

Decreto No. 40.557

*Co-procesamiento y gestión de
residuos en hornos cementeros*

Alcance No. 206

La Gaceta No. 160, 24 de agosto de 2017

N° 40557 - S

EI PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA Y

LA MINISTRA a.i. DE SALUD

En uso de las facultades que les confieren los artículos 50, 140 incisos 3) y 18) y 146 de la Constitución Política; 25 inciso 1), 27 inciso 1) y 28 párrafo segundo inciso b), de la Ley N° 6227 del 2 de mayo de 1978 “Ley General de la Administración Pública”; 1, 2, 4 y 7 de la Ley N° 5395 del 30 de octubre de 1973 “Ley General de Salud”; 1, 2 y 6 de la Ley N° 5412 del 8 de noviembre de 1973 “Ley Orgánica del Ministerio de Salud”; 69 de la Ley N°. 7554 del 04 de octubre de 1995 “Ley Orgánica del Ambiente”; 28, 29, 30, 31, 32 y 33 de la Ley N° 7779 del 30 de abril de 1998 “Ley sobre Uso, Manejo y Conservación de Suelos”; 7 de la Ley N° 8839 del 24 de junio de 2010 “Ley para la Gestión Integral de Residuos”; 1 de la Ley N° 7438 del 6 de octubre de 1994 “Convenio de Basilea sobre Control Fronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación”; 1 de la Ley N° 7223 del 8 de abril de 1991 “Aprobación del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono”; y 1 de la Ley N° 8538 del 23 de agosto de 2006 “Aprobación del “Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”.

CONSIDERANDO:

1º—Que la salud de la población es un bien de interés público tutelado por el Estado.

2º—Que toda persona, natural o jurídica queda sujeta a los mandatos de la Ley General de Salud, de sus reglamentos y de las órdenes generales y particulares, ordinarias y de emergencia que las autoridades de salud dicten en el ejercicio de sus competencias.

3º—Que para proteger apropiadamente la salud de las personas y el ambiente durante la disposición de residuos en hornos cementeros en la actividad conocida como co-procesamiento se requiere establecer y mantener condiciones operativas, requisitos y controles técnicos rigurosos, con el fin de reducir en el mayor grado posible cualquier impacto negativo sobre el medio ambiente y los riesgos resultantes para la salud humana.

4º—Que el co-procesamiento en hornos cementeros es una actividad formalmente establecida e internacionalmente reconocida por las Naciones Unidas en sus Directrices Técnicas del Convenio de Basilea, del cual Costa Rica es un país signatario.

5º—Que de acuerdo con las “Directrices técnicas sobre el co-procesamiento ambientalmente racional de los desechos peligrosos en hornos de cemento,” emitidas por las Naciones Unidas en la décima reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los residuos peligrosos y su eliminación, se establece que el co-procesamiento es un concepto de desarrollo sostenible basado en los principios de la ecología industrial, que se centra en el papel potencial de la industria para reducir las cargas ambientales a lo largo de todo el ciclo vital del producto.

6º— Que la fabricación de cemento puede consumir cantidades significativas de residuos como combustibles y materias primas no combustibles, con numerosos beneficios potenciales que ofrece el uso de residuos en los procesos de fabricación de cemento, tales como la recuperación del contenido energético de los residuos, la conservación de combustibles fósiles no renovables y recursos naturales, alta eficiencia en la remoción de contaminantes en chimenea, la reducción de las emisiones de CO₂, la reducción de los costos de producción, y el uso de una tecnología existente para tratar residuos peligrosos; además es un proceso que no requiere disposición final de sub-productos o residuos.

7º— Que el incremento en la generación de los residuos peligrosos y no peligrosos en Costa Rica, requiere una solución integral, ambientalmente adecuada y que permita la valorización siguiendo los principios expuestos en la Ley N° 8839 del 24 de junio de 2010, “Ley para la Gestión Integral de los Residuos”, y que los hornos cementeros proveen las

adecuadas temperaturas, tiempo de retención y condiciones de mezcla para la destrucción efectiva de potenciales contaminantes ambientales.

8°—Que el Decreto Ejecutivo N° 31837-S del 1 de abril del 2004 “Reglamento de Requisitos, Condiciones y Controles para la Utilización de Combustibles Alternos en los Hornos Cementeros”, debe derogarse para que el país cumpla con los requisitos establecidos en convenios internacionales y ser consecuentes con los avances de la ciencia y la técnica.

9°— Que de conformidad con lo establecido en el artículo 12 bis del Decreto Ejecutivo No. 37045 del 22 de febrero de 2012 y su reforma “Reglamento a la Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos”, esta regulación cumple con los principios de mejora regulatoria, de acuerdo con el informe No. DMR-AR-INF-032-17 emitido por la Dirección de Mejora Regulatoria y Reglamentación Técnica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

POR TANTO,

DECRETAN:

**“REGLAMENTO PARA EL CO-PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE
RESIDUOS EN HORNOS CEMENTEROS”**

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

Artículo 1º— Objetivo y alcance.

Este reglamento tiene como propósito establecer las condiciones, requisitos y controles para normar el co-procesamiento y la gestión de residuos en hornos cementeros, así como las emisiones provenientes de éstos, desde una perspectiva sanitaria y ambientalmente sostenible. El presente reglamento es de aplicación en todo el territorio nacional.

Artículo 2º— Principios.

