



## II

(Actos cuya publicación no es una condición para su aplicabilidad)

## COMISIÓN

## DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 29 de enero de 2004

**por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**

[notificada con el número C(2004) 130]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2004/156/CE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Vista la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo <sup>(1)</sup> y, en particular, el apartado 1 de su artículo 14,

Considerando lo siguiente:

- (1) El seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de manera completa, coherente, transparente y precisa de acuerdo con las presentes Directrices es fundamental para el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero establecido en la Directiva 2003/87/CE.
- (2) Las Directrices contenidas en esta Decisión dan criterios detallados para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de las actividades relacionadas en el anexo I de la Directiva 2003/87/CE y especificados en relación con esas actividades, basándose en los principios sobre seguimiento y notificación expuestos en el anexo IV de dicha Directiva.
- (3) El artículo 15 de la Directiva 2003/87/CE exige que los Estados miembros velen por que los informes presentados por los titulares se verifiquen de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo V de la Directiva.

- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión están en conformidad con el dictamen del Comité establecido por el artículo 8 de la Decisión 93/389/CEE del Consejo <sup>(2)</sup>.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

*Artículo 1*

En los anexos de la presente Decisión se establecen las Directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones resultantes de las actividades enumeradas en el anexo I de la Directiva 2003/87/CE, Directrices a las que se refiere su artículo 14.

Estas Directrices están basadas en los principios expuestos en el anexo IV de la Directiva.

*Artículo 2*

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 29 de enero de 2004.

*Por la Comisión*

Margot WALLSTRÖM

*Miembro de la Comisión*

<sup>(1)</sup> DO L 275 de 25.10.2003, p. 32.

<sup>(2)</sup> DO L 167 de 9.7.1993, p. 31; Decisión cuya última modificación la constituye el Reglamento (CE) n° 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 284 de 31.10.2003, p. 1).

*Tabla de anexos*

	Página
Anexo I: Directrices generales .....	3
Anexo II: Directrices para las emisiones de combustión de las instalaciones relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	37
Anexo III: Directrices específicas de la actividad para las refinerías de hidrocarburos relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	43
Anexo IV: Directrices específicas de la actividad para las coquerías relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	47
Anexo V: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de calcinación y sinterización de minerales metálicos relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	51
Anexo VI: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de producción de arrabio o de acero, incluidas las de colada continua, relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	54
Anexo VII: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de cemento sin pulverizar («clínker») relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	58
Anexo VIII: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de cal relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	62
Anexo IX: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de vidrio relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	65
Anexo X: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de productos cerámicos relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	69
Anexo XI: Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de pasta de papel y papel relacionadas en el anexo I de la Directiva .....	73

## ANEXO I

**Directrices generales**

## 1. INTRODUCCIÓN

Este anexo contiene las Directrices generales para el seguimiento y la notificación de las emisiones de los gases de efecto invernadero resultantes de las actividades relacionadas en el anexo I de la Directiva 2003/87/CE, en lo sucesivo, «la Directiva» y especificados en relación con esas actividades. En los anexos II-XI se exponen Directrices adicionales sobre las emisiones específicas de la actividad.

La Comisión revisará este anexo y los anexos II-XI no más tarde del 31 de diciembre de 2006, teniendo en cuenta las experiencias de la aplicación de estos anexos y las revisiones de la Directiva 2003/87/CE, con vistas a que cualquier anexo revisado tenga efecto a partir del 1 de enero de 2008.

## 2. DEFINICIONES

A efectos de este anexo y de los anexos II a XI, se aplicarán las definiciones siguientes:

- a) «actividades»: significa las actividades relacionadas en el anexo I de la Directiva;
- b) «específico de la actividad»: significa específico de una actividad realizada en una instalación determinada;
- c) «partida»: significa una cantidad de combustible o material transferida como un envío o de manera continua durante un período de tiempo específico; se tomarán muestras representativas de la partida y se caracterizará con respecto a su contenido medio de energía y carbono y otros aspectos pertinentes de su composición química;
- d) «biomasa»: significa material orgánico no fosilizado y biodegradable que procede de plantas, animales y microorganismos; éste incluirá también productos, subproductos, residuos y desechos de la agricultura, silvicultura e industrias relacionadas, así como las fracciones orgánicas no fosilizadas y biodegradables de residuos industriales y municipales; la biomasa incluye también los gases y líquidos recuperados de la descomposición de material orgánico no fosilizado y biodegradable; cuando se quema con fines energéticos, la biomasa se designa como combustible de biomasa;
- e) «emisiones de combustión»: significa emisiones de gases de efecto invernadero que se producen durante la reacción exotérmica de un combustible con oxígeno;
- f) «autoridad competente»: significa la autoridad o autoridades competentes encargadas de la aplicación de las disposiciones de la presente Decisión, designada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 18 de la Directiva;
- g) «emisiones»: significa la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero a partir de fuentes situadas en una instalación, tal como se define en la Directiva;
- h) «gases de efecto invernadero»: significa los gases relacionados en el anexo II de la Directiva;
- i) «permiso de emisión de gases de efecto invernadero» o «permiso»: significa un permiso citado en el artículo 4 de la Directiva y expedido de acuerdo con los artículos 5 y 6 de la Directiva;
- j) «instalación»: significa una unidad técnica fija donde se lleven a cabo una o varias actividades de las enumeradas en el anexo I, así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquéllas que guarden una relación de índole técnica con las actividades llevadas a cabo en dicho lugar y puedan tener repercusiones sobre las emisiones y la contaminación, tal como se definen en la Directiva;
- k) «nivel de certeza»: equivale al grado en que el verificador confía, que está demostrado que la información comunicada para una instalación tomada en su conjunto está libre de inexactitudes importantes, lo cual se especifica en las conclusiones de la verificación;
- l) «importancia»: significa el juicio profesional del verificador sobre si una o la suma de varias omisiones, inexactitudes o errores que afectan a la información comunicada para una instalación influirán razonablemente en las decisiones de los usuarios a la que está destinada; como guía general, un verificador tenderá a clasificar una inexactitud en la cifra total de las emisiones como importante si conduce a que la suma de varias omisiones, inexactitudes o errores en la cifra total de las emisiones sea mayor del 5 por ciento;
- m) «metodología de seguimiento»: significa la metodología utilizada para la determinación de las emisiones, incluyendo la elección entre cálculo o medición y la elección de niveles;

- n) «titular»: significa cualquier persona que opere o controle la instalación o, si así se contempla en la legislación nacional, cualquier persona en la que se hayan delegado poderes económicos decisivos sobre el funcionamiento técnico de la instalación, tal como se define en la Directiva;
- o) «emisiones de proceso»: significa las emisiones de gases de efecto invernadero, distintas de las «emisiones de combustión», que se producen como resultado de reacciones intencionadas y no intencionadas entre sustancias o su transformación, incluyendo la reducción química o electrolítica de minerales metálicos, la descomposición térmica de sustancias y la formación de sustancias para utilizar como productos o materias primas para procesos;
- p) «período de notificación»: significa el período de tiempo durante el cual hay que hacer un seguimiento y una notificación de las emisiones especificado en el apartado 3 del artículo 14 de la Directiva, que es un año natural;
- q) «fuente»: significa un punto o proceso identificable por separado en una instalación desde el que se emiten gases de efecto invernadero;
- r) «nivel»: significa una metodología específica para determinar datos de las actividades, factores de emisión y factores de oxidación o conversión; varios niveles forman una jerarquía de metodologías a partir de la cual se hará una selección de acuerdo con las presentes Directrices;
- s) «verificador»: significa un organismo de verificación competente, independiente y acreditado para llevar a cabo el proceso de verificación y notificarlo, de acuerdo con los requisitos detallados establecidos por el Estado miembro conforme al anexo V de la Directiva.

### 3. PRINCIPIOS SOBRE EL SEGUIMIENTO Y LA NOTIFICACIÓN

Para asegurar que el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero se hagan de manera precisa y verificable de acuerdo con la Directiva, se aplicarán los principios siguientes.

*Exhaustividad.* El seguimiento y la notificación de una instalación cubrirán todas las emisiones de proceso y de combustión de todas las fuentes pertenecientes a las actividades relacionadas en el anexo I de la Directiva y de todos los gases de efecto invernadero especificados en relación con esas actividades.

*Concordancia.* Las emisiones seguidas y notificadas serán comparables a lo largo del tiempo, utilizando las mismas metodologías y conjuntos de datos de seguimiento. Las metodologías de seguimiento pueden cambiarse de acuerdo con las disposiciones de las presentes Directrices si se mejora la precisión de los datos notificados. Los cambios en las metodologías de seguimiento estarán sujetos a aprobación de la autoridad competente y estarán plenamente documentados.

*Transparencia.* Los datos del seguimiento, incluyendo las suposiciones, referencias, datos de actividades, factores de emisión, factores de oxidación y factores de conversión se obtendrán, registrarán, compilarán, analizarán y documentarán de una manera que permita la reproducción de la determinación de las emisiones por el verificador y la autoridad competente.

*Precisión.* Se asegurará que la determinación de las emisiones no está sistemáticamente ni por encima ni por debajo de las emisiones reales, en la medida en que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se reducen en la medida en que sea viable y se cuantifican cuando sea necesario según las presentes Directrices. Se ejercerá la debida diligencia para asegurarse de que el cálculo y la medición de las emisiones presentan la mayor precisión alcanzable. El titular proporcionará una certeza razonable de la integridad de las emisiones notificadas. Las emisiones se determinarán utilizando las metodologías de seguimiento apropiadas expuestas en estas Directrices. Todo el equipo de medición o cualquier otro equipo de prueba utilizado para informar de los datos de seguimiento se utilizará, mantendrá, calibrará y verificará de manera apropiada. Las hojas de cálculo y otros medios utilizados para almacenar y manipular datos de seguimiento estarán libres de errores.

