trabajo de grado. Las actividades, tiempos y responsables definidos deberán ser validados y ajustados por la organización durante la fase de implementación del programa.

5.5.5 Relación del plan de trabajo con el diseño del programa

El plan de trabajo propuesto se encuentra directamente alineado con el diseño del Programa de Gestión en Trabajo en Caldera y constituye un complemento que facilita su futura implementación. De esta manera, se asegura la coherencia entre el diagnóstico inicial, el diseño del programa y la ruta de acción sugerida para su adopción, fortaleciendo el enfoque preventivo y sistemático de la gestión del riesgo asociado a calderas.

Con el fin de responder a la necesidad de estructurar un enfoque específico y sistemático para la gestión de los riesgos asociados a la operación y mantenimiento de calderas, en cumplimiento de los requisitos establecidos en la Resolución 1857 de 2024.

Se llevo a cabo el desarrollo del plan de trabajo para el programa de Gestión en Trabajo en Calderas para la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en la ciudad de Bogotá, se presenta en el Anexo C, bajo un conjunto de actividades, planteadas para la implementación y orientadas a la ejecución efectiva del programa, el cual incluye las condiciones iniciales, definición de roles y responsabilidades, tiempos de ejecución y elaboración de cronograma detallado de trabajo.

6. Lecciones aprendidas

Durante el diseño del programa formalmente documentado en el que se integraron los requisitos técnicos, administrativos y operativos exigidos por la Resolución 1857 de 2024, se identificaron las siguientes experiencias aprendidas:

- La importancia de estandarizar, realizar evaluaciones periódicas de riesgos y documentar los procedimientos asociados a la operación y mantenimiento seguro de las calderas e implementar controles basados en los resultados.

- La necesidad de establecer lineamientos específicos de capacitación y entrenamiento acordes a los riesgos identificados ya que los operadores con formación actualizada en operación segura y control de presión disminuiría la probabilidad de cometer errores operativos.
- Lo indispensable que es el diseño de indicadores de gestión que permitan el seguimiento y la mejora continua bajo el ciclo PVHA del programa.
- La relevancia de la integración e implementación de evaluaciones del impacto ambiental de las actividades para asegurar el cumplimiento con las normativas vigentes y promover las operaciones aún más sostenibles.

7. Conclusiones

A partir del desarrollo del proyecto se cumplió el objetivo de diseñar la documentación del Programa de Gestión para el Trabajo Seguro en Calderas en la empresa Kellogg de Colombia S.A., mediante la realización de un diagnóstico normativo, el análisis de brechas y la estructuración de lineamientos técnicos y administrativos acorde con la Resolución 1857 de 2024.

Desde el enfoque de consultoría, se recomendó a la organización progresar hacia la implementación continua del programa diseñado, fortaleciendo la capacitación del personal, la estandarización de procedimientos, el seguimiento mediante indicadores y la integración efectiva del programa dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El proceso permitió adquirir un diagnóstico claro del estado actual de la gestión del riesgo en calderas; sin embargo, se evidenciaron limitaciones propias del alcance del estudio, dado que el proyecto se centró en el diseño documental del programa y no incluyó su implementación operativa ni la evaluación de resultados en condiciones reales de funcionamiento.

El programa diseñado representa una base técnica que puede ser implementada, evaluada y mejorada en el tiempo, así como replicada en otras organizaciones que operen sistemas de generación de vapor, aportando al fortalecimiento de la gestión preventiva y al cumplimiento normativo en entornos industriales.

Referencias

- American Society of Mechanical Engineers (ASME). (2021). ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC). ASME International.
- BlueSafe Online. (2022). Maintain boiler systems – Safe Work Method Statement (SWMS). BlueSafe Pty Ltd. <https://www.bluesafeonline.com.au/product/maintain-boiler-systems-safe-work-method-statement-swms/>
- Chiavenato, I. (2011). Gestión del talento humano. McGraw-Hill.
- Health and Safety Executive – HSE. (2011). Safe management of industrial steam and hot water boilers (INDG436). Crown Copyright. <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg436.htm>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Hughes, P., & Ferrett, E. (2020). Introduction to health and safety at work (7th ed.). Routledge.
- HMH Gestión Integral. (2025). Seguridad en calderas: lo que exige la Resolución 1857 de 2024 para el sector floricultor colombiano. <https://hmggestionintegral.com/2025/10/15/seguridad-en-calderas-lo-que-exige-la-resolucion-1857-de-2024-para-el-sector-floricultor-colombiano/>
- ICONTEC. (s.f.). NTC 4828: Calderas. Requisitos de seguridad. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación). (2001). *Norma Técnica Colombiana NTC 4828: Calderas – Requisitos de seguridad* [Norma técnica]. ICONTEC.
- INERCO Colombia. (2025). *Programa de gestión en trabajo en calderas*. <https://colombia.inerco.com/wp-content/uploads/sites/2/2025/07/Programa-de-Gestion-en-Trabajos-en-Calderas-INERCO-.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020). Riesgos mecánicos: Guía técnica de prevención en entornos industriales. INSST. <https://www.insst.es>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2021). Riesgos térmicos en el trabajo: Prevención y control. INSST. <https://www.insst.es>
- International Labour Organization. (2013). Safety and health in the use of machinery. ILO. <https://www.ilo.org>

- International Organization for Standardization (ISO). (2014). ISO 55000:2014 Asset management — Overview, principles and terminology. ISO.
- Ministerio del Trabajo. (2024). Resolución 1857 de 2024: Por la cual se establecen los requisitos de seguridad y salud en el trabajo para el desarrollo de trabajo en calderas. Diario Oficial de la República de Colombia. <https://www.btllegallgroup.com/sst/seguridad-en-el-trabajo-con-calderas-requisitos-de-la-resolucion-1857/>
- Ministerio del Trabajo. (2012). Ley 1562 de 2012. Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 48.488.
- Ministerio del Trabajo de Colombia. (2019, 13 de febrero). *Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)* [Resolución]. *Diario Oficial No. 50872*. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion%2B0312-2019-%2BEstandares%2Bminimos%2Bdel%2BSistema%2Bde%2Bla%2BSeguridad%2By%2BSalud.pdf>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso. ISO. <https://www.iso.org/standard/63787.html>
- Organización Internacional del Trabajo. (2018). Seguridad y salud en el uso de productos químicos en el trabajo (2.^a ed.). OIT. <https://www.ilo.org>
- Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1072 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- Politécnico Jaime Isaza Cadavid. (2016). Desarrollo de un prototipo de software para la determinación del nivel de seguridad en calderas pirotubulares en el Valle de Aburrá. Repositorio Institucional. <https://repositorio.elpoli.edu.co/items/36fa6cc2-3dd9-487c-b25f-b3880806bef6>
- Sinduly S.A.S. (2025). Programa de gestión de trabajos en calderas. <https://sinduly.com/gestion-energetica/programa-de-gestion-de-trabajos-en-calderas/>
- Universidad Industrial de Santander. (2024). Seguridad de la caldera del Laboratorio de Ingeniería Química. Repositorio Noesis. <https://noesis.uis.edu.co/items/e412842b-6db4-4bbb-9efe-fb3fa808ded4>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD. (2015). Diseño del programa para el trabajo seguro de alturas en la actividad de mantenimiento e instalación de calderas de la empresa Tecnilinares Ltda. Repositorio Institucional. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3753>

Apéndices

Apéndice A. *Programa de gestión en trabajo en calderas*

El presente apéndice contiene el Programa de Gestión en Trabajo en Calderas diseñado como resultado del trabajo de grado, el cual integra los requisitos técnicos, administrativos y operativos establecidos en la Resolución 1857 de 2024. Este documento constituye el principal entregable de la consultoría aplicada desarrollada y sirve como herramienta base para la futura implementación del programa en la planta de Kellogg de Colombia S.A. ubicada en la ciudad de Bogotá.

A continuación, se presenta el documento completo del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 1	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

PROGRAMA DE GESTIÓN EN TRABAJO EN CALDERAS



TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 2	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

1. OBJETIVO:

Estandarizar los controles asociados a la gestión de los riesgos para la operación segura de calderas y equipos a presión en KELLOGG DE COLOMBIA SA, que lleven a la prevención de accidentes de trabajo, Emergencias y enfermedades de trabajo.

2. ALCANCE

El presente programa aplica para todas las operaciones donde se haga uso de calderas para su proceso productivo.