La aplicación de este reglamento se regirá por los siguientes principios y por aquellos establecidos en el documento *“Directrices técnicas sobre el co-procesamiento ambientalmente racional de los desechos peligrosos en hornos de cemento”*, último que es parte de las Directrices Técnicas del Convenio de Basilea, los que servirán como orientadores para la aplicación e interpretación de este reglamento:

1. Trazabilidad: Toda industria cementera que realice el co-procesamiento de residuos peligrosos deberá ser capaz de demostrar la trazabilidad de los residuos que serán finalmente gestionados por la vía del co-procesamiento en hornos cementeros.

2. Principio precautorio: Cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del ambiente o la salud.

3. Beneficio ambiental: Para autorizar el co-procesamiento o la destrucción de algún residuo siempre debe valorarse el beneficio ambiental.

4. Jerarquía de manejo de materiales: Deberá aplicarse la jerarquía de gestión de residuos establecida en el artículo 4° de la Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839 del 24 de junio de 2010.

5. Aplicación de las mejores tecnologías disponibles (BAT, por sus siglas en inglés): Para el procesamiento de residuos en hornos cementeros y el control de emisiones deberá poderse comprobar que se cuenta con las mejores tecnologías disponibles.

6. Mejora continua: Las industrias cementeras que realicen la actividad del co-procesamiento deben demostrar que cuentan con un sistema de gestión ambiental enfocado en el mejoramiento continuo.

7. Derecho a la información y principio de transparencia: Las autoridades competentes tendrán a disposición de los administrados la información sobre el cumplimiento con la legislación ambiental y sobre aspectos administrativos existentes en los expedientes. Las industrias cementeras que realicen el co-procesamiento deben contar con un sistema para registrar reclamos o comentarios, y las autoridades deben poder ofrecer a los administrados los reportes de verificación, desempeño y cumplimiento que realizan las industrias cementeras.

Artículo 3º—Definiciones.

Para efectos de interpretación del presente reglamento se establecen las siguientes definiciones:

1. Análisis de emisiones: Determinación de las cantidades presentes de uno o más componentes en los gases emitidos por fuentes estacionarias, mediante ensayos específicos.

2. Bifenilos policlorados (BPCs): Compuestos aromáticos formados de tal manera que los átomos de hidrógeno en la molécula formada por dos anillos bencénicos,

unidos entre sí por un enlace único carbono-carbono, pueden ser sustituidos por hasta diez átomos de cloro.

3. Biomasa: Materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

4. Clinker: Material hidráulico cuya masa está formada, como mínimo, por dos terceras partes de silicatos de calcio ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ y $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) y el resto contiene óxido de aluminio (Al_2O_3), óxido de hierro (Fe_2O_3) y otros óxidos.

5. Combustibles convencionales (fósiles): Combustibles carbonados no renovables, incluyendo el carbón, coque de petróleo, fuelóleo (bunker), diésel, utilizados tradicionalmente en la fabricación del cemento.

6. Combustibles y materias primas alternativas: Material para la producción de Clinker derivado de corrientes de desechos que aportan energía o materias primas.

7. Condiciones de referencia: Son los valores de temperatura y presión sobre los cuales están fijados los límites máximos de emisión del presente reglamento. Corresponden a 0° Celsius (273,15 K) y 101,325 kPa en base seca, referidos a 10 % de oxígeno.

8. Contaminantes orgánicos persistentes (COPs): Son aquellos compuestos orgánicos de alta toxicidad fabricados artificialmente, que tienen un alto tiempo de

persistencia en el ambiente. Se definen como aquellos productos y artículos en uso, así como los desechos, que consistan en un producto químico incluido en el Anexo A, Anexo B, o Anexo C del “Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes”, que contengan dicho producto químico o estén contaminados con él.

9. Co-procesamiento: Uso de materiales de residuos adecuados en los procesos de fabricación con el propósito de recuperar energía y recursos; y reducir, en consecuencia el uso de combustibles y materias primas convencionales mediante su sustitución.

10. Eficiencia de destrucción y eliminación (EDE): Eficiencia en la destrucción y la eliminación de un compuesto orgánico determinado. Matemáticamente, la EDE se calcula como sigue:

$$\text{EDE} = [(W_{\text{entrada}} - W_{\text{emisiones de escape}}) / W_{\text{entrada}}] \times 100,$$

dónde: W_{entrada} es la tasa de alimentación de masa de un constituyente orgánico peligroso principal en el flujo de desechos que alimenta el horno, y $W_{\text{emisiones de escape}}$ es la tasa de emisión de masa del mismo constituyente orgánico peligroso principal en las emisiones de escape antes de su liberación a la atmosfera.

11. Ente operador: persona física o jurídica, pública o privada, responsable de la emisión de contaminantes atmosféricos provenientes de hornos cementeros.

12. Equivalente toxicológico total (EQT): Factor para el cálculo y reporte de las emisiones (concentración \times EQT) para dioxinas, furanos y bifenilos policlorados, desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), ponderado por toxicidad, que se basa en la relación de toxicidad de cada congénere de dioxinas, furanos y bifenilos policlorados, respecto a la dioxina 2,3,7,8-TCDD. Se establece mediante un cálculo numérico derivado de la suma de los productos individuales de las concentraciones analizadas de cada congénere presente en la muestra, multiplicado por el EQT correspondiente, definidos en el Anexo I del presente reglamento. La suma aritmética de los productos calculados para cada congénere (concentración \times EQT) corresponde a la totalidad de toxicidad equivalentes o EQT total de la mezcla.