*Relación coste/eficacia.* Al seleccionar una metodología de seguimiento, se sopesarán las mejoras en la precisión y los aumentos de costes que supongan. En consecuencia, el seguimiento y la notificación de las emisiones tendrán por objeto la precisión más alta que pueda conseguirse, a menos que ésta sea técnicamente inviable o genere costes indebidamente altos. La metodología de seguimiento, por su parte, expondrá las instrucciones para el titular de una manera lógica y simple, evitando la duplicación de esfuerzos y teniendo en cuenta los sistemas existentes implantados en la instalación.

*Importancia.* Las notificaciones sobre emisiones y demás información estarán libres de inexactitudes importantes, evitarán la parcialidad en la selección y presentación de la información, y proporcionarán una descripción creíble y equilibrada de las emisiones de la instalación.

*Fidelidad.* Todo informe sobre emisiones verificado debe ser fiable para los usuarios, de tal manera que puedan estar seguros de que presenta fielmente los que pretende presentar o podría esperarse razonablemente que presente.

*Mejora de resultados en el seguimiento y la notificación de emisiones.* La verificación de los informes de emisiones debe ser un medio efectivo y fiable para reforzar los procedimientos de control y aseguramiento de la calidad, y proporcionar información que pueda aprovechar el titular para mejorar sus resultados en el seguimiento y la notificación de emisiones.

#### 4. SEGUIMIENTO

##### 4.1. Límites

El proceso de seguimiento y notificación para una instalación incluirá todas las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de todas las fuentes relacionadas con las actividades enumeradas en el anexo I de la Directiva y todos los gases de efecto invernadero indicados en relación con dichas actividades.

La letra b) del apartado 2 del artículo 6 de la Directiva exige que los permisos de emisiones de gases de efecto invernadero contengan una descripción de las actividades y emisiones de la instalación. Por consiguiente, todas las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de las actividades relacionadas en el anexo I de la Directiva que se controlen y notifiquen se relacionarán en el permiso. La letra c) del apartado 2 del artículo 6 de la Directiva exige que los permisos de emisiones de gases de efecto invernadero contengan requisitos de seguimiento, especificando la metodología de seguimiento y la frecuencia.

Las emisiones de motores de combustión destinados al transporte quedarán excluidas de las estimaciones de emisiones.

El seguimiento de las emisiones incluirá las emisiones resultantes del funcionamiento normal y de acontecimientos anormales, incluyendo el arranque y la parada y las situaciones de emergencia a lo largo del período de notificación.

Si la capacidad de producción o la producción de una o varias actividades separadas o combinadas pertenecientes a la misma categoría de actividad del anexo I de la Directiva superan el valor umbral respectivo definido en el anexo I de la Directiva en una instalación o en emplazamiento, se efectuará el seguimiento y la notificación de todas las emisiones de todas las fuentes de todas las actividades enumeradas en el anexo I de la Directiva situadas en la instalación o el emplazamiento.

El que una instalación de combustión adicional, tal como una instalación combinada de calor y electricidad, sea considerada como parte de una instalación que realiza otra actividad del anexo I o como una instalación separada dependerá de las circunstancias locales y se determinará en el permiso de emisiones de gases de efecto invernadero de la instalación.

Todas las emisiones de una instalación se asignarán a esa instalación, con independencia de las exportaciones de calor o electricidad a otras instalaciones. Las emisiones asociadas a la producción de calor o electricidad importada de otras instalaciones no serán asignadas a la instalación importadora.

##### 4.2. Determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero

El seguimiento completo, transparente y preciso de las emisiones de gases de efecto invernadero exige que se tomen decisiones a la hora de determinar cuáles son las metodologías de seguimiento que se consideran apropiadas. Esto incluye decidir entre medición y cálculo, así como seleccionar niveles específicos para la determinación de datos de actividades, factores de emisión y factores de oxidación o conversión. El conjunto de los planteamientos aplicados por un titular a una instalación para la determinación de sus emisiones se designa como la metodología de seguimiento.

La letra c) del apartado 2 del artículo 6 de la Directiva exige que los permisos de emisiones de gases de efecto invernadero contengan requisitos de notificación, especificando la metodología de seguimiento y la frecuencia. Cada metodología de seguimiento será aprobada por la autoridad competente de acuerdo con los criterios expuestos en este apartado y en sus subapartados. El Estado miembro o sus autoridades competentes se asegurarán de que la metodología de seguimiento que debe aplicarse a las instalaciones se especifique en las condiciones del permiso o en normas vinculantes generales, si están en conformidad con la Directiva.

La autoridad competente aprobará una descripción detallada de la metodología de seguimiento preparada por el titular antes del comienzo del período de notificación y de nuevo después de cualquier cambio de la metodología de seguimiento aplicada a una instalación.