La implementación del plan esta enfocadas en actividades de monitoreo y seguimiento dirigidas a la prevención, mitigación, promoción y mejora continua.

Planta	No. Calderas
KELLOG de Colombia SA, en su sede Calle de la CRA 68D, en la ciudad de Bogotá.	2
Total	2

3. MARCO TEORICO / LEGAL

- **Resolución 2400:1979** Título XI - Capítulo I de los generadores de vapor.
- **Decreto 1072:2015** Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
- **NSR 10 Reglamento colombiano de construcción sismo resistente**
- **Resolución 1857:2024** Por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud para el desarrollo de trabajo en calderas y se dictan otras disposiciones.

4. DEFINICIONES:

Accesorio: Dispositivo comúnmente instalado en la caldera, tal como válvulas, manómetros y columnas de agua, entre otros.

Alarma: Dispositivo que por medio de un sonido o una luz u otro tipo de advertencia debe dar aviso del mal funcionamiento de la caldera o sus equipos auxiliares o indicar alguna anomalía en el proceso o funcionamiento.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 3	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Equipos sometidos a presión: La Unión Europea, lo define como aquellos recipientes, las tuberías, los accesorios de seguridad y los accesorios a presión que está diseñado y fabricado para contener fluidos fijos o móviles en los que se pueda desarrollar una presión superior a 0,5 bar.

Caldera: Recipiente hermético que se utiliza para la generación de vapor de agua, producción de agua caliente o calentamiento de aceites térmicos, mediante la absorción del calor liberado en la combustión de un combustible, producido por elementos eléctricos o suministro de gases calientes producidos en un proceso anterior. Esta puede estar compuesta por una cámara de combustión, quemadores o resistencias eléctricas y un sistema de combustión e incluir partes y componentes tales como: paredes de agua, sobre calentador, recalentador, economizador, calentador de aire o una combinación entre ellos.

Caldera acuotubular: Caldera en la cual los tubos contienen en su interior mezcla de agua y vapor y el calor es aplicado sobre su superficie exterior. El agua circula al interior de los tubos y los gases de la combustión por el exterior.

Caldera pirotubular: Caldera en la cual los gases de combustión fluyen por dentro de los tubos, los cuales están totalmente sumergidos en agua contenida en el recipiente hermético o vasija de presión de la caldera.

Certificado de conformidad: Documento expedido por un Organismo de Certificación acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC -; debe cumplir los requisitos y procedimientos establecidos en el Decreto 1471 de 2014, por el cual se organiza el Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, o aquellos que lo modifiquen, adicionen o sustituyan y los criterios de acreditación de la norma ISO/IEC 17065 y los sistemas de certificación de producto establecidos en la norma ISO/IEC 17067, en su versión más actualizada.

Certificación de competencia laboral: Documento otorgado por un organismo certificador con la autoridad legal para su expedición, donde se reconoce la competencia laboral de una persona para desempeñarse en la actividad que ejerce. Estas certificaciones deben cumplir con lo exigido en las normas nacionales establecidas o la que las modifique o sustituya.

Corrosión: Pérdida de metal debida a la acción química sobre una superficie metálica, usualmente causada por la presencia de Dihidrógeno (H₂), Dioxígeno (O₂), Dióxido de Carbono (CO₂), en un medio ácido o fuertemente alcalino.

Lista de chequeo: Documento de evaluación en la que se incluye una serie de aspectos técnicos y operacionales relacionados con el funcionamiento de un equipo o sus componentes auxiliares, el cual permite indicar el correcto funcionamiento de este.

Organismo de acreditación: Entidad que acredita y supervisa los organismos de certificación e inspección y laboratorios de pruebas, ensayos y metrología que hagan parte

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 4	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

del Subsistema Nacional de la Calidad. Para el caso colombiano el organismo de acreditación reconocido es el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC.

5. ROLES Y RESPONSABILIDADES:

GERENCIA:

Garantizar que se cumpla con lo establecido en el programa de trabajo seguro de calderas de acuerdo con lo establecido en la resolución 1857 de 2024, a través del seguimiento de las actividades establecidas en el presente programa, así como la asignación de recursos para su ejecución.

JEFE DE MANTENIMIENTO

- Seleccionar e incorporar personal idóneo, capacitado y/o con certificación en competencia laboral, acorde con requerimientos según tipo de caldera e instalaciones.
- Exigir a los fabricantes y proveedores el certificado de la caldera con las especificaciones técnicas, resultados de pruebas llevadas a cabo durante la fabricación de esta, así como asegurar que fichas técnicas, manuales de usuario o de mantenimiento y procedimientos, estén en idioma español y que los mismos estén permanentemente a disposición de los trabajadores a cargo de labores con cualquier tipo de caldera.
- Constatar que los equipos y sistemas usados en prevención y protección sean inspeccionados por personal idóneo, acorde con las normas de autoridad competente, con la periodicidad indicada por el fabricante, siendo indispensable realizarlos mínimo una vez al año, o cuando lo indique el fabricante
- Establecer controles operacionales para el adecuado funcionamiento de las calderas.
- Garantizar la divulgación diaria de las actividades y/o los procedimientos de trabajo con calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión a todo trabajador que las vaya a realizar en los cambios de turno.
- Realizar la calibración anual de válvulas de seguridad, válvulas de alivio, manómetros, termómetros y equipos de medición de la caldera con proveedor avalado por la ONAC.
- Realizar prueba hidrostática a la caldera y tubería de manera anual.
- Conservar los registros de las revisiones y del mantenimiento que se practiquen a los sistemas o equipos utilizados para la realización de trabajos con calderas
- Participar en la elaboración de la información documentada para el funcionamiento seguro de caldera tales como listas de chequeo, procedimiento etc.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 5	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

- Verificar que los colaboradores y contratistas cumplan con lo establecido en la presente Resolución, incluyendo la ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo SG-SST, supervisar la aplicación de los procedimientos, las medidas de seguridad y salud de las trabajadoras (sic) y los trabajadores y contratistas.

CALDERISTA – TECNICO DE MANTENIMIENTO

- Conservar los registros de las revisiones y del mantenimiento que se practiquen a los sistemas o equipos utilizados para la realización de trabajos con calderas.
- Realizar lista de chequeo al iniciar el turno de trabajo
- Asistir a las capacitaciones programadas y las actividades previstas en el Sistema de Gestión en seguridad y Salud en el Trabajo.
- Cumplir todos los procedimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos por el empleador o contratante.
- Informar al empleador o contratante a través de quien haya sido designado, sobre cualquier condición de salud que le pueda generar restricciones, antes de realizar cualquier tipo de trabajo con calderas
- Utilizar las medidas de prevención y protección que sean implementadas por el empleador o contratante.
- Reportar el deterioro, mal estado, o daño de los sistemas de control de las calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión, asociadas a calderas de la operación
- vigilar, supervisar y realizar el control del correcto funcionamiento de la caldera

EHS

- Incluir en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el programa de Gestión en Trabajo en calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas de conformidad con lo establecido en la Resolución 1857 de 2024.
- Desarrollar los planes de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y procedimientos de rescate documentados, y disponer de recursos humanos, técnicos y equipos necesarios para asegurar la respuesta en eventos de emergencia.
- Participar en la elaboración de la información documentada para el funcionamiento seguro de caldera tales como listas de chequeo, procedimientos, instructivos, etc.
- Hacer entrega de los elementos de protección personal establecido para la realización de la tarea en caldera
- Verificar que los colaboradores y contratistas cumplan con lo establecido en la presente Resolución, incluyendo la ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo SG-SST, supervisar la aplicación de los

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 6	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

procedimientos, las medidas de seguridad y salud de las trabajadoras (sic) y los trabajadores y contratistas.