13. Horno cementero: Aparato calentador de una planta cementera para la fabricación de Clinker. A menos que se especifique lo contrario, se entenderá que se trata de un horno rotatorio.

14. Industria cementera: Industria de fabricación del cemento, que incluye las instalaciones con hornos que emplean el proceso húmedo o seco para producir cemento de piedra caliza, y las que emplean agregado liviano para producirlo a partir de esquisto o pizarra u otras materias primas; y que tienen capacidades para el co-procesamiento.

15. Instalación de almacenamiento de residuos co-procesables de las industrias cementeras: Todos los sitios de almacenamiento de residuos co-procesables autorizados

por el Ministerio de Salud y que se ajustan al Decreto Ejecutivo N° 35906-S del 27 de enero del 2010, “Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables”.

16. Pre calcinador: Equipo de la línea del horno cementero, normalmente combinado con un precalentador, en el que se consigue una calcinación de parcial a casi total de minerales carbonatados antes del propio horno, y que utiliza una fuente independiente de calor. El pre calcinador reduce el consumo de combustible del horno y permite que éste sea más corto, ya que no tiene que realizar la función de calcinación completa.

17. Precalentador: Equipo para calentar la mezcla cruda antes de que alcance el horno seco. En los hornos secos modernos el precalentador suele estar combinado con un pre calcinador. Los precalentadores utilizan los gases de escape calientes del horno como fuente de calor.

18. Pre-procesamiento: Los combustibles o las materias primas alternativos que no tengan características uniformes procedentes de diferentes corrientes de residuos deben prepararse antes de ser utilizados en una planta de cemento. El proceso de preparación, o pre procesamiento, es necesario para producir una corriente de residuos que satisfaga las especificaciones técnicas y administrativas de la producción de cemento y así garantizar que se cumplan las normas ambientales.

19. Residuos co-procesables: Son aquellos residuos que por sus características físico-químicas son aptos para ser usados como combustible o materias primas alternas en un horno de cemento, de forma segura sin impacto negativo en la calidad del producto y las emisiones al ambiente.

20. Residuos peligrosos: Son aquellos que por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas e inflamables, o que por su tiempo de exposición puedan causar daños a la salud y el ambiente.

21. Sistema de monitoreo continuo de emisiones: Son aquellos sistemas capaces de realizar por lo menos un análisis en chimenea cada 30 segundos.

22. Sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO): Aquellas sustancias que reaccionan con el ozono y ocasionan el agotamiento de la capa ozono. Las SAO son aquellas mencionadas en el Anexo A, Anexo B, Anexo C o Anexo E del “Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la Capa de Ozono”.

23. Trazabilidad: Posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de los residuos co-procesables.

Artículo 4º—Requisitos generales.

Las industrias que deseen realizar la actividad de co-procesamiento deben ser gestores autorizados por el Ministerio de Salud y cumplir con lo establecido en la Ley 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos del 24 de junio del 2010, y el Decreto 37567-S-MINAET-H, Reglamento a la Ley para la Gestión Integral de Residuos del 2 de noviembre del 2012.

En el caso de modificaciones a los procesos y operaciones unitarias relacionadas al co-procesamiento, se requerirá el refrendo del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines para los diagramas y planos establecidos en las distintas etapas de desarrollo descritas en el artículo 219 del Decreto Ejecutivo N° 35695-MINAET del 25 de mayo del 2009 “Reglamento al Título I de la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines de Costa Rica y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica”; considerando las actividades de diseño y desarrollo de proyectos del artículo 151 del citado Decreto.

Artículo 5º— Información de la industria.

La industria que realice la actividad de co-procesamiento debe indicar y aportar en el registro de inscripción como gestor las características del horno cementero (temperatura alcanzada por el material a co-procesar, temperatura de gases y tiempo de residencia de los gases).

CAPITULO II

Gestión de Residuos Co-procesables

Artículo 6º—Sobre los Gestores de Residuos Autorizados.

Las industrias cementeras que realicen la actividad del co-procesamiento recibirán residuos únicamente de gestores debidamente autorizados por el Ministerio de Salud de conformidad con el artículo 32 de la Ley No. 8839 del 24 de junio de 2010 “Ley para la Gestión Integral de Residuos”, y que cuenten con el Permiso Sanitario de Funcionamiento vigente.

Artículo 7º—Almacenamiento.

Toda instalación de almacenamiento de residuos co-procesables de las industrias cementeras deberá cumplir con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo N° 35906-S del 27 de enero del 2010, “Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.”

Artículo 8º — Gestión de residuos peligrosos co-procesables.

Cuando se trate de residuos peligrosos destinados al co-procesamiento, las industrias cementeras deberán seguir todas las normas de caracterización, clasificación, identificación, trazabilidad, acondicionamiento, almacenamiento, acopio, transporte, tratamiento, reporte y otras estipuladas en el Decreto Ejecutivo N° 37788-S-MINAE del 15 de febrero del 2013, “Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos”, y el Decreto

Ejecutivo N°24715-MOPT-MEIC-S del 6 de octubre de 1995, “Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos”.

CAPITULO III

Aseguramiento y Control de Calidad de los residuos co-procesables

Artículo 9°—Control de los residuos co-procesables.

