

SOBRE EL CONTENIDO DE LA BITÁCORA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN HORNOS Y CALDERAS

Introducción:

La Resolución Metropolitana 1371 de 2022 “*Por medio de la cual se deroga la Resolución Metropolitana 912 del 19 de mayo de 2017 y la Resolución Metropolitana 02 del 02 de enero de 2019 que la modificó, relacionadas con las medidas dirigidas al sector industrial, con el fin de contribuir al desarrollo de una gestión integral de la calidad del aire en la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá*”, establece en su artículo 7, el registro de variables de operación y mantenimiento en calderas y hornos, de cualquier capacidad instalada y cualquier tipo de combustible.

Esta acción se debe llevar a cabo en una Bitácora de Operación y Mantenimiento, conforme a los lineamientos establecidos por las autoridades nacionales y/o el Área Metropolitana del Valle de Aburrá; cuyo propósito será facilitar el control, seguimiento e identificación de oportunidades de mejora de los procesos industriales.

La bitácora se debe entender como un instrumento para la autogestión de la empresa en su mejoramiento continuo, que puede generar mayor eficiencia operacional con disminuciones significativas de costos, contribuyendo además con la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera.

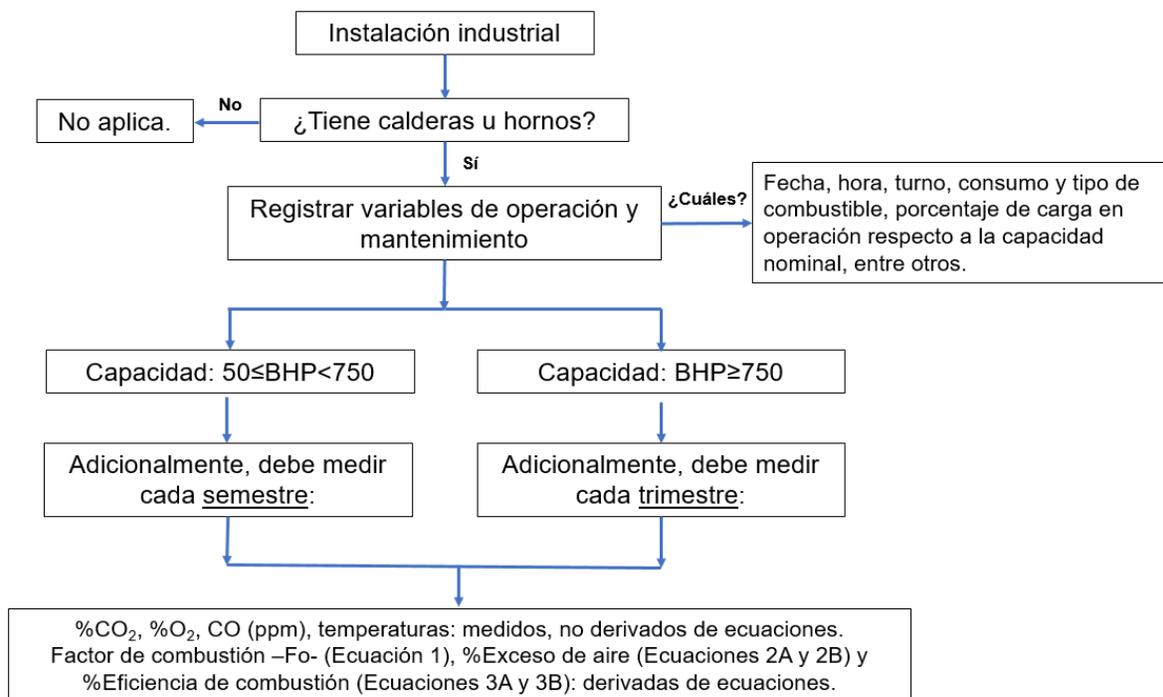
Objetivo:

Proporcionar orientación sobre el contenido mínimo de la Bitácora de Operación y Mantenimiento, conforme a lo establecido en el Artículo 7 de Resolución Metropolitana 1371 de 2022.