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA

6.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CALDERAS

- Categoría I: Calderas con potencia menor o igual a 50 kW -
- Categoría II: Calderas con potencia mayor de 50 kW y menor o igual a 1000 kW
- Categoría III: Calderas con potencia mayor de 1000 kW y menor o igual a 3000 kW
- Categoría IV: Calderas con potencia mayor a 3000 Kw

Nota: Para la equivalencia de potencia y capacidad en otros sistemas de unidades se podrán utilizar los siguientes factores de conversión:

$$1 \text{ BHP} = 9,81 \text{ kW}$$

$$1 \text{ BHP} = 34,5 \text{ lb vapor / h (a } 212^{\circ}\text{F y } 14.7 \text{ psi)}$$

Planta	No. Calderas	1. Categoría I: Calderas con potencia menor o igual a 50 kW	2. Categoría II: Calderas con potencia mayor de 50 kW y menor o igual a 1000 kW	3. Categoría III: Calderas con potencia mayor de 1000 kW y menor o igual a 3000 kW	4. Categoría IV: Calderas con potencia mayor a 3000 kW
KELLOG de Colombia SA, en su sede Calle de la Cra 68D, en la ciudad de Bogotá.	2			2	

6.2. REQUISITOS DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Con el fin de asegurar la idoneidad del personal que se asigne al rol de calderista este deberá contar con la certificación de técnica o por competencias para el manejo de calderas, así mismo, de manera anual se deberá contemplar dentro del plan de formación las siguientes formaciones:

- Peligros y riesgos
- Certificación por competencias (cuando aplique)

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 7	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Los jefes de mantenimiento deberán contar con mínimo el curso de operación segura de calderas.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

De manera anual, cada que cambie la operación u ocurra un accidente grave o una emergencia se actualizará la matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos con el fin de incluir los peligros y riesgos asociados a la operación de la caldera y acorde a lo establecido en el procedimiento identificación de peligros valoración de riesgos. **(Metodología de medición, evaluación de la exposición y control acorde a los peligros priorizados de los trabajadores con las normas vigentes)**

Acorde a la Resolución 1857 de 2024 en el artículo 8 se deben tener mínimamente los siguientes peligros identificados:

PELIGROS DE CALDERAS			
PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA	PREVENCIÓN
Deficiencias de seguridad de válvulas	Explosión e incendio.	Lesión física, muerte, pérdida de bienes materiales, lucro cesante, contaminación ambiental.	Válvulas certificadas y de correcta selección y diseño, inspecciones periódicas, calibración anual, aplicación del RTC, NFPA, ASME, otros códigos
Escape combustible	Explosión e incendio.	Lesión física, muerte, pérdida de bienes materiales, accidente y enfermedad laboral, lucro cesante, contaminación ambiental, laboral y general.	Ductos y Válvulas certificadas y de correcta selección y diseño, inspecciones periódicas, calibración anual, aplicación del RTC, NFPA, ASME, otros códigos.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 8	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Deficiencias en el tratamiento de agua.	Incendio, explosión, quemaduras, accidentes, contaminación ambiental.	Sobrecalentamientos, corrosión, incrustación, sedimentos, picaduras, escapes, accidentes, enfermedad Laboral, pérdidas de producción, lucro cesante, daño de equipos y/o instalaciones, lesión o muerte de personas.	Aplicar tratamiento químico, tanto externo como interno, adecuado a los requerimientos de la caldera.
Emisión ambiental.	Contaminación sobre los recursos de aire, suelo y agua.	Sobre la salud pública, sobre los recursos materiales y la economía, sobre el patrimonio cultural.	Cumplimiento de normas ambientales, implementación de medios y métodos de control (colectores, lavadores), uso de combustibles limpios.
Deficiencias en el control de nivel de agua.	Implosión, rotura de tuberías y partes de presión de la caldera.	Lesiones físicas, lucro cesante, pérdida de producción, accidentes, pérdida de bienes materiales, muerte.	Contar con controles de nivel debidamente certificados, revisión periódica de estos elementos, disponer de alarmas, calibraciones y ajustes periódicos, buenas prácticas operativas.
Prácticas operativas inadecuadas o mantenimiento nulo o deficiente	Accidente, incendio y explosión, contaminación atmosférica.	Lesiones físicas, accidentes, enfermedades laborales, lucro cesante, pérdida de producción, pérdida de bienes materiales, daño de equipos y/o	Personal capacitado, elaboración y divulgación de estándares y protocolos a seguir recomendaciones del fabricante, revisiones periódicas, contar y ejecutar un plan de mantenimiento, calibración por entidades y personal

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 9	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

		instalaciones, muerte.	acreditado, repuestos y materiales certificados, dispositivos de seguridad y regulación calibrados.
Inspecciones deficientes o no realizadas	Accidente, incendio y explosión, contaminación ambiental.	Enfermedad laboral, lesiones físicas, accidentes, pérdida de producción, pérdida de bienes materiales, daño de equipos y/o instalaciones, muerte.	Aplicación de la presente Resolución y normas del SG SST
Materiales deficientes	Explosión, incendio	Enfermedad laboral, lesiones físicas, accidentes, pérdida de producción, pérdida de bienes	Uso de materiales certificados
Fallas en la purga de gases en los hogares	Explosión, incendio	Colapso de las paredes de la caldera, lesiones físicas, enfermedad laboral, pérdida de producción, pérdida de bienes materiales, daño de equipos y/o instalaciones, muerte	Uso de materiales certificados.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 10	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Incineración de mangas de filtros	Explosión e incendio	quemaduras, muerte, daño a la propiedad	Limpieza frecuente de mangas, cambio de mangas, verificación de disparos en filtros
Interacción directa e indirecta con esclusas, guardas, elevadores y transportadores	Atrapamiento	amputaciones, desmembramientos, muerte	Rejillas en bajante de esclusas, guardas auto lubricadas, señalización de atrapamiento, inspección semanal de esclusas, compuerta con rejilla y candado en elevadores y transportadores, tornillería de trapas de transportadores completas, programa de certificación de equipos, programa de observadores de comportamiento
Realización de estudios isocinéticos	Caída de altura	muerte, golpes, fracturas	Programa de protección contra caídas, personal certificado, uso correcto de EPCC, verificación de permisos de trabajo, charla preoperativa, regla que salva vida Trabajo en Altura
Verificación de tolvas de carbón y cenizas	Caída de altura	muerte, golpes, fracturas	Programa de protección contra caídas, personal certificado, uso correcto de EPCC, verificación de permisos de trabajo, charla preoperativa, regla que salva vida Trabajo en Altura
Almacenamiento de carbón en tolva	incendio explosión por carbón sobrecalentado a temperatura ambiente	quemaduras, muerte, daño a la propiedad	Instalación de sensores de temperatura, en tolvas, verificación de niveles de tolva

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 11	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Operación de caldera	Inhalación de material particulado, gases y vapores	Enfermedades respiratorias, muerte, mareos, náuseas, cefaleas	Instalación de filtros de mangas y multiciclones, uso de protección respiratoria para material particulado y gases y vapores
Acumulación de hollín	Inhalación de material particulado, incendio	Enfermedades respiratorias, quemaduras, muerte, daño a la propiedad	Instalación de filtros de mangas y multiciclones, uso de protección respiratoria para material particulado y gases y vapores

La metodología de evaluación para aplicar para los procesos que involucren la operación de calderas y equipos a presión debe considerar metodologías de análisis de riesgos de procesos tales como Estudios de peligro y operatividad (HAZOP), análisis de modo y efecto de falla (FMEA), análisis de capa de protección (LOPA), análisis de esquema de corbatin (BowTie), entre otros.

6.4. INVENTARIO DE ACTIVIDADES DE CALDERA (VER PROGRAMA DE MANTENIMIENTO)

La empresa ha identificado para la operación segura de caldera las siguientes actividades.

- Operación de la caldera
- Mantenimientos menores
- Mantenimientos mayores (contratistas representantes de fabricante)

6.5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN:

Como medida de prevención **KELLOGG DE COLOMBIA SA** ha establecido requisitos para el diseño, operación y mantenimiento de las calderas que se utilicen dentro de la operación, dentro de estos se establecen:

- **ADQUISICIÓN:**
 - Para la compra de calderas, se deberá solicitar al proveedor el certificado de la caldera con las especificaciones técnicas y pruebas llevadas a cabo durante la fabricación del material y la fabricación de la caldera. **CERTIFICACIÓN ASME**
 - Toda caldera llevará fijada en sitio visible, una placa que contenga la siguiente información: nombre del fabricante, serial de la caldera, año de fabricación, presión de trabajo máximo permisible (Kg/cm²), temperatura máxima de trabajo (grados centígrados), rata máxima de evaporación o capacidad en kilogramos de valor por hora

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 1 2	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

(Kg/h), superficie de transferencia o de calefacción en metros cuadrados (m2), fecha de instalación.