La industria cementera que realice la actividad de co-procesamiento debe establecer un procedimiento de control de los residuos co-procesables de forma que pueda garantizar el cumplimiento de los límites de emisión. El plan de control debe cubrir las corrientes de residuos y los materiales que se manejan en la instalación, siguiendo los criterios propuestos en el Convenio de Basilea en sus directrices técnicas sobre el co-procesamiento y con instrucciones detalladas sobre lo siguiente:

- a) Procedimientos de muestreo de las cargas al horno garantizando un análisis representativo;
- b) Clases de residuos, cantidades y composición de los residuos a cargar al horno.

Artículo 10°— Sobre la trazabilidad de los residuos co-procesables.

Por razones de trazabilidad y control las industrias cementeras deberán mantener muestras de cada lote de residuos co-procesables (líquido, sólidos y/o pastosos) por al

menos un período de 3 meses. El contenido de cada lote debe ser trazable hasta el generador del residuo.

Las industrias cementeras deberán mantener registros accesibles y auditables del análisis de cada lote de inyección de residuos co-procesables consumidos en los tres últimos años. El registro a llevar se adjunta en el Anexo II.

Dichos registros estarán a disposición de las autoridades sanitarias y serán presentados al Ministerio de Salud de forma semestral.

CAPITULO IV

Del Co-procesamiento

Artículo 11°—Residuos prohibidos para co-procesamiento en hornos cementeros.

Por los riesgos asociados y sus características físico-químicas, se prohíbe la gestión por co-procesamiento de las siguientes corrientes de residuos:

- a)** Residuos radiactivos o nucleares;
- b)** Residuos eléctricos y electrónicos;

- c) Baterías enteras;
- d) Residuos corrosivos ($\text{pH} < 2$ ó $\text{pH} > 12,5$), incluidos los ácidos minerales sin neutralizar;
- e) Explosivos;
- f) Residuos que contengan cianuro;
- g) Residuos que contengan amianto (asbestos);
- h) Armas químicas o biológicas destinadas a su destrucción;
- i) Residuos que contengan mercurio o estén contaminados con él;
- j) Residuos de composición desconocida.
- k) Residuos que contengan PCBs.
- l) *(Derogado por el artículo 1° del decreto ejecutivo N° 41306 del 5 de julio de 2018).*

Artículo 12° —Residuos médicos bioinfecciosos.

Las empresas co-procesadoras sólo podrán recibir los residuos bioinfecciosos tratados por gestores autorizados por el Ministerio de Salud, de conformidad con el Decreto Ejecutivo N°37567-S del 2 de noviembre del 2012, “Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos”.

Artículo 13°—Destrucción en hornos cementeros de contaminantes orgánicos persistentes y sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Las industrias cementeras que deseen destruir por co-procesamiento contaminantes orgánicos persistentes (COPs), sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) y residuos médicos bioinfecciosos deberán demostrar mediante un Protocolo de Prueba:

- a. Lograr una Eficiencia de Destrucción y Eliminación (EDE) mayor a 99.9999% mediante un Protocolo de Prueba y,
- b. Que no se excede el límite máximo de emisiones definidas en este Reglamento.

Con base en la evaluación técnica de los resultados obtenidos en el Protocolo de Prueba, el Ministerio de Salud autorizará:

- a. La lista de tipos de contaminantes orgánicos persistentes (COPs) autorizados para co-procesamiento en ese horno cementero.
- b. La lista de tipos de sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) autorizados para co-procesamiento en ese horno cementero.
- c. La lista de tipos de residuos médicos bioinfecciosos tratados autorizados para el co-procesamiento en ese horno cementero.
- d. La tasa de alimentación máxima de acuerdo a lo reportado durante el Protocolo de Pruebas.

Artículo 14°—Protocolo de Pruebas.

El diseño del alcance y la metodología de los Protocolos de Prueba serán presentados por cada industria cementera y deberán ser aprobados de previo por el Ministerio de Salud.

El Protocolo de Prueba debe contener la siguiente información:

- a.** Objetivo del ensayo.
- b.** Descripción diagramada del o los puntos de alimentación durante las pruebas.
- c.** Condiciones de operación durante las pruebas.
- d.** Composición detallada de la conformación de los lotes de alimentación, donde se evidencie la cantidad y tipos de residuos utilizados durante la fase de pre-procesamiento.
- e.** Tasa de alimentación máxima y tasa de alimentación estimada y medida durante las pruebas.
- f.** Propuesta de parámetros a incorporar en el informe de análisis de emisiones en chimenea.
- g.** Cronograma de ejecución del protocolo, indicando las actividades de inyección de residuos a co-procesar, la frecuencia de mediciones de emisiones y la fecha de presentación de resultados y conclusiones.

La solicitud de aprobación del Protocolo de Prueba descrito en el artículo 13° y 14° deberá presentarse para revisión ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud. El Ministerio de Salud deberá notificar mediante oficio al solicitante, en un plazo de 10 días hábiles, el resultado de la evaluación. En caso de solicitarse información adicional, el administrado tendrá un plazo de 10 días hábiles para subsanar o

completar la información solicitada. El Ministerio de Salud tendrá un plazo de 5 días hábiles para revisar dicha ampliación y pronunciarse formalmente hacia el administrado.

Artículo 15°—Puntos de alimentación autorizados.