Esta descripción contendrá:

- la definición exacta de la instalación y de las actividades llevadas a cabo por la instalación que deba ser objeto de seguimiento,
- información sobre las responsabilidades de seguimiento y notificación dentro de la instalación,
- una lista de fuentes para cada actividad realizada dentro de la instalación,
- una lista de los flujos de combustibles y materiales que deben ser objeto de seguimiento para cada actividad,
- una lista de los niveles que deben aplicarse a los datos de actividades, los factores de emisión, y los factores de oxidación y conversión para cada una de las actividades y tipos de combustibles/materiales,
- una descripción del tipo, especificación y ubicación exacta de los dispositivos de medición que deben utilizarse para cada una de las fuentes y tipos de combustibles/materiales,
- una descripción del planteamiento que debe utilizarse para el muestreo de combustibles y materiales para la determinación del valor calorífico neto, el contenido de carbono, los factores de emisión y el contenido de biomasa para cada una de las fuentes y tipos de combustibles/materiales,
- una descripción de las fuentes previstas o los planteamientos analíticos para la determinación de los valores caloríficos netos, contenido de carbono o fracción de biomasa para cada una de las fuentes y tipos de combustibles/materiales,
- una descripción de los sistemas de medición continua de emisiones que deben ser utilizados para el seguimiento de una fuente, es decir, los puntos de medición, la frecuencia de las mediciones, el equipo utilizado, el procedimiento de calibración y los procedimientos de recogida y almacenamiento de datos (si es aplicable),
- una descripción de los procedimientos de aseguramiento de la calidad y de control de calidad para la gestión de los datos,
- cuando sea aplicable, información sobre las conexiones pertinentes con actividades realizadas de acuerdo con el Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS).

La metodología de seguimiento se cambiará si ello mejora la precisión de los datos notificados, a menos que sea técnicamente inviable o genere costes indebidamente altos. Todos los cambios propuestos en las metodologías o los conjuntos de datos en los que se basen serán claramente indicados, justificados, plenamente documentados y sometidos a la autoridad competente. Todos los cambios en las metodologías o en los conjuntos de datos en los que se basen estarán sujetos a la aprobación de la autoridad competente.

El titular propondrá sin demora indebida cambios en el método de seguimiento cuando:

- hayan cambiado datos accesibles, permitiendo una mayor precisión en la determinación de las emisiones,
- haya comenzado una emisión anteriormente inexistente,
- se hayan detectado errores en datos resultantes de la metodología de seguimiento,
- la autoridad competente haya pedido un cambio.

La autoridad competente puede exigir al titular que cambie su metodología de seguimiento para el siguiente período de notificación si las metodologías de seguimiento de la instalación de la que se informa ya no están conformes con las reglas establecidas en las presentes Directrices.

La autoridad competente puede también exigir al titular que cambie su metodología de seguimiento para el siguiente período de notificación si la metodología de seguimiento indicada en el permiso ha sido actualizada de acuerdo con la revisión que debe hacerse antes de los períodos mencionados en el apartado 2 del artículo 11 de la Directiva.

#### 4.2.1. *Cálculo y medición*

El anexo IV de la Directiva permite una determinación de las emisiones utilizando:

- una metodología basada en el cálculo («cálculo»), o
- una metodología basada en la medición («medición»).

El titular puede proponer medir las emisiones si puede demostrar que:

- da con fiabilidad una precisión mayor que el cálculo correspondiente aplicando una combinación de los niveles más altos, y
- la comparación entre medición y cálculo está basada en una lista idéntica de fuentes y emisiones.

El uso de la medición estará sujeto a la aprobación de la autoridad competente. Para cada período de notificación, el titular corroborará las emisiones medidas por medio del cálculo de acuerdo con estas Directrices. Las reglas para la selección de los niveles del cálculo de corroboración serán las mismas que las aplicadas para el planteamiento de cálculo, expuestas en el punto 4.2.2.1.4.

El titular puede, con la aprobación de la autoridad competente, combinar medición y cálculo para diferentes fuentes pertenecientes a una instalación. El titular garantizará y demostrará que no se producen lagunas ni cómputos dobles que afecten a las emisiones.

#### 4.2.2. Cálculo

##### 4.2.2.1. Cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub>

###### 4.2.2.1.1. Fórmulas de cálculo

El cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> estará basado en la fórmula siguiente:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{datos de la actividad} * \text{factor de emisión} * \text{factor de oxidación}$$

o en un planteamiento alternativo si está definido en las Directrices específicas de la actividad.