- Válvula de seguridad se identificará claramente para que la inscripción no pueda borrarse en servicio. La impresión estará estampada en la cubierta, o fundida o estampada en una placa fijada permanentemente a la cubierta con los siguientes datos: nombre del fabricante, número de serial y modelo, tamaño en milímetros del tubo que alimenta la válvula, diámetro del asiento en milímetros, presión en Kg/cm2 del punto de disparo, diferencia de presión entre el punto de apertura y cierre en Kg/cm2

• INFORMACION DOCUMENTADA

Ver documentos anexos (Procedimientos de trabajo documentados e implementados y los anexos definidos por el empleador.)

- Programa de gestión en trabajos de diferente nivel (alturas)
- Programa de gestión en manejo de sustancias peligrosas (Químicos)
- Programa de gestión en trabajos de Espacios Confinados
- Programa de bloqueo de energías peligrosas (LOTO)

• MANTENIMIENTO

- Se contará con un plan de mantenimiento preventivo de la caldera, accesorios y áreas de esta.
- De manera anual se realizará la calibración de válvulas de seguridad, válvulas de alivio, termómetro, manómetros y equipos de medición que se utilicen en la caldera con un proveedor avalado por la **ONAC**
- De manera anual se realizarán pruebas hidrostáticas a la caldera y tuberías de entrada y salida
- Antes de utilizar el agua corriente para la alimentación de las calderas, se deberá analizar cualitativa y cuantitativamente, para determinar sus características fisicoquímicas y su dureza, y los tratamientos o procedimientos químicos para la eliminación de las impurezas, que ocasionan incrustaciones que se adhieren a la superficie calefactora, causando corrosión, mala transmisión del calor, con peligro de debilitamiento de los tubos y de la chapa metálica, y riesgo de explosión
- Se realizarán acorde a resultados previos pruebas isocinéticas a la caldera
- Cuando las calderas sean calentadas a gas, la línea de alimentación estará provista de una válvula de cierre, rápido, un sistema de regulación de presión que

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 13	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

permita el control del flujo de gas, y una válvula de seguridad con descarga libre a la atmósfera

- Así mismo, se deberán implementar los controles operacionales identificados en la matriz de peligros

• CALIBRACIÓN Y CERTIFICACIÓN

COMPONENTE	TIPO DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN / CERTIFICACIÓN	CERTIFICADO ONAC BAJO ISO /IEC 17025
Válvulas de seguridad	Certificado de calibración	Anual o cuando se genere apertura de la válvula	si
Caldera (prueba hidrostática)	Certificado de prueba hidrostática	Anual	si
Manómetro	Certificado de calibración	Anual	si
Termómetros	Certificado de calibración	Anual	si
Tuberías de entrada y salida	Certificado de prueba hidrostática	Anual	si
Niveles	Certificado de calibración	Trimestral	si
Cableado	Certificación RETIE	Permanente	NA
Tableros	Certificación RETIE	Permanente	NA
Tuberías eléctricas	Certificación RETIE	Permanente	NA
Contactores	Certificación RETIE	Permanente	NA
Interruptores	Certificación RETIE	Permanente	NA
Breakers	Certificación RETIE	Permanente	NA

6.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN: KELLOGG DE COLOMBIA SA ha establecido como medidas de protección las siguientes:

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 14	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

- **Equipos contra incendio:** Dentro de la organización se deberá contar cerca a la caldera con equipos de control de incendio los cuales podrán ser, una red contra incendio (gabinetes) o extintores multipropósito tipo satélite.
- **Aislamiento térmico de tuberías:** Toda la tubería y partes de la caldera que puedan presentar en su superficie alta temperatura y que puedan generar quemaduras, deberán estar recubiertas por aislante térmico con el fin de evitar accidentes por contacto.
- **Bomba de stand-by:** todas las calderas deberán contar con este sistema que permite en caso de falla que la bomba principal de suministro de agua se active y proporcione la cantidad de agua evitando que la caldera pueda quedar sin agua.
- **Requerimientos locación para calderas bajo NSR 10**

Se deben tener en consideración lo establecido en la NSR 10 respecto a medidas de protección.

- **Clasificación de la Estructura:** Clasificación Sísmica (Capítulo A.4, Artículo A.4.3): La caldera debe ser instalada en una estructura que cumpla con los requisitos de clasificación sísmica de acuerdo con la zona donde se encuentra la edificación. La estructura debe ser capaz de soportar las cargas sísmicas previstas para su ubicación geográfica.
- **Resistencia Estructural:** Cargas Permanentes y Variables (Capítulo A.5, Artículo A.5.2): La estructura que soporta la caldera debe ser diseñada para resistir tanto las cargas permanentes (peso de la caldera y sus componentes) como las variables (flujo de fluidos, vibraciones, etc.), según lo establecido en la normativa.
- **Diseño de Elementos de Fundaciones** (Capítulo C.9, Artículo C.9.1.1): Las fundaciones deben ser diseñadas para soportar el peso de la caldera, considerando las cargas muertas, vivas y sísmicas, y deben ser adecuadas para las condiciones del suelo donde se ubica la caldera.
- **Ubicación y Separación:** Ubicación Alejada de Áreas de Ocupación (Capítulo J.2, Artículo J.2.5): Las calderas deben ubicarse en áreas que estén alejadas de zonas de alta ocupación, como oficinas, salas de reuniones y áreas públicas, para minimizar el riesgo de exposición a peligros en caso de una falla.
- **Separación de Instalaciones Críticas** (Capítulo J.3, Artículo J.3.2.3): Se debe mantener una separación adecuada entre la caldera y otras instalaciones críticas, como depósitos de combustibles, equipos eléctricos o sistemas de emergencia, para evitar el riesgo de propagación de incendios u otros accidentes.
- **Protección Contra Incendios:** Requisitos de Resistencia al Fuego (Capítulo J.2, Artículo J.2.7): Las paredes, pisos y techos de la sala de calderas deben cumplir

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 15	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

con los requisitos de resistencia al fuego especificados en la norma, de acuerdo con el nivel de riesgo de incendio.

- Sistemas de Extinción (Capítulo J.4, Artículo J.4.5): La ubicación debe estar equipada con sistemas de extinción de incendios adecuados (como rociadores automáticos o extintores específicos) y cumplir con los requisitos establecidos para la protección contra incendios.
- Ventilación y Accesibilidad: Ventilación Adecuada (Capítulo J.3, Artículo J.3.3.4): La sala de calderas debe contar con un sistema de ventilación adecuado que garantice la renovación del aire y la eliminación de gases de combustión, de acuerdo con las especificaciones de la NSR-10.
- Accesibilidad para Mantenimiento (Capítulo J.3, Artículo J.3.4.1):** Debe garantizarse el acceso seguro y adecuado para el mantenimiento y la operación de la caldera, incluyendo espacio suficiente para maniobras y la instalación de equipos de seguridad.
- Seguridad Sísmica: Dispositivos de Aislamiento Sísmico (Capítulo J.6, Artículo J.6.2.2): Si es necesario, se deben instalar dispositivos de aislamiento sísmico en la base de la caldera para reducir los efectos de los movimientos sísmicos en su operación y en la estructura que la soporta.
- Revisión y Certificación (Capítulo J.8, Artículo J.8.1.3): Antes de la instalación, se debe realizar una revisión y certificación de la estructura y de la ubicación por un ingeniero estructural calificado, asegurando que cumple con los requisitos de la NSR-10

- **Sistemas para prevenir la desviación de condiciones de funcionamiento permisibles**

- Sistemas de alivio de la presión: Los discos y las válvulas de seguridad que liberan material a la atmosfera.
- Sensores de temperatura/presión/flujo/nivel: Los sensores ponen en marcha mecanismo de control para estabilizar las condiciones de proceso que regulan el sistema.
- Sistemas de cierre de seguridad, sistemas de cierre de Emergencia.
- Sistemas de Alarma Son sistemas que, por medio de sensores, permiten a los operarios determinar las causas de un mal funcionamiento tan pronto como se producto, los cuales se pueden disponer de sistemas de alarma para; vigilar parámetros de procesos, detección de deficiencias de los componentes relacionados con la seguridad, detección de escapes, detección de fuegos o

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 16	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

humos, detección de deficiencias de los dispositivos de seguridad.

- Control de Acceso: El área de la caldera solo podrá ingresar personal autorizado para realizar labores o hacer seguimiento de condiciones del procesos o área. Estará prohibido el ingreso de personal no esencial para las labores de operación de calderas.