Los puntos de alimentación de residuos co-procesables autorizados en un horno cementero son los siguientes:

- a.** El quemador principal situado en el extremo de salida del horno rotatorio;
- b.** Una tolva de alimentación en la cámara de transición en el extremo de entrada del horno rotatorio (para combustible a granel);
- c.** Quemadores secundarios en el conducto ascendente;
- d.** Quemadores de pre calcinación en el pre calcinador;
- e.** Una tolva de alimentación en el pre calcinador (para combustible a granel);
- f.** Una válvula en la mitad del horno en el caso de hornos largos de fabricación por vía seca y húmeda (para combustible a granel).

CAPITULO V

De la Supervisión y Control

Artículo 16°—Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones.

Las industrias cementeras deberán contar con un sistema de monitoreo continuo de las emisiones en la chimenea de evacuación de los gases de la combustión del horno cementero, que mida los siguientes parámetros:

a) Velocidad de flujo de los gases de escape; Humedad; Temperatura; Partículas totales en suspensión (Polvo); O₂; NO; NO₂; SO₂; CO; Compuestos Orgánicos Totales (COT) o Compuestos orgánicos volátiles (VOC) y HCl.

b) Los sistemas de monitoreo continuo de las emisiones en chimenea deben tener la capacidad de medir y reportar, como mínimo, las concentraciones con una frecuencia horaria.

Las industrias cementeras deberán presentar cuatrimestralmente al Ministerio de Salud el reporte de los valores promedio mensuales reportados en el sistema de monitoreo continuo de los últimos cuatro meses.

Artículo 17°—Límites de las emisiones atmosféricas.

Las industrias cementeras deberán cumplir con los siguientes valores particulares de emisiones atmosféricas:

Cuadro 1: Parámetros y límites de emisiones atmosféricas.

PARÁMETRO	LÍMITE DE EMISIÓN (mg/m³)	Métodos de análisis
PARTÍCULAS	30	EPA 1 al 5 o equivalentes
CO	630	EPA 10 o

		equivalente
SO ₂	400	EPA 6, 6C o equivalentes
NOX (EXPRESADO COMO NO ₂)	800	EPA 7, 7E o equivalentes
Cd, + Tl	0,05 (*)	EPA 29 y 0060, o equivalentes
Hg	0,050	EPA 29, 101A y 0060
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V.	0,50 (*)	EPA 29 y 0060 EPA 29, 108 y 0060 EPA 12, 29 y 0060 EPA 29, 0060 y 0061 EPA 29 y 0060 EPA 29 y 0060 EPA 29 y 0060 EPA 29 y 0060 EPA 29 y 0060
VOCs (Compuestos)	10	EPA 18

orgánicos EXPRESADO METANO.)	volátiles, COMO		(recolección en bolsa Tedlar calefactada) o EPA 25 o equivalente
COT (Carbono orgánico total)		15(**)	EPA 25A (detector de ionización de llama, FID)
DIOXINAS FURANOS	Y	0,10 ng/m ³ EQT (***)	EPA 23, 0023A o su equivalente
HCl		10	EPA 26A, 0050 y 9057 o equivalentes
HF		1	EPA 26A o equivalentes

Notas al cuadro No. 1:

(*) LA SUMA TOTAL DE LOS METALES

(**) Las empresas cementeras podrán solicitar una modificación de este parámetro, vía reglamento, en casos en que sus yacimientos de materias primas tengan un alto contenido de compuestos orgánicos.

(***) EQUIVALENTES TÓXICOS

Los valores de las emisiones gaseosas deberán referirse a condiciones estándar: 273,15K (0 C), 101,3 kPa (760 mm Hg, 1 atm), base seca y corregidos al 10% de oxígeno, de conformidad con el Anexo III. Los valores de límites de emisión se refieren al promedio mensual, producto de los promedios diarios, reportados en el sistema de monitoreo continuo para las mediciones continuas o en el equipo de medición del laboratorio externo para las mediciones puntuales. Los métodos del cuadro 2 aplicarán solamente para las mediciones puntuales realizadas por laboratorios externos.

Artículo 18°—Monitoreo y Reporte de las emisiones atmosféricas.

Las industrias cementeras deberán realizar cada cuatro meses un análisis isocinético puntual de emisiones en chimenea de los parámetros del Cuadro 1, el cual deberá ser efectuado por un laboratorio externo con Permiso Sanitario de Funcionamiento. Para el análisis se deberán tomar muestras de los gases de la chimenea del horno cementero cuando esté operando en condiciones normales, es decir produciendo Clinker al 80% de la capacidad de producción promedio del último año; y si realiza co-procesamiento, alimentándose con residuos co-procesables. Si los gases salientes del horno son utilizados o aprovechados en otras unidades de proceso, al menos una de las mediciones anuales deberá llevarse a cabo cuando dicho aprovechamiento no se esté dando.

Las industrias cementeras presentarán cada cuatro meses al Ministerio de Salud esta información en un Reporte de Emisiones Atmosféricas, adjuntando el Reporte de Laboratorio.

Las empresas que cumplan con todos los parámetros y límites de emisión en los Reportes Operacionales (basados en el monitoreo externo) durante dos años consecutivos, podrán solicitar al Ministerio de Salud la disminución de la frecuencia de monitoreo externo y la presentación de Reportes Operacionales a cada seis meses. Para lo anterior la empresa debe presentar ante la Dirección de Área Rectora de Salud correspondiente del Ministerio de Salud, la solicitud mediante oficio simple. El Ministerio de Salud verificará los reportes operacionales en sus registros y se pronunciará aprobando o denegando la solicitud en un plazo de 10 días hábiles.

