

**GUIA PARA LA CONFECCIÓN DEL REPORTE
OPERACIONAL PARA EMISIONES PROVENIENTES
DE CALDERAS Y HORNOS DE TIPO INDIRECTO**

Esta Guía se elabora con el fin de dar cumplimiento a lo que establece la Ley N° 5395 del 30 de octubre de 1973 “Ley General de Salud” en sus artículos 262, 263, 293, 295 siguientes y concordantes y lo que establece el presente reglamento.

De acuerdo con los artículos 23 y 26 de este reglamento, en caso de que el equipo utilice dos tipos de combustibles durante el período a reportar, debe presentar un reporte operacional para efectos del control de las emisiones para cada combustible usado en el correspondiente periodo. Además, indicar la información mínima del ente generador.

En el artículo 24 de este reglamento se enlistan los aspectos mínimos que debe contemplar un Reporte Operacional para emisiones provenientes de Calderas y Hornos de tipo indirecto, con base en los cuales se ha confeccionado el formulario "Reporte Operacional para emisiones provenientes de Calderas y Hornos de tipo directo e indirecto". A continuación, se explica cada uno de los puntos incluidos en ese documento con el objetivo de facilitar su llenado. Se recomienda consultar el texto completo del reglamento con el fin de conocer el contexto de aplicación de dichos Reportes. Complementariamente sobre aspectos relacionados con el muestreo, se recomienda la lectura del Decreto Ejecutivo N° 39813-S-MTSS “Reglamento sobre la configuración de los sitios de muestreo en chimeneas y ductos para la medición de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas”.

Las dudas adicionales que pudieran surgir al confeccionar el Reporte Operacional pueden ser aclaradas en la Unidad de Normalización de la Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental (DPRSA) o en las Áreas Rectoras de Salud o Sedes Regionales del Ministerio de Salud.

La información que los entes generadores consignen en los reportes operacionales, así como los registros que la sustenten, podrá ser verificada en cualquier momento por los funcionarios del Ministerio de Salud.

1. DATOS GENERALES:

Ente generador: persona física o jurídica, pública o privada, responsable de la emisión de contaminantes atmosféricos por calderas y hornos de tipo indirecto.

Código CIU: anotar el número del Código Internacional Industrial Unificado vigente en el país de la actividad a la cual da servicio la caldera u horno de tipo indirecto reportado.

Número de Permiso Sanitario de Funcionamiento y fecha de vigencia: anotar el número de certificado que emite el Ministerio de Salud autorizando el funcionamiento del establecimiento y la fecha en la cual vence el-mismo.

Dirección exacta: anotar la dirección exacta (provincia, cantón, distrito, y dirección por señas) del ente generador.

Fax: Indicar el número del fax al cual debe notificarse al ente generador el resultado de la evaluación del Reporte Operacional presentado.

Nombre, correo electrónico y firma del Responsable Técnico del reporte: Indicar el nombre completo y firma del profesional responsable colegiado al que el ente generador ha delegado la obligación de elaborar el reporte operacional.

Los responsables técnicos que elaboren y firmen los reportes operacionales deberán contar con preparación y experiencia en el campo de las calderas y hornos: interpretación de los parámetros físicos y químicos; evaluación de los procesos de control de emisiones; evaluación de los procesos productivos que utilizan la energía térmica, etc. y estar debidamente incorporados, así como ser miembros activos del Colegio Profesional correspondiente.

Fecha del Muestreo: anotar la fecha en que se efectuó el muestreo.

Fecha del Reporte Operacional: anotar la fecha de presentación ante el Ministerio de Salud.

Fecha y número del Reporte de Laboratorio: anotar la fecha en que el Laboratorio contratado por la industria o empresa elaboró el Reporte de Laboratorio (adjuntando el documento original) con los resultados de análisis químico, el cual no deberá tener más de 30 días naturales de haber sido emitido (artículo 26 del presente reglamento). Anotar también el número que el laboratorio asignó al reporte.

La ejecución del muestreo no debe haber sido realizado más de 30 días naturales con antelación al momento de presentarse el reporte operacional.

Periodo reportado: Se deben presentar los reportes operacionales con la siguiente frecuencia:

- a. Calderas y hornos de tipo indirecto A y B, deberán presentarse dos reportes al año, distribuidos uno durante el primer semestre y el siguiente en el segundo semestre, a

presentarse antes del 30 de junio y antes del 30 de noviembre de cada año respectivamente. Deberá anotarse en el reporte operacional del primer semestre "Del 1° de enero al 30 de junio" y para el caso del segundo semestre deberá anotarse "Del 1° de julio al 31 de diciembre."

b. Calderas C y D: un reporte anual, antes del 30 de noviembre de cada año.

c. Hornos Indirectos tipo C: un reporte anual, antes del 30 de noviembre de cada año.