- **Controles de ingeniería**

- Sistema de Control y Seguridad de Presión y/o temperatura: Se debe establecer de forma obligatoria de los datos de presión y temperatura e igualmente control de presión máxima y es necesario tener los datos de presión y temperatura de trabajo.
- Presión: Interior de la caldera, presión de seguridad (máxima)
- Interior de la caldera, presión de trabajo: Salida de vapor de la caldera
- Rampa de Gas: Entrada de aire al quemador
- Temperatura: Entrada de agua al economizador
- Salida de agua del economizador: Entrada de gases al economizador
- Salida de gases del economizador: Interior de la caldera, temperatura de vapor
- Salida de vapor de la caldera
- Entrada de aire al quemador
- Sistema de Control y Seguridad de nivel de agua: El control de agua es obligatorio en dos niveles:
 - Nivel alto: Alerta, por máximo nivel, el cual detiene la alimentación de agua para evitar que se produzcan arrastres al proceso (generación de vapor)
 - Nivel bajo: Alerta para detener la fuente de generación de calor, con el fin de permitir actuar al sistema de alimentación de agua con el objetivo de recuperar el nivel de trabajo.
 - Nivel muy bajo: Se debe establecer controles complementarios, tales como alarma y apagado inmediato
 - Nivel de Operación: Se establece para regular el lazo de alimentación de agua, el cual puede ser continuo o discontinuo.
- Sistema de control de Caudal: Los caudales de las calderas son una medida del

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 17	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

proceso crítica que va a influenciar en la eficiencia y relaciones de seguridad de las calderas, de las cuales se debe tener controlado en las siguientes:

- Línea de alimentación de agua de la caldera
- Salida de vapor de la caldera
- Rampa de gas
- Sistema de control de calidad de agua

La caldera debe mantener unos niveles de calidad de agua, se debe identificar los parámetros de seguimiento, algunos a tener en consideración son:

- Dureza
- Oxígeno Disuelto
- PH
- Sólidos Totales
- Sólidos Suspendidos
- Sílice
- Hierro Disuelto

- **Sistema de control y seguridad de combustión**

Los procesos de combustión en la caldera deben ser regulados con el fin de mantener una relación aire-combustibles que asegure una combustión continua y una llama estable en todas las condiciones de operación, en la cual se debe garantizar que nunca existe mayor flujo de combustible que aire (se debe mantener un exceso de oxígeno) y a su vez deben estar relacionados con la demanda de carga del sistema.

Dispositivos de Seguridad.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 18	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Dispositivos de Seguridad	Parámetros	Controles
Imperativa	Nivel de Agua	Limitador de nivel bajo
		Limitador de nivel muy bajo
	Presión	Válvula de seguridad
		Presostato
Operativa	Presión	Reguladores de Presión
	Nivel de Agua	Reguladores ópticos de nivel
	Calidad del Agua	Válvulas (purgas de lodo, purga continua de sales)
		Botellín de toma de muestras
		Grupo electrodos de conductividad

- **Controles administrativos**

- Inventario de Calderas y Equipos a Presión (Caracterización): Se debe contar con un inventario de calderas y equipos a presión asociados donde se especifique su respectiva clasificación acorde a la norma.
- Inventario de Actividades en Calderas Rutinarias y no rutinarias
- Se debe contar con un inventario de actividades de trabajo en calderas, en las cuales se establezcan cuales tareas son rutinarias y no rutinarias
- Controles acordes a higiene industrial referente a las actividades en calderas y equipos a presión
- Se debe contar con seguimiento de estrés térmico y cualquier riesgo higiénico establecido en el mapa de riesgo higiénico y lo establecido Plan de higiene industrial.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 19	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

- **Elementos de protección personal:**

ELEMENTO	OBSERVACION
CASCO	El casco debe encontrarse en buenas condiciones para su uso.
PROTECCION TIPO COPA O INSERCIÓN	Acorde a ficha técnica y mediciones higiénicas
MEDIA CARA	Tareas de mantenimiento
GAFAS	Debe utilizarse durante toda la permanencia en el área de caldera y deben estar en buen estado sin rayones
TRAJE TYVEK	Debe utilizarse durante la actividad de limpieza de caldera
DOTACIÓN	La asignada para el cargo.
GUANTES TIPO SOLDADOR O NEOPRENO	Tareas de mantenimiento
GUANTES CON RECUBRIMIENTO DE POLIURETANO	Tareas de mantenimiento
BOTAS SEG IND.	Prevenir exposición a golpes
ARNES	Trabajo que implique riesgo de caída en altura
ESLINGA	Trabajo que implique riesgo de caída en altura

6.7. PROCEDIMIENTO EN CASO DE EMERGENCIA

Para la atención a emergencias derivada por la caldera, **KELLOGG DE COLOMBIA SA** cuenta con plan de preparación y respuesta ante emergencia donde se han establecido los procedimientos atender oportunamente una emergencia y se han destinado los recursos necesarios para esta. Ver: Plan de Prevención y Atención de Emergencias y Contingencias.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 20	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

6.8. PLAN DE TRABAJO

De manera anual se programarán actividades que permitan dar cumplimiento a los requisitos de la Resolución 1857:2024 y generar ambientes de trabajo seguros durante el funcionamiento y mantenimiento de la caldera; estas actividades se podrán encontrar planificadas en el programa de caldera, las actividades a realizar son: Ver "EVALUACION PROGRAMA CALERAS BAJO NORMA "

6.9. MEJORAMIENTO

KELLOGG DE COLOMBIA SA, realiza cambios con el fin ejercer mejoras continuas que permitan un crecimiento y optimización de factores importantes de la empresa para mejorar el desempeño de ésta. Por lo tanto, este plan de gestión de riesgos en la operación de calderas y equipos a presión también incluye la necesidad de llevar a cabo acciones correctivas, preventivas y de mejora cuando se detecten desviaciones que afecten el logro de los objetivos planteados.

Por consiguiente, la empresa cuenta con el programa de Gestión de acciones correctivas, preventivas y de mejora, los cuales garantizan que se definan e implementen las acciones necesarias a partir de los resultados de los seguimientos y mediciones efectuadas. Este es el procedimiento guía para la definición e implementación de las acciones que se deben realizar para la mejora.

6.10. VERIFICACIÓN

- **Indicadores:** A continuación, se establecen los indicadores que la empresa ha definido para realizar medición y seguimiento a la ejecución y cobertura de las actividades programadas y medir el impacto o los resultados obtenidos evaluando, de esta forma, el cumplimiento de los objetivos y las metas trazadas en este documento.

Tabla 2. Indicadores de gestión del riesgo por manejo de productos químicos.

DEFINICIÓN DEL INDICADOR	MÉTODO DE CÁLCULO	META	PERIODICIDAD
Procesos: Cumplimiento de Controles	(Controles implementados/ Controles Identificados) * 100 <i>*Tener en cuenta la fecha de implementación del control de acuerdo</i>	≥ 90%	Anual

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 2 1	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

	<i>con la planificación.</i>		
Procesos: Cumplimiento de Actividades	(N° de actividades ejecutadas / (N° de actividades programadas) x 100	≥ 90%	Trimestral
Evento	No. de Riesgos Materializados durante la Operación o Mantenimiento de las Calderas y Equipos a Presión	>= 1	Semestral

6.11. REVISIÓN POR LA ALTA DIRECCIÓN

El área de EHS junto a mantenimiento llevarán a cabo anualmente la revisión del desempeño del SG-SST con la Alta Dirección, la cual tiene desarrollo en el primer trimestre de cada año respectivo, donde se revisan los resultados de cada programa asociado y en la cual deberá tener participación el área de EHS. En dicha revisión deberá llevar como mínimo:

- Cumplimientos indicadores del programa
- Cumplimiento de mantenimientos preventivos y correctivos
- Situaciones de emergencias presentadas si aplica

6.12. INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados generados del programa deben de entrar a interpretación y análisis en función de los resultados, se debe establecer las actividades de intervención, con fines de salvaguardar las vidas, la continuidad del negocio y el ambiente.