Ámbito de aplicación:

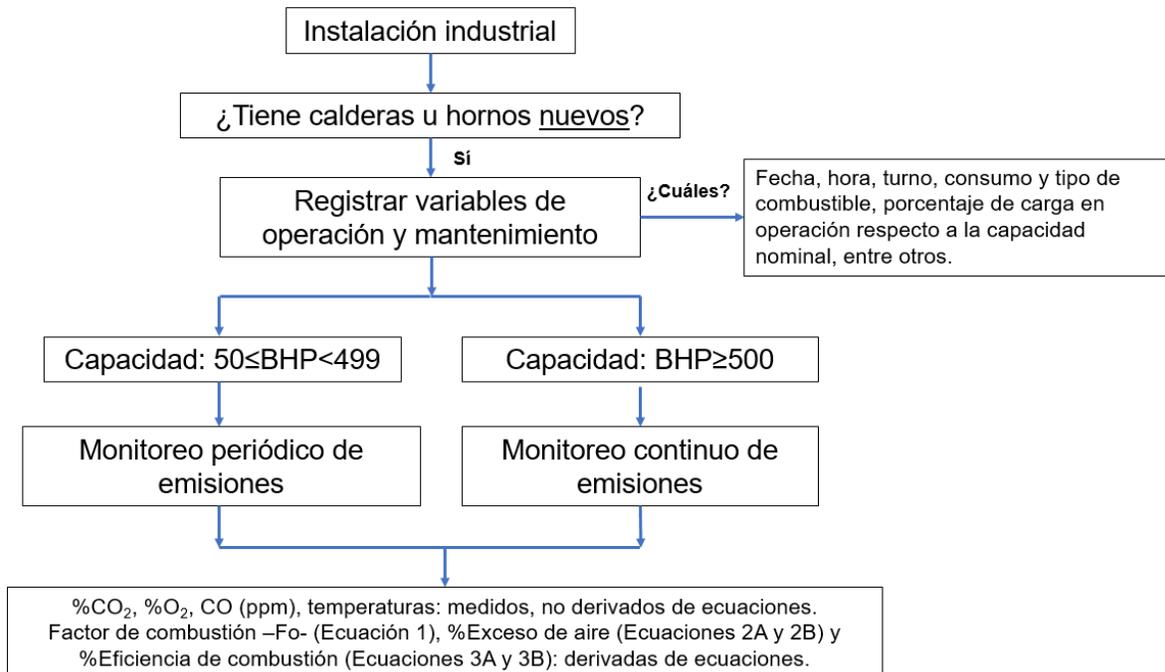
Las orientaciones proporcionadas en este documento aplican a las instalaciones cuyos procesos industriales generen emisiones atmosféricas en hornos y calderas. La Figura 1, Figura 2 y Figura 3 presentan diagramas explicativos sobre las variables de operación y mantenimiento que deben registrarse.

Figura 1. Registro de variables de operación y mantenimiento en fuentes existentes



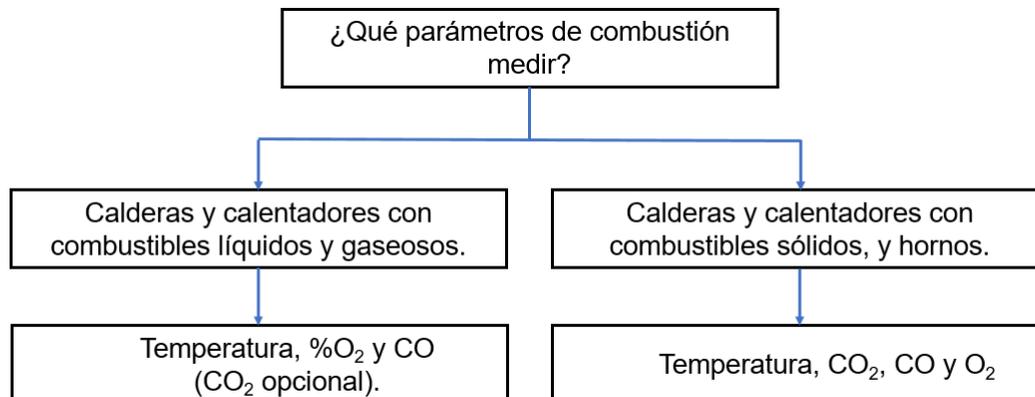
Nota: el registro de las variables de operación y mantenimiento deberá hacerse mínimo una vez por turno o si el proceso es por lotes (batch), cada que se inicie este.

Figura 2. Registro de variables de operación y mantenimiento en fuentes nuevas



Nota: el registro de las variables de operación y mantenimiento deberá hacerse mínimo una vez por turno o si el proceso es por lotes (batch), cada que se inicie este.