Para aquellos entes generadores que operen los equipos regulados en este reglamento en periodos iguales o menores a seis meses al año, éstos deberán presentar un reporte de análisis de emisiones, en un plazo no menor a treinta días naturales a partir del inicio de su proceso productivo anual (operación del equipo en estado estable y en nivel de exigencia de alto nivel de demanda). El reporte operacional debe ser entregado en un periodo no mayor a 30 días naturales después de haber realizado el muestreo.

2. DATOS TÉCNICOS DE CADA CALDERA Y HORNO INDIRECTO

. **Categoría de caldera y horno:** Para calderas de acuerdo con lo que establece el Decreto Ejecutivo No. 26789-MTSS, Reglamento de Calderas, *La Gaceta* N° 65 del 2 de abril de 1998 y sus reformas. Señalar si se trata de categoría A, B, C o D. En el caso de hornos de tipo directo e indirecto anotar la categoría de acuerdo con lo indicado en el artículo 1° del presente Reglamento.

. **Tipo de combustible:** especificar si se trata de búnker, diesel, carbón mineral, gas LP, IFOs, gasóleo, combustibles derivados de procesos térmicos, biocombustibles, aceite usado tratado, lodos oleosos y similares, combustible biomásico (madera, bagazo, cascarilla de café, etc.) u otros.

. **Consumo de combustible:** anotar el consumo diario en metros cúbicos de cada caldera. Para combustibles sólidos anotar el valor en kilogramos. En caso de utilizar de manera alterna dos combustibles en el equipo, entonces debe ser indicado en cada reporte operacional el consumo de cada uno de ellos.

. **Diagrama de Flujo de Proceso con Balance de Materia y Energía:** (incorporar si los cambios propuestos en el Plan de Acciones Correctivas lo requieren, de conformidad con el artículo N° 31 y el N° 35 del presente reglamento.

. **Horario de operación:** anotar las horas de cada arranque y paro diarias por caldera y horno de tipo indirecto.

. **Dimensión del ducto de la chimenea:** anotar el diámetro del ducto en metros en el punto de muestreo de los gases que van hacia la atmósfera, en caso de ser circular. En caso de ductos cuadrados o rectangulares anotar el ancho y el largo en metros de este.

. **Altura total del ducto de la chimenea:** anotar la altura en metros desde el nivel del suelo hasta el punto de descarga de los gases a hacia la atmósfera.

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO POR EQUIPO:

. **Observación:** los resultados de las emisiones muestreadas y analizadas deberán reportarse en base seca y estar referidos al porcentaje de oxígeno aplicable, según el artículo N° 14 del presente reglamento, utilizando las siguientes fórmulas:

Fórmula para transformar las emisiones de base húmeda a base seca.

$$E_{BS} = \frac{100 \times E_{BH}}{100 - \% H_2O}$$

Donde

E_{BS} = Emisión en base seca

E_{BH} = Emisión en base húmeda

$\% H_2O$ = Contenido de humedad de los gases

Fórmula para corregir las emisiones de los gases en base seca al porcentaje de oxígeno de referencia

$$E_r = \frac{20,9 - O_r}{20,9 - O_m} \times E_{BS}$$

Donde

E_r = Emisión calculada al valor de referencia

E_{BS} = Emisión medida en base seca

O_r = Nivel de referencia para el O₂ (5%, 7% o 10% según corresponda)

O_m = Valor medido para el O₂

. **m³ (TPN) (condiciones normales de presión y temperatura):** se refiere a que los cálculos de volumen deben corregirse a condiciones normales, es decir 101,3 kPa (760 mm de Hg o una atmósfera) y 273,15 K (0°C).

. **Periodo de medición:** anotar la duración total en horas del muestreo de los parámetros físicos y químicos indicando la hora inicial y la hora final.

. **Distancia (*):**

A= anotar la longitud en metros al punto de muestreo desde la descarga de la chimenea.

B = anotar la longitud en metros al punto de muestreo desde la última restricción (codos, válvulas, bombas, equipos de control de emisiones, etc.) del flujo.

(*) Nota importante: los valores de las distancias mencionadas “A” y “B” al igual que otra información relacionada con el tema se encuentra en el Anexo I (“CONDICIONES PREVIAS AL MUESTREO”) del Decreto Ejecutivo N° 39813-S-MTSS, Reglamento sobre la configuración de los sitios de muestreo en chimeneas y ductos para la medición de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS COMBUSTIBLES:

Anotar las concentraciones de azufre y nitrógeno (porcentaje en masa) de muestras del combustible utilizado por los equipos durante el muestreo de las emisiones de chimenea efectuado, adjuntando el reporte de laboratorio original correspondiente, según sea el caso, del combustible utilizado durante el monitoreo de gases, excepto para diesel, gas LP y biomasa.