Artículo 19°—Denuncias.

Al existir una denuncia ambiental relacionada con las emisiones atmosféricas, el Ministerio de Salud deberá contratar, previa evaluación de la denuncia, mediciones de emisiones de los hornos cementeros a fin de corroborar su cumplimiento con el presente reglamento. En el caso de atención de denuncias el Ministerio de Salud deberá prever anualmente los fondos necesarios para este fin.

Artículo 20°—Control Estatal.

Para realizar el control estatal, la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud con el acompañamiento del Nivel Local, contratarán al menos uno de los muestreos y análisis reglamentarios anuales como parte de un proceso de control cruzado, incluyendo muestreo y análisis para dioxinas y furanos. Para ello, las Direcciones

de las Áreas Rectoras de Salud solicitarán mediante Orden Sanitaria a las empresas operadoras de hornos cementeros, depositar en la cuenta del Fideicomiso 872: Ministerio de Salud - Banco Nacional de Costa Rica, Cuenta No. 100-01-000-213715-6, el monto correspondiente para el pago de los análisis de laboratorio, y entregar los comprobantes de pago a las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud correspondientes. El informe sustituirá al reporte operacional del período correspondiente. Los funcionarios del Ministerio de Salud que realicen la supervisión del muestreo deberán emplear el documento Guía de Inspección de Muestreo de Gases de Chimeneas de Fuentes Fijas (Anexo 4) del Decreto Ejecutivo No. 36551-S-MINAE-MTSS del 27 de abril del 2011 “Reglamento sobre Emisión de Contaminantes Atmosféricos Provenientes de Calderas y Hornos de Tipo Indirecto”, y entregarán en el acto copia a los firmantes del documento. El laboratorio que se contrata, de acuerdo al artículo 34 de la Ley N° 8279 del 2 de mayo del 2002, “Sistema Nacional para la Calidad”, deberá tener los ensayos acreditados.

CAPITULO VI

Disposiciones Finales y Transitorios

Artículo 21°—Del permiso sanitario de funcionamiento.

El Ministerio de Salud no deberá otorgar la renovación del permiso sanitario de funcionamiento, a aquellos entes operadores de hornos cementeros que no hayan presentado los reportes operacionales, conforme a las disposiciones establecidas en el presente reglamento y procederá a aplicar las sanciones establecidas en el presente reglamento.

Artículo 22°—Incumplimiento.

En caso de incumplimiento con los límites de emisión del presente reglamento, el ente operador debe adjuntar al reporte operacional el Plan de Acciones Correctivas con los contenidos que establece el Anexo IV del presente reglamento, y presentar un segundo reporte operacional en un plazo de 30 días hábiles a partir de la presentación del primer reporte operacional, adjuntando informe de laboratorio externo, para los parámetros en que haya incumplido, como seguimiento del Plan. Al finalizar el Plan de Acciones Correctivas el ente operador debe presentar un Reporte Operacional de verificación final.

En caso de incumplimiento con la presentación del Plan, con la presentación del segundo reporte o con la implementación del Plan de Acciones Correctivas, el Ministerio debe proceder a suspender el Permiso Sanitario de Funcionamiento, siguiendo el debido proceso y de conformidad con los artículos 355, 356, 357, 363 y 364 de la Ley N° 5395 de 30 de octubre de 1973 "Ley General de Salud". Los entes que incumplan y estén presentando reportes cada seis meses, deberán retornar al esquema cuatrimestral de presentación de reportes, lo que deberá ser notificado mediante resolución previa de la autoridad competente dirigida al administrado.

Artículo 23 °—Sanciones.

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en el presente reglamento, dará lugar a la aplicación de las sanciones y medidas especiales que señalan la Ley General de Salud y la Ley para la Gestión Integral de Residuos, sin detrimento de cualquier otra

sanción que se encuentre en cualquier otra legislación nacional, en respeto al debido proceso y derecho de defensa del administrado. Además, las autoridades de salud deben presentar la denuncia ante el Tribunal Ambiental Administrativo, según los procedimientos establecidos para tal fin, así como la demanda penal ante el Ministerio Público, de acuerdo con el artículo 281 inciso a) de la Ley N° 7594 del 10 de abril de 1996 “Código Procesal Penal”, y el artículo 329 de la Ley N° 4573 del 4 de mayo de 1970 “Código Penal”.

Artículo 24°—Derogatorias.

El presente reglamento deroga el Decreto Ejecutivo N°31837-S del 1 de abril del 2004, “Reglamento de Requisitos, Condiciones y Controles para la Utilización de Combustibles Alternos en los Hornos Cementeros”.

TRANSITORIO I

Mientras no existan laboratorios nacionales con capacidad para realizar la determinación de Carbono Orgánico Total, las empresas cementeras y el Ministerio de Salud utilizarán, como medida sustitutiva parcial, los análisis de Compuestos Orgánicos Volátiles.

TRANSITORIO II

En un plazo de 6 meses a partir de la publicación del presente reglamento los Colegios Profesionales contemplados en la Ley N°8412 del 22 de abril del 2004 “Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica”, pondrán a disposición del Ministerio de Salud, por medios electrónicos, el listado de empresas y laboratorios inscritos en sus respectivos colegios, a fin que el Ministerio de Salud verifique que cuenten con Permiso Sanitario de Funcionamiento.

Artículo 25°—Vigencia.

Rige a partir de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta.