Figura 3. Parámetros de combustión



Contenido de la bitácora de operación y mantenimiento:

1) Consideraciones

- Esta información puede utilizarse como base para modificar o rediseñar las bitácoras de operación y mantenimiento ya establecidas por los operadores de los equipos. Por tanto, las instalaciones industriales podrán diseñar sus propias Bitácoras mejorando la actual o ajustándola a sus procesos, pero nunca eliminando información requerida en este Protocolo, también pueden ajustar las unidades de medida a las que reporten sus instrumentos.
- Cada bitácora debe estar diseñada de acuerdo con el tipo de equipo de combustión, con un número de variables de registro proporcional al tamaño y grado de instrumentación del mismo.
- Los registros son la evidencia objetiva, para mostrar la forma en que se opera y se mantiene el equipo de combustión.
- Los registros podrán llevarse en una bitácora en formato impreso, diligenciadas a mano o electrónico y podría ser solicitada para verificación por la autoridad ambiental.
- Los registros relativos a la operación deberán llevarse por separado a los de mantenimiento.
- Los registros deben contener los eventos relevantes de la operación que puedan causar o hayan causado una emisión visible o excesiva de contaminantes a la atmósfera, así como las reparaciones y cambios relevantes realizados al equipo, a las partes del sistema de combustión y sus controles.
- Las anotaciones en los registros deben hacerse directamente por el operador o el personal de mantenimiento, y en ambos casos, deben ser supervisados, analizados y evaluados por el jefe responsable de la supervisión del equipo de combustión.
- El registro en uso debe estar disponible en el lugar de trabajo del operador. Los registros anteriores o históricos deben conservarse debidamente guardados y deben estar disponibles en cualquier momento para su revisión por la autoridad ambiental.
- El registro de las variables básicas del equipo de combustión debe realizarse cada turno de operación. La empresa podrá incluir el registro de las mediciones en forma horaria según sus necesidades de acuerdo con el tipo de caldera y régimen operativo de la misma. Estos registros deben estar alineados a los del proceso en cuestión y por tanto no se deben considerar como trabajo adicional.
- El registro de actividades de mantenimiento preventivo diario, semanal, mensual o anual, así como acciones de mantenimiento correctivo, deben ser incluidas de acuerdo con el cronograma de mantenimiento definido por la instalación industrial.

2) Contenido general

- Una portada que indique el nombre completo de la empresa, la ubicación exacta de la misma (calle, número, barrio, código postal y municipio), nombre y firma del representante legal, así como el número y fecha del Permiso de emisiones otorgada por el AMVA en los casos que aplique, donde se indique que la bitácora es empleada para el registro de la operación y mantenimiento, el nombre completo del equipo y las especificaciones técnicas del mismo.
- Un apartado sobre “Instrucciones de llenado de bitácora” que contenga: el objetivo del llenado de la bitácora, un listado de las variables a considerar especificando el significado de cada una de ellas, así como su nomenclatura, unidades y simbología de las mismas.
- Un formato diseñado por el usuario que contenga los parámetros de operación a supervisar de acuerdo con la actividad realizada por la fuente emisora y a la experiencia del usuario, sin olvidar información básica como: hora de arranque, tiempo de operación, nombre y firma del responsable del diligenciamiento de la bitácora, entre otras.
- Un apartado donde se cuente con un formato específico para el registro del mantenimiento preventivo y correctivo de la caldera u horno.
- La bitácora deberá contener un apartado para el registro de monitoreo de parámetros de combustión.
- Un croquis del interior de la empresa donde se señale la ubicación del equipo (opcional).

3) Contenido específico

- Nombre y/o clave del equipo de combustión.
- Marca del equipo, modelo, número de serie.
- Capacidad nominal del equipo y tipo.
- Tipo de combustible que utiliza normalmente y combustibles alternativos.
- Método de alimentación.
- Fecha de fabricación.
- Personal autorizado para firma de registros en la bitácora: nombre, cargo, firma.

4) Instrucciones de llenado de la bitácora

Las instrucciones de llenado de la bitácora deben ser preparadas de manera simplificada brindando los elementos necesarios para un efectivo registro, incluyendo:

- Objetivo.
- Nombre del campo y su significado.

- Nomenclatura y su descripción.
- Ejemplo de llenado para el registro de variables de operación y mantenimiento (preventivo y correctivo).
- Ejemplo de llenado para el registro de parámetros de monitoreo.

5) Registro de parámetros de operación

Este registro debe contener información relacionada con la operación del equipo de combustión, incluyendo al menos los parámetros presentados en la Tabla 1.

6) Registro de actividades de mantenimiento

Se debe dejar un espacio adicional para el registro y descripción de las actividades de mantenimiento ya sea preventiva, correctiva o de mejoramiento.

7) Registro de monitoreo de parámetros de combustión

Para el registro de monitoreo de gases y otros parámetros de combustión se debe considerar al menos la siguiente información:

- Fecha de la evaluación.
- Tabla de los parámetros a evaluar y los resultados obtenidos para: %CO₂, %O₂, CO (ppm), porcentaje de eficiencia de combustión, porcentaje de exceso de aire, temperatura de gases y temperatura ambiente, con sus respectivos Rangos de Valores Esperados (RVE).
- Observaciones y firma del responsable interno o externo según corresponda.