Las expresiones de esta fórmula se especifican para emisiones de combustión y emisiones de proceso de la manera siguiente:

###### *Emisiones de combustión:*

Los datos de la actividad estarán basados en el consumo de combustible. La cantidad de combustible utilizado se expresará en contenido de energía y en TJ. El factor de emisión se expresará en tCO<sub>2</sub>/TJ. Cuando se consume energía no todo el carbono del combustible se oxida pasando a CO<sub>2</sub>. Se produce una oxidación incompleta debido a las ineficacias del proceso de combustión que dejan parte del carbono sin quemar o parcialmente oxidado como hollín o cenizas. El carbono no oxidado se tiene en cuenta en el factor de oxidación que se expresará mediante una fracción. En el caso de que el factor de oxidación se tenga en cuenta en el factor de emisión, no se aplicará un factor de oxidación separado. El factor de oxidación se expresará en porcentaje. La fórmula de cálculo resultante es:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{consumo de combustible [TJ]} * \text{factor de emisión [tCO}_2\text{/TJ]} * \text{factor de oxidación}$$

El cálculo de las emisiones de combustión se especifica más en detalle en el anexo II.

###### *Emisiones de proceso:*

Los datos de la actividad estarán basados en el consumo de materiales, la capacidad de producción o la producción resultante y se expresarán en t o m<sup>3</sup>. El factor de emisión se expresará en [t CO<sub>2</sub>/t o t CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>]. El carbono contenido en los materiales de entrada que no se convierta en CO<sub>2</sub> durante el proceso se tendrá en cuenta en el factor de conversión que se expresará en una fracción. En el caso de que se tenga en cuenta un factor de conversión en el factor de emisión, no se aplicará un factor de conversión separado. La cantidad de material de entrada utilizada se expresará en masa o volumen [t o m<sup>3</sup>]. La fórmula de cálculo resultante es:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{datos de la actividad [t o m}^3\text{]} * \text{factor de emisión [t CO}_2\text{/t o m}^3\text{]} * \text{factor de conversión}$$

El cálculo de las emisiones de proceso se especifica más en las Directrices específicas de la actividad en los anexos II-XI donde se dan a veces factores de referencia específicos.

###### 4.2.2.1.2. CO<sub>2</sub> transferido

El CO<sub>2</sub> que no se emita desde la instalación sino que se transfiera fuera de la instalación como sustancia pura, como componente de combustible o se utilice directamente como materia prima para un proceso en la industria química o del papel se restará del nivel de emisiones calculado. La cantidad respectiva de CO<sub>2</sub> será comunicada con fines informativos.

El CO<sub>2</sub> que se transfiere fuera de la instalación para los usos siguientes puede considerarse CO<sub>2</sub> transferido:

- CO<sub>2</sub> puro usado para la carbonación de bebidas,
- CO<sub>2</sub> puro usado como hielo seco con fines de enfriamiento,

- CO<sub>2</sub> puro usado como agente de extinción de incendios, refrigerante o como gas de laboratorio,
- CO<sub>2</sub> puro usado para desinfectar cereales,
- CO<sub>2</sub> puro usado como disolvente para la industria de la alimentación o química,
- CO<sub>2</sub> usado como materia prima para un proceso en la industria química y de la pasta de papel (por ejemplo, para urea o carbonatos), y
- CO<sub>2</sub> que forme parte de un combustible que se exporte desde la instalación.

El CO<sub>2</sub> que se transfiera a una instalación como parte de un combustible mezclado (tal como gases de alto horno o gas de horno de coque) se incluirá en el factor de emisión para ese combustible. Por lo tanto, se añadirá a las emisiones de la instalación en la que se queme el combustible y se deducirá de la instalación de origen.

#### 4.2.2.1.3. Captación y almacenamiento de CO<sub>2</sub>

La Comisión está estimulando la investigación de la captación y el almacenamiento de CO<sub>2</sub>. Esta investigación será importante para el desarrollo y la adopción de Directrices sobre el seguimiento y la notificación en relación con la captación y el almacenamiento de CO<sub>2</sub>, cuando estén cubiertos por la Directiva, de acuerdo con el procedimiento citado en el apartado 2 del artículo 23 de la Directiva. Esas Directrices tendrán en cuenta las metodologías desarrolladas de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). Se invita a los Estados miembros interesados en el desarrollo de esas Directrices a presentar a la Comisión las conclusiones de su investigación con el fin de facilitar la adopción oportuna de esas Directrices.

Antes de que se adopten esas Directrices, los Estados miembros pueden presentar a la Comisión Directrices provisionales para el seguimiento y la notificación en relación con la captación y el almacenamiento de CO<sub>2</sub>, cuando corresponda según la Directiva. Con la sujeción a la aprobación de la Comisión, y de acuerdo con los procedimientos a que se refiere el apartado 2 del artículo 23 de la Directiva, la captación y el almacenamiento de CO<sub>2</sub> pueden restarse del nivel calculado de las emisiones de las instalaciones cubiertas por la Directiva de acuerdo con esas Directrices provisionales.