Dado en la Presidencia de la República. —San José, a los ocho días del mes de junio del dos mil diecisiete.

LUIS GUILLERMO SOLÍS RIVERA

DRA. MARÍA ESTHER ANCHÍA ANGULO
MINISTRA a.i. DE SALUD

ANEXO I

Factores de equivalencia para dioxinas, furanos y bifenilos poli clorados

Para determinar la concentración total de dioxinas, furanos y bifenilos poli clorados, se multiplicarán las concentraciones en masa de las siguientes dioxinas y furanos por los siguientes factores de equivalencia antes de hacer la suma total.

DIOXINAS Y FURANOS	FACTOR DE EQUIVALENCIA
---------------------------	---------------------------------------

2, 3, 7, 8 Tetraclorodibenzodioxina (TCDD)	1
1, 2, 3, 7, 8 Pentaclorodibenzodioxina (PeCDD)	0,5
2, 3, 7, 8 Tetraclorodibenzofurano (TCDF)	0,1
2,3, 4, 7, 8 Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,5
1,2, 3, 4, 7, 8 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 Hexaclorodibenzodioxina (HxCDD)	0,1
1, 2, 3, 7/4, 8, Pentaclorodibenzofurano (PeCDF)	0,05
1, 2, 3, 4, 7, 8/9 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
2, 3, 4, 6, 7, 8 Hexaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 Heptaclorodibenzodioxina (HpCDD)	0,01
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 Octaclorodibenzodioxina (OCDD)	0,001
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, Heptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,01
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 Heptaclorodibenzofurano (HpCDF)	0,01
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 Octaclorodibenzofurano (OCDF)	0,001
2, 3, 7, 8 Tetrabromodibenzodioxina (TBDD)	1
1, 2, 3, 7, 8 Pentabromodibenzodioxina (PeBDD)	0,5
2, 3, 7, 8 Tetrabromodibenzofurano (TBDF)	0,1
2, 3, 7, 8 Pentabromodibenzofurano (PeBDF)	0,5
1,2, 3, 4, 7, 8 Hexabromodibenzodioxina (HxBDD)	0,1

1,2, 3, 4, 6, 7, 8 Hexabromodibenzodioxina (HxBDD)	0,1
1,2, 3, 6, 7, 8 Hexabromodibenzodioxina (HxBDD)	0,1
1,2, 3, 7, 8, 9 Hexabromodibenzodioxina (HxBDD)	0,1
1,2,3,7, 8 Pentabromodibenzofurano (PeBDF)	0,05

ANEXO II

Registro de análisis de lotes de inyección para los materiales co-procesables en el

horno cementero

Coprocesador: _____

Fecha	Código de muestra	Analista	Lote de inyección	Halógenos (detallando fluor bromo y cloro.)	PCB (mg/L)	SAOS (mg/L)	Cd	Tl	Hg	Sb	As	Pb	Cr ⁺⁶	Co	Cu	Mn	Ni	V
							(mg/L ó mg/kg)*											

(* En fase líquida deberá reportarse en mg/L y para residuos sólidos o pastosos en mg/kg.

ANEXO III

Fórmulas para transformar las emisiones de base húmeda a base seca y para corregir al porcentaje de oxígeno de referencia

1) 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

2) Fórmula para corregir las emisiones en base seca al porcentaje de oxígeno de referencia

$$ER = \frac{20,9 - Or}{20,9 - Om} \times EBS$$

Donde

ER = Emisión calculada al valor de referencia

EBS = Emisión en base seca

Or = Nivel de referencia para el O_2 (10 % de acuerdo al reglamento)

Om = Valor medido para el O_2

ANEXO IV

GUÍA PARA LA CONFECCIÓN DEL REPORTE OPERACIONAL PARA EMISIONES PROVENIENTES DE HORNOS CEMENTEROS

Esta Guía se elabora con el fin de dar cumplimiento a lo que establece la Ley No. 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.

En los artículos 16, 17 y 18 del presente reglamento se enlistan los aspectos que debe contemplar un Reporte Operacional para emisiones provenientes de hornos cementeros. A continuación se explica cada uno de los puntos incluidos en el formulario “Reporte Operacional para emisiones provenientes de hornos cementeros” 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.

Las dudas adicionales que pudieran surgir al confeccionar el Reporte Operacional pueden ser aclaradas en la Unidad de Normalización de la Dirección de Protección al Ambiente Humano o en las Áreas Rectoras de Salud o Sedes Regionales del Ministerio.

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

1. DATOS GENERALES:

Ente operador: persona física o jurídica, pública o privada, responsable de la emisión de contaminantes atmosféricos provenientes de hornos cementeros.

Código CIU: anotar el número del Código Internacional Industrial Unificado vigente en el país.

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 Permiso.

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

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

Correo electrónico: Indicar el correo electrónico para comunicaciones sobre el Reporte Operacional presentado.

Nombre y firma del Responsable Técnico del reporte: Indicar el nombre completo y firma del profesional debidamente colegiado al que el ente operador ha delegado la obligación de elaborar el reporte operacional.

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

Fecha del Reporte Operacional: anotar la fecha de presentación ante el Área Rectora de Salud del 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 el cual no deberá tener más de tres (3) meses de haber sido emitido. Anotar también el número que el laboratorio asignó al reporte.

Periodo reportado: periodo que comprende el reporte operacional presentado.