8) Responsable del registro de parámetros de monitoreo

Las instalaciones industriales con equipos de combustión externa como hornos y calderas deben delegar un responsable de llevar a cabo el registro de los resultados del monitoreo los cuales deberán incluirse en la Bitácora de Operación y Mantenimiento. Estos datos serán utilizados como base para la elaboración de diagnósticos por parte de la instalación industrial, la identificación de oportunidades de mejora de los procesos de combustión y como mecanismo de verificación por parte de la autoridad ambiental. El jefe responsable del proceso de combustión externa deberá realizar seguimiento, garantizar las mediciones con la frecuencia que corresponda, realizar el análisis y evaluación de los registros de los parámetros de combustión, del análisis y de la evaluación al comparándolos con referenciales podrá buscar oportunidades de mejora del sistema, tales como calibración de los quemadores, limpieza de la unidad, valorización de ahorros y emisiones.

9) Rangos de valores esperados

La bitácora deberá contener los rangos de valores esperados (RVE) de acuerdo a lo establecido en el Parágrafo 3 del Artículo 9 de la Resolución Metropolitana 1371 de 2022. Adicionalmente, se recomienda establecer RVE para algunos parámetros de operación como presión de vapor, flujo de vapor, purga de fondo, consumo de combustible, etc.

La Tabla 1 presenta los parámetros de operación mínimos a registrar en la bitácora, así como las instrucciones de llenado.

Tabla 1. Parámetros de operación mínimos a registrar en la bitácora

Dato o Parámetro	Tipo de combustible en calderas			Tipo de combustible en hornos			Unidades o convención	Instrucciones
	Sólido	Líquido	Gaseoso	Sólido	Líquido	Gaseoso		
Fecha	X	X	X	X	X	X	DD-MM-AAAA	Día, mes y año de registro de variables.
Turno	X	X	X	X	X	X	1°, 2° o 3°	Referir el turno en que se realiza el registro de las variables.
Hora	X	X	X	X	X	X	HH:MM	Debe acordarse la forma que más convenga de registro y reporte de la hora (militar o am/pm).
Presión de vapor (P_v)	X	X	X				kg/cm ²	Se refiere al registro de la presión de trabajo.
Flujo de vapor (F_v)	X	X	X				kg/h o lb/h	Si se dispone del sistema de medición correspondiente, o puede estimarse por cálculo.
Carga (%)	X	X	X	X	X	X	%	Calderas: producción real de vapor por hora dividida la producción máxima de vapor

Dato o Parámetro	Tipo de combustible en calderas			Tipo de combustible en hornos			Unidades o convención	Instrucciones
	Sólido	Líquido	Gaseoso	Sólido	Líquido	Gaseoso		
								del equipo. Hornos: relación entre la carga real del equipo dividida la capacidad de carga total.
Purga de fondo	X	X	X				%	Porcentaje de purga a fondo.
Purga de nivel	X	X	X				HH:MM	Hora en que se realiza la purga de nivel.
Consumo de Combustible ($C_{combustible}$)	X	X	X	X	X	X	masa o volumen/ tiempo	El consumo de combustible puede ser medido directamente o calculado en forma indirecta. Algunos ejemplos de unidades a reportar son: kg/h, kg/día, m ³ /día, etc.
Cantidad de escoria generada	X			X			kg/h o kg/día	La generación de escoria puede ser medida directamente de la salida de los sistemas de combustión.
Deshollinado	X	X					min	Tiempo de deshollinado
Arranque	X	X	X	X	X	X	HH:MM	Indicar fecha y hora si hubo arranque (proceso continuo o por lotes)
Paro	X	X	X	X	X	X	HH:MM	Indicar fecha y hora si hubo paro del proceso.
Observaciones	X	X	X	X		X		Parada, arranque, fugas, siniestros o

Dato o Parámetro	Tipo de combustible en calderas			Tipo de combustible en hornos			Unidades o convención	Instrucciones
	Sólido	Líquido	Gaseoso	Sólido	Líquido	Gaseoso		
								cualquier tipo de contingencia, etc.
Mantenimiento preventivo	X	X	X	X	X	X	DD-MM-AAAA	Indicar fecha de mantenimiento preventivo
Mantenimiento correctivo	X	X	X	X	X	X	DD-MM-AAAA	Indicar fecha de mantenimiento correctivo
Nombre del operador	X	X	X	X	X	X	-	Nombres y apellidos de la persona que hizo los registros en la bitácora

Nota: La empresa podrá utilizar las unidades que más le convienen, para registrar en la bitácora de operación y mantenimiento, en el entendido de que la bitácora es un instrumento para la autogestión de la empresa, en su mejoramiento continuo.

Se adjunta a este documento archivo en Excel "EjemploContenidoBitacora" con tablas modelo para la Bitácora de operación y mantenimiento.