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 22	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

6.13. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Medida de Prevención	Descripción Detallada	Frecuencia de Implementación	Responsable	Documentación
Evaluación y Control de Riesgos	Realizar evaluaciones periódicas de riesgos. Implementar controles basados en los resultados.	Anual y según necesidades	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Evaluación de Riesgos
Capacitación y Formación	Proveer formación continua sobre procedimientos y uso de EPP. Incluir formación específica.	Cada 6 meses	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Registros de Formación
Mantenimiento Preventivo	Establecer un programa de mantenimiento preventivo. Inspeccionar y calibrar dispositivos de seguridad.	Trimestral	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Plan de Mantenimiento Preventivo
Equipos de Protección Personal (EPP)	Asegurar el uso de EPP adecuados. Realizar inspecciones regulares.	Mensual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Lista de EPP y Registros de Inspección
Procedimientos de Trabajo Seguro	Desarrollar y mantener procedimientos documentados. Asegurar accesibilidad y cumplimiento.	Permanente	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Manuales de Procedimientos
Control de Acceso	Implementar controles de acceso a áreas de trabajo.	Permanente	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Plan de Control de Acceso

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 23	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

	Utilizar señalización adecuada.			
Plan de Respuesta a Emergencias	Desarrollar y mantener un plan específico. Realizar simulacros periódicos.	Anual y según necesidades	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Plan de Emergencias y Registros de Simulacro
Revisión y Actualización de Protocolos	Revisar y actualizar protocolos basados en cambios normativos y lecciones aprendidas.	Anual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Protocolos Actualizados
Inspección y Verificación	Realizar inspecciones regulares y documentar las acciones correctivas.	Mensual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Inspección y Acciones Correctivas
Comunicación de Riesgos	Asegurar comunicación clara sobre riesgos y medidas. Utilizar reuniones y canales de comunicación.	Permanente	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Registros de Reuniones y Comunicaciones
Supervisión de Condiciones Ambientales	Monitorear y controlar condiciones ambientales como temperatura y ventilación.	Diario	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Monitoreo Ambiental
Control de Sustancias Químicas	Asegurar el almacenamiento adecuado y la manipulación segura de sustancias químicas.	Mensual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Registros de Manejo de Sustancias Químicas
Inspección de Herramientas y Equipos	Realizar inspecciones regulares de herramientas y	Trimestral	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Registros de Inspección de Equipos

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 2 4	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

	equipos para verificar su buen estado.			
Actualización de Equipos de Seguridad	Evaluar y actualizar los equipos de seguridad según las necesidades y avances tecnológicos.	Anual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Inventario y Plan de Actualización de Equipos
Evaluación de Procedimientos de Trabajo	Evaluar la efectividad de los procedimientos operativos mediante auditorías internas.	Semestral	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Auditoría Interna
Plan de Gestión de Residuos	Implementar y mantener un plan para la gestión adecuada de residuos generados durante el trabajo.	Permanente	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Plan de Gestión de Residuos
Control de Ergonomía	Evaluar y ajustar el entorno de trabajo para prevenir lesiones relacionadas con la ergonomía.	Anual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Evaluación Ergonómica
Supervisión de Proveedores Externos	Verificar que los proveedores externos cumplan con los estándares de seguridad establecidos.	Según contrato	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Evaluación de Proveedores
Inspección de Procedimientos de Emergencia	Revisar y validar que los procedimientos de emergencia estén actualizados y sean efectivos.	Anual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Registros de Inspección de Procedimientos de Emergencia

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 2 5	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Evaluación de Impacto Ambiental	Realizar evaluaciones del impacto ambiental de las actividades para asegurar el cumplimiento con las normativas.	Anual	Supervisor de Seguridad industrial (SST) o quien aplique	Informes de Evaluación de Impacto Ambiental
--	--	-------	--	---

7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo
- Lista de chequeo caldera
- Programa de gestión en trabajos de diferente nivel (alturas)
- Programa de gestión en manejo de sustancias peligrosas (Químicos)
- Programa de gestión en trabajos de Espacios Confinados
- Programa de bloqueo de energías peligrosas (LOTO)
- Plan de Prevención y Atención de Emergencias y Contingencias

8. Fuentes Documentales y Documentos de Referencia

- Instructivo contenido del programa de gestión en trabajo en calderas "resolución 1857 del 2024"- ARL Bolívar.

9. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA DE REVISION	REVISADO POR	COMENTARIOS / REVISION
Diciembre 2025	Harrison Murillo, Maria del Mar Peinado, Paula Bayona (Consultores externos)	Creación del documento

10. FIRMAS:

APROBACIONES ELECTRÓNICAS EN EL ARCHIVO

_____ Fecha: _____
Emitido por:

TÍTULO: Programa de gestión de trabajo en calderas	FECHA DE VENCIMIENTO: 30/12/2026	CODIGO: PR-EHSS	VERSIÓN: 01
	FECHA DE CREACION: 30/12/2025	PAGINA: 26	
TIPO DE DOCUMENTO: Programa de gestión	FECHA ULTIMA REVISION: 30/12/2025	PROGRAMA: Sistema de gestión	

Aprobado por: _____

Fecha: _____

Apéndice B. Lista de verificación de cumplimiento – Resolución 1857 de 2024

El presente apéndice contiene la lista de verificación de cumplimiento de la Resolución 1857 de 2024, utilizada como instrumento principal para el diagnóstico del estado actual de la planta de Kellogg de Colombia S.A. frente a los requisitos normativos aplicables al trabajo en calderas. Esta lista de verificación fue elaborada a partir de los artículos y disposiciones establecidas en la resolución, y permitió evaluar de manera sistemática el nivel de cumplimiento normativo, así como identificar brechas y necesidades de intervención.

A continuación, se presenta el formato completo de la lista de verificación de cumplimiento de la Resolución 1857 de 2024 utilizada en el desarrollo del presente trabajo de grado.

EVALUACION RESOLUCIÓN 1857 2024			Cumplimiento
TÍTULO I.			45%
Artículo 1. Objeto. Establecer los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo que deben aplicarse para realizar actividades que involucren trabajos con calderas.			
Artículo 2. Ámbito de Aplicación. La presente Resolución aplica a todos los empleadores, contratantes, contratistas, aprendices y población trabajadora de todas las actividades económicas que desarrollen trabajo en cualquier tipo de calderas, instaladas en funcionamiento o que pretendan instalar, así como quienes desarrollen labores de operación o mantenimiento de ellas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas, bien sean personas naturales, jurídicas; públicas o privadas; nacionales o extranjeras.			
Artículo 3. Clasificación de las calderas. Para efectos de la presente Resolución y con el objeto de delimitar la exigencia de los requerimientos para la instalación, funcionamiento y revisión de calderas, tanques de combustible, requerimientos de sistemas de regulación y control, clasificación, y de trenes de combustión, responsabilidades de los usuarios, participación de personal en las inspecciones y prueba de las calderas, entre otros, se clasificarán con base en la potencia o la capacidad de generación de vapor, de la siguiente manera: <ol style="list-style-type: none"> Categoría I: Calderas con potencia menor o igual a 50 kW Categoría II: Calderas con potencia mayor de 50 kW y menor o igual a 1000 kW <li style="background-color: #ffff00;">Categoría III: Calderas con potencia mayor de 1000 kW y menor o igual a 3000 kW. (2452 KW- 250 BHP) Categoría IV: Calderas con potencia mayor a 3000 kW <p>Parágrafo 1. Para la equivalencia de potencia y capacidad en otros sistemas de unidades se podrán utilizar los siguientes factores de conversión:</p> <p style="background-color: #ffff00;">1 BHP = 9,81 KW</p> <p>1 BHP = 34,5 lbvapor/h (a 212°F y 14,7 psi)</p> <p>Parágrafo 2. Para estimar la equivalencia entre la capacidad de generación de vapor y el área de transferencia de calor en calderas que no tienen identificación de potencia nominal se pueden utilizar los siguientes valores:</p>			50%
Tipo de superficie	Libra de vapor/hora y por pie:		
	Calderas Piro tubulares	Calderas Acuotubulares	
Diferente a pared de agua			
Alimentación manual	5	6	
Con stoker (alimentador mecánico)	7	8	
Aceite, gas o carbón pulverizado	4	10	
Pared de agua			
Alimentación manual	8	8	
Con stoker (alimentador mecánico)	10	12	
Aceite, gas o carbón pulverizado	12	16	
Tabla 1. Valores para calderas sin identificación de potencia. Fuente: ASME Sección			
Artículo 4. Definiciones. Para los efectos de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones:			
Artículo 5. Estrés térmico. Con el fin de determinar el estrés térmico – calor y determinar la exposición ocupacional a altas temperaturas se adoptan como valores de referencia, los establecidos anualmente por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales – ACGIH, por sus siglas en inglés.			60%
TÍTULO II. PROGRAMA DE GESTIÓN EN TRABAJO EN CALDERAS			
CAPÍTULO I. CONTENIDO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN EN TRABAJO EN CALDERAS			
Artículo 6. Programa de gestión en trabajo en calderas. El empleador debe implementar, mantener y dar seguimiento anual al programa de gestión; a partir de la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos en las tareas que se relacionen con trabajos en calderas, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas, instalaciones o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas, sobre todo los centros de trabajo y los trabajadores y trabajadoras independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer			