#### 4.2.2.1.4. Niveles de planteamientos

Las Directrices específicas de la actividad expuestas en los anexos II a XI contienen metodologías específicas para determinar las siguientes variables: datos de la actividad, factores de emisión, y factores de oxidación o conversión. Estos planteamientos diferentes se designan como niveles. La numeración creciente de los niveles desde uno en orden creciente refleja niveles mayores de precisión, con el nivel con el número más alto como nivel preferido. Los niveles equivalentes se designan con el mismo número de nivel y con un carácter alfabético específico (por ejemplo, niveles 2a y 2b). Con respecto a las actividades para las que se dan métodos de cálculo alternativos dentro de estas Directrices (por ejemplo, en el anexo VII: «Método A — Carbonatos» y «Método B — Producción de clínker»), un titular puede cambiar de un método a otro solamente si puede demostrar a satisfacción de la autoridad competente que ese cambio hará más precisos el seguimiento y la notificación de la actividad correspondiente.

El planteamiento del nivel más alto será utilizado por todos los titulares para determinar todas las variables para todas las fuentes dentro de una instalación con fines de seguimiento y notificación. Sólo si se demuestra a satisfacción de la autoridad competente que el planteamiento del nivel más alto es inviable técnicamente o que conduce a unos costes indebidamente altos, puede utilizarse el nivel más bajo siguiente para esa variable dentro de una metodología de seguimiento.

Por consiguiente, el nivel seleccionado reflejará el nivel más alto de precisión que es viable técnicamente y no conduce a costes indebidamente altos. El titular puede aplicar diferentes niveles aprobados a las variables: datos de actividades, factores de emisión, y factores de oxidación o conversión utilizadas dentro de un solo cálculo. La elección de los niveles estará sujeta a la aprobación de la autoridad competente (véase el punto 4.2).

Durante el período 2005-2007, los Estados miembros deberán aplicar como mínimo los niveles expuestos en el cuadro I siguiente, a menos que sea técnicamente inviable. Las columnas A contienen valores de niveles para fuentes principales de instalaciones con emisiones anuales totales iguales o menores a 50 000 toneladas. Las columnas B contienen valores de niveles para fuentes principales de instalaciones con emisiones anuales totales de más de 50 000 toneladas pero menos de 500 000 toneladas inclusive. Las columnas C contienen valores de niveles para fuentes principales de instalaciones con emisiones anuales totales de más de 500 000 toneladas. Los umbrales de tamaños contenidos en el cuadro se refieren a las emisiones anuales totales de toda la instalación.



Anexo/Actividad	Datos de la actividad			Valor calorífico neto			Factor de emisión			Datos de la composición			Factor de oxidación			Factor de conversión		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Combustible como insumo de proceso	2	2	3	2	2	3	1	2	2	1	2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
V: Calcinación y sinterización de minerales metálicos																		
Balance de masas	2	2	3	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Insumo de carbonato	1	1	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
VI: Hierro y acero																		
Balance de masas	2	2	3	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Combustible como entrada de proceso	2	2	3	2	2	3	1	2	2	1	2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
VII: Cemento																		
Carbonatos	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
Producción de clínker	1	2a/2b	2a/2b	n.a.	n.a.	n.a.	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
CKD	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
VIII: Cal																		
Carbonatos	1	1	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
Óxido alcalino	1	1	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
IX: Vidrio																		
Carbonatos	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1

Anexo/Actividad	Datos de la actividad			Valor calorífico neto			Factor de emisión			Datos de la composición			Factor de oxidación			Factor de conversión		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Óxido alcalino	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
X: Cerámica																		
Carbonatos	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
Óxido alcalino	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
Lavado de gases	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1
XI: Pasta de papel y papel																		
Método estándar	1	2	2	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1	1	1

Con la aprobación de la autoridad competente, el titular puede aplicar niveles más bajos para las variables utilizadas para calcular emisiones procedentes de fuentes secundarias, incluidos los flujos secundarios de combustibles o materiales, que los niveles aplicados para las variables utilizadas para calcular emisiones de fuentes importantes o flujos importantes de combustibles o materiales dentro de una instalación. Las fuentes principales, incluyendo los flujos principales de combustibles y materiales son los que, si se ordenan por orden decreciente, contribuyen de manera acumulativa por lo menos en un 95 % a las emisiones totales anuales de la instalación. Las fuentes secundarias son las que emiten 2 500 toneladas o menos al año o que contribuyen con el 5 % o menos a las emisiones totales anuales de una instalación, considerándose la cifra más alta en emisiones absolutas. Para las fuentes secundarias que emiten conjuntamente 500 toneladas o menos al año o que contribuyen menos del 1 % a las emisiones totales anuales de esa instalación, considerándose la cifra más alta en emisiones absolutas, el titular de una instalación puede aplicar un planteamiento *de minimis* para el seguimiento y la notificación utilizando su propio método de estimación sin niveles, supeditado a la aprobación de la autoridad competente.

Para los combustibles de biomasa pura, pueden aplicarse planteamientos de niveles más bajos a menos que haya que utilizar las emisiones calculadas respectivas para restar el carbono de la biomasa de las emisiones de dióxido de carbono obtenidas por medio de una medición continua de las emisiones.