2. DATOS TÉCNICOS DE CADA EQUIPO:

a) **Diámetro de chimenea:** anotar el diámetro en metros en el punto de muestreo de los gases a la atmósfera si es circular. En caso de ductos cuadrados o rectangulares anotar el ancho y el largo en metros en el punto de muestreo de los gases.

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

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

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA CADA EQUIPO:

a) **Observación:** los resultados de las emisiones muestreadas y analizadas deberán reportarse en base seca y estar referidos a un 10 % de oxígeno utilizando las siguientes fórmulas:

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

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.

$$ER = \frac{20,9 - Or}{20,9 - Om} \times EBS$$

Donde:

ER = Emisión calculada al valor de referencia

EBS = Emisión en base seca

Or = Nivel de referencia para el O_2 (10 % de acuerdo al reglamento)

Om = Valor medido para el O_2

• **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) del flujo.

4. REGISTRO DE ACCIDENTES Y SITUACIONES ANÓMALAS.

Se explicará en este apartado todas las situaciones anómalas de importancia que resulten en desviación de los parámetros normados en el presente Reglamento que hayan afectado el funcionamiento de los hornos y equipos co-procesadores o los sistemas de control mencionados en el Reglamento por ejemplo equipos de precalentamiento de los combustibles fósiles líquidos, aparatos para análisis de los gases que resultan del proceso de combustión o equipos de control de emisiones.

5. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL EQUIPO CO-PROCESADOR(S) Y DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES

Se escribirá en este apartado un comentario acerca del estado de los hornos y de los equipo(s) co-procesadores) y el (los) sistema(s) de control de emisiones con base en la información del monitoreo continuo y los resultados de análisis de laboratorio; así como con base en las inspecciones que haya(n) realizado el (los) profesional(es) responsable(s) de su operación y mantenimiento.

6. PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS.

En caso de resultar necesario por incumplirse los límites permisibles, se propondrá en este apartado el Plan de Acciones Correctivas con la finalidad de que las emisiones cumplan con los valores de emisión establecidos en el Reglamento.

Este Plan debe incluir la siguiente información:

- a) Actividades a realizar
- b) Fecha de inicio y fecha de finalización de cada actividad.
- c) Nombre del responsable de la actividad por parte del ente operador.
- d) Observaciones.

7. MÉTODOS DE ANÁLISIS, MÉTODOS DE MUESTREO Y NORMAS DE REFERENCIA PARA CADA PARÁMETRO ANALIZADO POR EL LABORATORIO.

Se anotará en este apartado cuáles fueron los métodos de análisis y de muestreo así como las normas de referencia utilizados por el Laboratorio que contrató el ente operador para cada parámetro analizado.

FORMULARIO

REPORTE OPERACIONAL PARA EMISIONES PROVENIENTES DE HORNOS CEMENTEROS

(En caso de ser necesario, utilizar hojas adicionales)

1. DATOS GENERALES:

- a) Ente operador:
- b) Código CIU:
- c) Nombre y Firma del Representante Legal o Propietario:
- d) Personería Jurídica:
- e) Numero de Permiso de Funcionamiento y Fecha de Vigencia:
- f) Dirección Exacta:
- g) Dirección Postal:
- h) Fax:
- i) Correo Electrónico:
- j) Nombre y firma del Responsable Técnico del Reporte:
- k) Fecha del muestreo:
- l) Fecha del Reporte Operacional:
- m) Fecha y Número del Reporte de Laboratorio:
- n) Periodo Reportado: Del _____ al _____

2. DATOS TÉCNICOS DE CADA EQUIPO

DIÁMETRO DE CHIMENEA O DIAMETRO EQUIVALENTE (m)	ALTURA TOTAL DE CHIMENEA (m)

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA CADA EQUIPO

PARAMETRO	Concentración (mg/m ³)	Flujo total de gases (m ³ /min)	Temperatura de gases de chimenea (°C)	Periodo de Medición (h)	Distancias (m)	
					A	B
Parámetro 1						
Parámetro 2						

INCLUYA TODOS LOS PARÁMETROS MEDIDOS EN FILAS ADICIONALES.

4. REGISTRO DE ACCIDENTES Y SITUACIONES ANÓMALAS:

FECHA	DESCRIPCIÓN	ACCIÓN CONTINGENTE

**5. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL EQUIPO CO-
PROCESADOR(S) Y DEL EQUIPO DE CONTROL DE EMISIONES):**

6. PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS:

7. MÉTODOS DE ANÁLISIS, MÉTODOS DE MUESTREO Y NORMAS DE REFERENCIA PARA CADA PARÁMETRO ANALIZADO POR EL LABORATORIO.

PARAMETRO ANALIZADO	MÉTODO DE MUESTREO	MÉTODOS DE ANÁLISIS	NORMAS DE REFERENCIA

Nota: Los métodos de muestreo y análisis anotados en esta tabla deben ajustarse a lo establecido en el artículo 17 del presente reglamento y deben ser realizados por un laboratorio que cuente con Permiso Sanitario de Funcionamiento y deben cumplir con lo establecido en el Título II “Normativa del Colegio de Químicos de Costa Rica” de la Ley No. 8412 del 22 de abril del 2004 “Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica”, publicada en La Gaceta No. 109 del 04 de junio del 2004 y sus respectivos reglamentos; y lo establecido en la Ley No. 8279 del 02 de mayo del 2002 “Sistema Nacional para la Calidad”, publicada en La Gaceta No. 96 de 21 de mayo de 2002.