los controles necesarios, realizando mediciones ambientales, de acuerdo con el artículo 2.2.4.6.15 del Decreto 1072 de 2015 o las normas que lo modifiquen o sustituyan.
En el programa de gestión de la empresa se debe identificar cada peligro y riesgo que pueda ser por causa o efecto del trabajo en calderas en el lugar de trabajo, establecer, documentar e implementar uno o varios métodos para eliminar dichos peligros y riesgos a través de sistemas de ingeniería, adaptaciones de procesos, entre otros, o controlar cada peligro y riesgo identificado, aplicando especialmente la jerarquización de controles contenida en el Artículo 2.2.4.6.24 del Decreto 1072 de 2015 o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

50%

Artículo 7. Contenido. El programa de la empresa debe contener como mínimo:

1. Objetivo general que establezca los lineamientos básicos para trabajo en calderas.
2. Marco teórico, marco legal.
3. Roles y responsabilidades
4. Requisitos de capacitación y entrenamiento para los roles definidos por la organización.
5. Plan de trabajo y Cronograma de cumplimiento de las actividades.
6. Identificación de peligros.
7. Inventario de actividades de trabajos en calderas, con su definición de tareas rutinarias y no rutinarias.
8. Procedimientos de trabajo documentados e implementados y los anexos definidos por el empleador.
9. Metodología de medición, evaluación de la exposición y control acorde a los peligros priorizados de los trabajadores y trabajadoras con las normas vigentes en la materia por la autoridad competente.
10. Revisión por la alta Dirección de los Resultados obtenidos.
11. Interpretación y análisis de resultados
12. Medidas de prevención.
13. Medidas de protección.
14. Procedimientos en caso de emergencias.
15. Indicadores de gestión específicos alineados al Decreto 1072 de 2015 o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

50%

Parágrafo 1. El programa debe estar alineado en conjunto con el Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo; como también a las especificaciones y recomendaciones del fabricante acorde con las fichas técnicas y de mantenimiento por el uso de los equipos sometidos a presión y alta temperatura.

Parágrafo 2. Los empleadores que utilicen equipos a presión, altas temperaturas y estén sometidos a realizar pruebas en alguno de sus componentes por recomendaciones del fabricante y por fallas, lo deberán hacer a través de terceros idóneos, siempre y cuando se encuentren acreditados ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia —ONAC.

CAPITULO II. DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON TRABAJO EN CALDERAS

Artículo 8. Peligros en calderas. Las calderas, sus equipos y accesorios son peligrosos por la energía térmica y de presión asociada, por lo que en los sitios donde se hace uso de ellas, tales como: centrales de generación eléctrica, hospitales, clínicas, restaurantes, clubes, hoteles, lavanderías, industrias de alimentos, manufactureras, entre otros, se deben extremar las medidas de seguridad tanto en los equipos, instalaciones, como en la operación o mantenimiento de los mismos para controlar y evitar que tales peligros se materialicen en incidentes o accidentes que afecten la salud, la vida de las personas, instalaciones o ambiente.

50%

Artículo 9. Prevención. Para el diseño, fabricación, operación y mantenimiento de las calderas en Colombia, es obligatorio tener en cuenta el marco legal vigente sobre riesgos laborales y las disposiciones en seguridad y salud en el trabajo, con el fin de que los empleadores adopten medidas de prevención y control sobre los peligros que pudieran afectar la seguridad de los trabajadores como consecuencia del funcionamiento propio de las calderas, tales como: explosiones de partes a presión, incendios, accidentes y enfermedades laborales, cargas contaminantes aportadas por medio de los vertimientos de agua, emisiones atmosféricas (de material particulado, gases y vapores) y emisión de ruidos, entre otros.

50%

Artículo 10. Elementos y equipos de protección personal. Toda empresa que realice actividades que involucren trabajos con calderas, está en la obligación de proporcionar y seleccionar los elementos y equipos de protección personal, realizar su mantenimiento y reposición acorde al peligro, riesgo o tarea, así como de supervisar a la población trabajadora en su uso. Los elementos y equipos de protección personal deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos en las normas nacionales o internacionales reconocidas.

60%

Artículo 11. Plan de emergencias. Todo empleador y/o contratante debe incluir dentro del plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias lo establecido en el numeral 12 del artículo 2.2.4.6.12 y el artículo 2.2.4.6.25 del Decreto 1072 de 2015; el cual como mínimo debe contemplar las actividades a desarrollar frente a situaciones de incidentes o accidentes en el lugar de trabajo en la instalación, operación de calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas, el cual debe ser implementado, practicado y verificado, acorde con las actividades que se ejecuten y garantice una respuesta oportuna que se pueda presentar en el sitio de trabajo, incluido un plan de rescate; para su ejecución puede hacerlo con recursos propios, para que estén en capacidad de actuar y proteger su salud e integridad, ante una emergencia real o potencial.

Se dispondrá para la atención de emergencias y para la prestación de primeros auxilios de: botiquín, elementos para inmovilización y atención de heridas, hemorragias y demás elementos que el empleador considere necesarios de acuerdo con el nivel de riesgo.

60%

El empleador debe asegurar que el trabajador o trabajadora este soportado con una persona de apoyo disponible para que, de ser necesario, reporte de inmediato y active el plan de emergencias.

0

TÍTULO III. OBLIGACIONES Y DISPOSICIONES FINALES

CAPITULO I. OBLIGACIONES

Artículo 12. Obligaciones del empleador. Todo empleador que tenga personal que realice tareas con calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas e instalaciones como mínimo debe:

1. Seleccionar e incorporar personal idóneo, capacitado o con certificación en competencia laboral, acorde con requerimientos según tipo de caldera e instalaciones.
2. Elaborar una lista de chequeo por cada una de las calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a caldera, la cual deberá estar disponible en el lugar de trabajo y aplicarse en cada cambio de turno y como mínimo se incluirán las variables técnicas y operacionales, advertencia sobre mal funcionamiento de alguno de sus componentes que afecten la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras.
3. Incluir en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el programa de Gestión en Trabajo en calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas de conformidad con lo establecido en la presente Resolución.
4. Suministrar al trabajador o trabajadora, los elementos necesarios para el cumplimiento de sus funciones, roles y responsabilidades conforme a lo establecido en la presente Resolución, en ningún caso se podrá generar costo al trabajador.
5. Garantizar la divulgación diaria de las actividades y/o los procedimientos de trabajo con calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión a todo trabajador que las vaya a realizar en los cambios de turno.
6. Constatar que los equipos y sistemas usados en prevención y protección sean inspeccionados por personal idóneo, acorde con las normas de autoridad competente, con la periodicidad indicada por el fabricante, siendo indispensable realizarlos mínimo una vez al año, o cuando lo indique el fabricante.
7. Conservar los registros de las revisiones y del mantenimiento que se practiquen a los sistemas o equipos utilizados para la realización de trabajos con calderas.