El titular propondrá sin demora indebida cambios en los niveles aplicados cuando:

- hayan cambiado los datos accesibles, permitiendo una mayor precisión en la determinación de las emisiones,
- se hayan detectado errores en los datos resultantes de la metodología de seguimiento,
- la autoridad competente haya pedido un cambio.

Para instalaciones con un total de más de 500 000 toneladas de emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub> anuales, la autoridad competente informará a la Comisión no más tarde del 30 de septiembre de cada año, empezando en 2004, si se descubre que la aplicación de una combinación de planteamientos de los niveles más altos para las fuentes principales dentro de esa instalación para el siguiente período de notificación es técnicamente inviable o se espera que conduzca a costes indebidamente altos. Sobre la base de esta información recibida de las autoridades competentes, la Comisión considerará si es apropiada una revisión de las reglas sobre la selección de niveles.

Si la metodología del nivel más alto, o el nivel acordado específico de la variable es temporalmente inviable por razones técnicas, el titular podrá aplicar el nivel más alto que pueda conseguirse hasta el momento en que se hayan establecido las condiciones para la aplicación del nivel previo. El titular proporcionará sin demora indebida pruebas de la necesidad de un cambio de niveles a la autoridad competente y detalles de la metodología de seguimiento provisional. El titular tomará todas las medidas necesarias para conseguir el pronto restablecimiento del nivel original a efectos de seguimiento y notificación.

Los cambios de niveles estarán plenamente documentados. El tratamiento de las lagunas de datos de menor importancia que resulten de fallos de los equipos de medición se atenderá a las buenas prácticas profesionales y a las disposiciones del «Documento de referencia de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC)» sobre los principios generales de vigilancia, de julio de 2003 <sup>(1)</sup>.

Cuando se cambien niveles dentro de un período de notificación, los resultados para la actividad afectada se calcularán y se comunicarán como secciones separadas del informe anual a la autoridad competente para las respectivas partes del período de notificación.

#### 4.2.2.1.5. Datos de la actividad

Los datos de la actividad representan información sobre el flujo de materiales, el consumo de combustible, los materiales de entrada o la producción de salida expresados en contenido de energía [TJ] determinado como valor calorífico neto para los combustibles y como masa o volumen para los materiales de entrada o de salida [t o m<sup>3</sup>].

Cuando no puedan medirse directamente los datos de la actividad para el cálculo de las emisiones de proceso antes de entrar en el proceso y no haya ningún requisito específico estipulado en ninguno de los niveles de las respectivas Directrices específicas de la actividad (anexos II-XI), los datos de la actividad se determinarán mediante una evaluación de los cambios de las existencias:

$$\text{Material C} = \text{Material P} + (\text{Material S} - \text{Material E}) - \text{Material O}$$

<sup>(1)</sup> Disponible a través de: <http://eippcb.jrc.es>.

donde:

Material C: material procesado durante el período de notificación

Material P: material comprado durante el período de notificación

Material S: material en existencias al comienzo del período de notificación

Material E: material en existencias al final del período de notificación

Material O: material utilizado con otros fines (transporte o reventa)

En los casos en los que sea técnicamente inviable o genere costes indebidamente altos determinar el «Material S» y el «Material E» por medición, por ejemplo, con contador, el titular puede estimar estas dos cantidades basándose en los datos de años anteriores y en la correlación con la producción del período de notificación. El titular corroborará después esas estimaciones con cálculos basados en documentación acreditativa y los respectivos estados financieros. Todos los demás requisitos sobre la selección de niveles se mantendrán no afectados por esta disposición, por ejemplo, el «Material P» y el «Material O» y los factores de emisión u oxidación respectivos se determinarán de acuerdo con las Directrices específicas de la actividad de los anexos II-XI.

Para ayudar a la selección de niveles apropiados para los datos de la actividad, el cuadro 1 siguiente da un resumen de los márgenes de incertidumbres habituales encontrados para diferentes tipos de dispositivos de medición utilizados para determinar los flujos de masas de combustibles, el flujo de materiales, los materiales de entrada o la producción de salida. La tabla puede utilizarse para informar a las autoridades competentes y a los titulares acerca de las posibilidades y limitaciones de aplicar niveles apropiados para la determinación de los datos de la actividad.