En caso de utilizar combustibles derivados de procesos térmicos o aceites usados tratados, lodos oleosos o similares, indicar además el contenido de los parámetros de la Tabla N° 10 del artículo N° 15. Se deberá adjuntar al reporte operacional, el reporte de laboratorio original del análisis químico en conformidad con el artículo 15 del presente reglamento. Además, **para el dato de “punto de flasheo” y “Cenizas”, los resultados son obligatorios a reportar con fines comparativos sobre control de calidad del combustible.**

Nota: En caso de que el equipo utilice dos tipos de combustibles durante el período a reportar, deberá presentar los resultados analíticos para cada combustible en el reporte operacional correspondiente.

5. MÉTODOS DE ANÁLISIS, MÉTODOS DE MUESTREO Y NORMAS DE REFERENCIA PARA CADA PARÁMETRO ANALIZADO EN LOS COMBUSTIBLES POR EL LABORATORIO QUÍMICO.

Se anotará en este apartado los métodos de muestreo y de análisis químico-utilizados por el laboratorio, así como las normas de referencia (ASTM para el caso del análisis del azufre y

nitrógeno) por el Laboratorio que contrató el ente generador para cada parámetro analizado. Se recomienda consultar los artículos pertinentes del reglamento.

En el caso de combustibles de tipo “aceites usados tratados, lodos y similares”, adicionalmente se anotará en este apartado cuáles fueron los métodos de muestreo y de análisis químico-utilizados por el laboratorio, así como las normas de referencia (EPA, Ver Tabla N° 10 del Artículo N° 15, exceptuando en el caso de las cenizas (ASTM) por el Laboratorio que contrató el ente generador para cada parámetro analizado.

6. REGISTRO DE FALLAS.

Se explicará en este apartado todas las situaciones anómalas de importancia que hayan afectado el funcionamiento de la(s) caldera(s) y horno(s) de tipo indirecto o los sistemas de control mencionados en el artículo 10 del presente reglamento p.ej. equipos de precalentamiento de los combustibles fósiles líquidos, aparatos para análisis de los gases que resultan del proceso de combustión, equipos de control de emisiones, etc. Esta información debe ser congruente con lo anotado en los cuadernos de bitácora autorizados.

7. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA (CALDERA(S) HORNO(S) INDIRECTO(S) Y EL(LOS) RESPECTIVO(S) EQUIPO(S) DE CONTROL DE EMISIONES).

Se escribirá en este apartado por el responsable técnico un comentario acerca del estado de la(s) caldera(s), horno(s) indirectos y el (los) sistema(s) de control mencionados en el punto 5 anterior al final del periodo reportado, con base en la información del punto 3 de esta Guía: Resultados de análisis de laboratorios por caldera y hornos indirectos y en las inspecciones que haya(n) realizado el (los) profesional(es) responsable(s) de su operación y mantenimiento.

8. PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS. En caso de resultar necesario, se propondrá en este apartado el Plan de Acciones Correctivas con la finalidad de que las emisiones provenientes de la(s) caldera(s) y horno(s) indirectos cumplan con los valores de emisión establecidos en el artículo 9 del presente reglamento.

Este Plan debe incluir como mínimo la siguiente información:

- . Actividades por realizar y objetivos/metás
- . Fecha de inicio y fecha de finalización de cada actividad.
- . Nombre del responsable de la actividad por parte del ente generador.
- . Observaciones.

La presentación del plan de acciones correctivas debe realizarse de acuerdo con el siguiente formato:

Objetivos	Metas	Actividades por realizar	Fecha inicio	Fecha Final	Responsable
Observaciones:					

9. REGISTRO DE PRODUCCIÓN.

Esta información es obligatoria. El registro de producción deberá incluir los datos globales de producción del ente generador, en término de su valor promedio diario durante el período reportado. Las unidades en que será reportada la producción corresponderán a la típicamente utilizada por cada actividad (por ejemplo: hectolitros de cerveza/día, pieles curtidas/día, toneladas de carne procesada/día, fanegas de café/día u otros).

Nota: En caso de que un equipo utilice dos tipos de combustibles durante el período a reportar, deberá presentar los datos de registro de producción relacionados con el tiempo de la utilización o uso del equipo con determinado combustible de manera específica, incluyéndolos en el contenido del reporte operacional correspondiente.

El Ministerio de Salud podrá solicitar aclaraciones, en caso de que sea necesario, sobre la interpretación de las unidades reportadas por el ente generador.