0%

50%

60%

60%

50%

60%

60%

8. Desarrollar los planes de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y procedimientos de rescate documentados, y disponer de recursos humanos, técnicos y equipos necesarios para asegurar la respuesta en eventos de emergencia acorde a lo establecido en la presente Resolución.	60%
9. Verificar que sus trabajadores, trabajadoras y contratistas cumplan con lo establecido en la presente Resolución, incluyendo la ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo SG-SST, supervisar la aplicación de los procedimientos, las medidas de seguridad y salud de los trabajadores (sic) y los trabajadores y contratistas.	50%
10. El empleador será solidariamente responsable frente a los accidentes o enfermedades laborales que se llegaran a ocasionar por la no implementación de las medidas descritas en la presente resolución por parte de sus trabajadoras, trabajadores y contratistas.	60%
11. Exigir a los fabricantes y proveedores de equipos que las fichas técnicas, manuales de usuario o de mantenimiento y procedimientos, estén en idioma español y que los mismos estén permanentemente a disposición de los trabajadores y trabajadoras a cargo de labores con cualquier tipo de caldera.	50%
12. Asegurar que las fichas técnicas y manuales de usuario sean comprendidos por las y los trabajadores a quienes van dirigidos.	50%
13. En casos de construcciones e instalaciones nuevas, es responsabilidad del empleador realizar durante las etapas de diseño y planeación, la adopción de estrategias de prevención y protección de las instalaciones y uso de las calderas, asegurarse que al entrar en servicio cuenten con las facilidades para la seguridad y su debido mantenimiento.	50%
14. Asegurar la compatibilidad de los componentes de cada uno de los sistemas de protección de la caldera, para ello debe evaluar o probar completamente si el cambio o modificación de un sistema cumple con el estándar o si hay duda debe ser informada al responsable del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST, el cual deberá gestionar la aprobación por parte de una persona calificada.	60%
15. Las válvulas de seguridad y alivio de las calderas deberán contar con un Certificado de Calibración expedido por una persona natural o jurídica mediante certificado de conformidad con el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC bajo norma ISO/IEC 17025 y su calibración debe realizarse anualmente o cuando se genere alguna apertura de la válvula de seguridad durante su operación.	0%
16. La caldera deberá contar con un ensayo de prueba hidrostática expedido por una persona natural o jurídica, mediante certificado de conformidad con el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC, bajo la norma ISO/IEC 17025 que garantice la integridad de la caldera previo a su operación. Esta actividad deberá realizarse anualmente .	0%
17. Los manómetros y termómetros de la caldera deberán contar con un Certificado de Calibración expedido por una persona natural o jurídica, mediante certificado de conformidad con el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC, bajo la norma ISO/IEC 17025 y su calibración debe realizarse anualmente.	0%
18. Las tuberías de entrada y salida de la caldera deberán contar con un ensayo de prueba hidrostática expedido por una persona natural o jurídica, mediante certificado de conformidad con el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC, bajo la norma ISO/IEC 17025 que garantice la hermeticidad del sistema a presión. Esta actividad deberá realizarse anualmente.	0%
Parágrafo: De manera independiente a las obligaciones planteadas en el presente artículo, el empleador deberá incluir componentes técnicos adicionales frente a mejorar las condiciones de funcionamiento de las calderas, con el fin de prevenir la ocurrencia de eventuales siniestros en sus instalaciones.	60%

Artículo 13. Obligaciones de los trabajadores y trabajadoras. Son obligaciones del trabajador y trabajadoras que desempeñan labores con calderas, entre otras:	
1. Asistir a las capacitaciones programadas por el empleador o contratante, conforme con los manuales provistos por el fabricante de la caldera y las actividades previstas en el Sistema de Gestión en seguridad y Salud en el Trabajo.	
2. Cumplir todos los procedimientos de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidos por el empleador o contratante.	
3. Informar al empleador o contratante a través de quien haya sido designado, sobre cualquier condición de salud que le pueda generar restricciones, antes de realizar cualquier tipo de trabajo con calderas.	
4. Utilizar las medidas de prevención y protección que sean implementadas por el empleador o contratante y que cumplan con lo establecido en la presente Resolución.	
5. Reportar el deterioro, mal estado, o daño de los sistemas de control de las calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión, asociadas a calderas de la operación.	
6. Participar en la elaboración y el diligenciamiento de los controles, así como acatar las disposiciones de estos.	
7. Conocer los peligros y controles que se han identificado para realizar la manipulación de las calderas o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas, así como las acciones requeridas en caso de emergencia.	
8. Prender por su seguridad y salud, y la de terceras personas que puedan verse afectadas por sus actos y condiciones inseguras en el lugar de trabajo.	40%
Artículo 14. Obligaciones de las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL). Las Administradoras de Riesgos Laborales, que tengan afiliadas empresas y población trabajadora en las que exista el riesgo por la instalación, operación y mantenimiento de cualquier tipo de caldera, o sus equipos auxiliares y tuberías sujetas a presión asociadas a calderas; dentro de las obligaciones que le confiere los artículos 56, 59 y 80 del Decreto Ley 1295 de 1994 o normas aplicables, deberán:	60%



EVALUACION RESOLUCIÓN 1857 2024

EMPRESA KELLOGG DE COLOMBIA SA

CATEGORIA CALDERA 3. Categoría III: Calderas con potencia mayor de 1000 kW y menor o igual a 3000 kW
(2452 KW- 250 BHP)

Responsable mantenimiento

	0	0	0


Calificación

45%



Apéndice C. Plan de trabajo propuesto para la implementación del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas

El presente apéndice contiene el plan de trabajo propuesto para la implementación progresiva del Programa de Gestión en Trabajo en Calderas diseñado en el marco del presente trabajo de grado. Este plan se presenta como una herramienta orientadora para la organización y define actividades, responsables sugeridos y periodos estimados, sin que el desarrollo del presente estudio contemple la ejecución, seguimiento o evaluación de dichas actividades.

		PROGRAMAS DE GESTIÓN PARA: TRABAJO EN CALDERAS				
		ACTIVIDADES PLAN DE TRABAJO				
ITEM	DESCRIPCIÓN DE TAREA O ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	Ejecutado Ejecución parcial No iniciado	RESPONSABLE		OBSERVACIONES O COMENTARIOS
		Horas		Consultor	EMPRESA	
1	Diseño de Programa de Gestión para Trabajo en Calderas		Ejecución parcial	X		
1.01	Elaboración de objetivos	1	Ejecutado	X		
1.02	Marco Conceptual y marco legal	2	Ejecución parcial	X		
1.03	Roles y Responsabilidades	4	Ejecutado	X	X	
1.04	Requisitos de capacitación y entrenamiento para los roles definidos por la organización	4	Ejecución parcial	X	X	
1.05	Plan de trabajo y Cronograma	4	Ejecutado	X		
1.06	Identificación de peligros	3	Ejecutado	X	X	La organización debe compartir extracto de su matriz IPVR, respecto de recipientes, ductos a presión y calderas
1.06.1	Evaluación y valoración de los riesgos	3	Ejecutado	X		
1.07	Inventario de actividades de trabajos en calderas, con su definición de tareas rutinarias y no rutinarias.	2	Ejecutado	X		
1.08	Procedimientos de trabajo documentados y los anexos definidos por el empleador.		Ejecutado	X	X	
1.08.1	Purga de calderas	10	Ejecución parcial	X		
1.08.2	Dosificación de productos químicos para tratamiento de agua	10	Ejecución parcial	X		
1.08.3	Mantenimiento o reemplazo de manómetros, termómetros, válvulas de seguridad y alivio	10	Ejecución parcial	X		

% DE AVANCE
45,8

1.08.4	Inspección de caleras, tuberías y recipientes a presión	10	Ejecutado	X		
1.08.5	Toma de muestras de Diesel	10	Ejecución parcial	X		
1.09	Documentar metodología de medición, evaluación de la exposición y control	12	Ejecución parcial	X		
1.10	Informe y revisión a la alta dirección de los resultados	0	Ejecución parcial	X		
1.11	Informe de resultados e interpretación y análisis de los mismos	8	No iniciado	X		
1.12	Medidas de prevención	4	Ejecución parcial	x	x	
1.13	Procedimientos de emergencias específicos para calderas	10	Ejecución parcial	X		
1.13.1	Explosión o incendio en calderas	10	Ejecución parcial	X		
1.14.2	Quemadura con fluidos, vapor o superficies calientes	10	Ejecución parcial	X		
1.14.3	Control de derrames de fluidos y fugas de vapor o gases	10	Ejecución parcial	X		
1.14.4	Plan de rescate para actividades de trabajo en alturas en calderas	10	Ejecución parcial	X		
1.15	Indicadores de gestión específicos alineados al Decreto 1072 de 2015.	3	No iniciado	X		
1.16	Elaboración de listas de chequeo	16	Ejecución parcial	X	X	Puede variar la cantidad de listas de chequeo tras la elaboración de los procedimientos
TOTAL HORAS PROGRAMA		166	Ejecución parcial			

CONSULTORES ASIGNADOS	Harrison Murillo, María del Mar Peinado, Paula Bayona
------------------------------	---