CUADRO 2

**Cuadro informativo con los márgenes de incertidumbres encontrados habitualmente para diferentes dispositivos de medición en condiciones estables de funcionamiento**

Dispositivo de medición	Medio	Campo de aplicación	Margen de incertidumbres habituales
Contador de orificio	gas	diversos gases	± 1-3 %
Contador Venturi	gas	diversos gases	± 1-3 %
Flujómetro ultrasónico	gas	gas natural/gases varios	± 0,5-1,5 %
Contador rotativo	gas	gas natural/gases varios	± 1-3 %
Contador de turbina	gas	gas natural/gases varios	± 1-3 %
Flujómetro ultrasónico	líquido	combustibles líquidos	± 1-2 %
Contador de inducción magnética	líquido	fluidos conductores	± 0,5-2 %
Contador de turbina	líquido	combustibles líquidos	± 0,5-2 %
Báscula de camiones	sólido	materias primas varias	± 2-7 %
Báscula de ferrocarril (trenes en movimiento)	sólido	carbón	± 1-3 %
Báscula de ferrocarril (un solo vagón)	sólido	carbón	± 0,5-1,0 %
Barco-río (desplazamiento)	sólido	carbón	± 0,5-1,0 %

Dispositivo de medición	Medio	Campo de aplicación	Margen de incertidumbres habituales
Barco-mar (desplazamiento)	sólido	carbón	± 0,5-1,5 %
Báscula de correa transportadora con integrador	sólido	materias primas varias	± 1-4 %

#### 4.2.2.1.6. Factores de emisión

Los factores de emisión están basados en el contenido de carbono de los combustibles o de los materiales de entrada y se expresan en  $tCO_2/TJ$  (emisiones de combustión) o en  $tCO_2/t$  o  $tCO_2/m^3$  (emisiones de proceso). Los factores de emisión y las disposiciones para el desarrollo de los factores de emisión específicos de la actividad se dan en las secciones 8 y 10 de este anexo. El titular puede utilizar un factor de emisión para un combustible expresado en contenido de carbono ( $tCO_2/t$ ) en lugar de  $tCO_2/TJ$  para las emisiones de combustión si demuestra a la autoridad competente que esto da una precisión permanentemente más alta. Sin embargo, en este caso el titular deberá determinar periódicamente el contenido de energía para cumplir los requisitos de sus informes especificados en el punto 5 de este anexo.

Para la conversión del carbono en el valor respectivo de  $CO_2$ , debe utilizarse el factor <sup>(2)</sup> 3,667 [ $t CO_2/tC$ ].

Los niveles más precisos requieren el cálculo de factores específicos de la actividad, de acuerdo con los requisitos contenidos en el punto 10 de este anexo. Los planteamientos de nivel 1 exigen el uso de factores de emisión de referencia, que se relacionan en el punto 8 de este anexo.

La biomasa se considera neutra respecto al  $O_2$ . Se aplicará a la biomasa un factor de emisión de 0 [ $t CO_2/TJ$  o  $t$  o  $m^3$ ]. En el punto 9 de este anexo se da una lista de ejemplos de diferentes tipos de materiales aceptados como biomasa.

Para los combustibles de residuos fósiles no se dan en estas Directrices factores de emisión de referencia, por consiguiente se obtendrán factores de emisión específicos de acuerdo con las disposiciones del punto 10 de este anexo.

Para los combustibles o materiales que contienen tanto carbono fósil como de biomasa, se aplicará un factor de emisión ponderado, basado en la proporción de carbono fósil dentro del contenido total de carbono del combustible. Este cálculo será transparente y se documentará de acuerdo con las reglas y procedimientos del punto 10 de este anexo.

Toda la información pertinente relativa a los factores de emisión utilizados, incluyendo las fuentes de información y los resultados de los análisis de combustible, material de entrada y material de salida, será registrada claramente. En las Directrices específicas de las actividades se exponen requisitos más detallados.

#### 4.2.2.1.7. Factores de oxidación/conversión

Si un factor de emisión no refleja la proporción del carbono que no está oxidada, se utilizará un factor de oxidación/conversión adicional.

Los niveles más precisos requieren el cálculo de factores específicos de la actividad, por consiguiente las disposiciones para obtener estos factores se exponen en el punto 10 de este anexo.

Si se utilizan diferentes combustibles o materiales dentro de una instalación y se calculan factores de oxidación específicos de la actividad, el titular puede determinar un factor de oxidación agregado para la actividad y aplicarlo a todos los combustibles o materiales, o atribuir una oxidación incompleta a un flujo importante de combustible o material y utilizar un valor 1 para los demás.

Toda la información pertinente relativa a los factores de oxidación/conversión utilizados, incluyendo las fuentes de información y los resultados de análisis de combustibles, material de entrada y de salida, se registrará claramente.

#### 4.2.2.2. Cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son $CO_2$

Las Directrices generales para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son  $CO_2$  pueden elaborarse en una etapa posterior, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

<sup>(2)</sup> Basándose en la relación de las masas atómicas del carbono 12 y del oxígeno 16 utilizadas en las Directrices del IPCC revisadas de 1996 para los Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Manual de referencia, 1.13.

#### 4.2.3. Medición

##### 4.2.3.1. Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>

Como se expone en el punto 4.2.1, las emisiones de gases de efecto invernadero pueden determinarse utilizando sistemas de medición continua de emisiones (SMCE) de cada fuente que utilicen métodos normalizados o aceptados una vez que el titular haya recibido antes del período de notificación la aprobación de la autoridad competente en el sentido de que la utilización de un SMCE consigue una mayor precisión que el cálculo de emisiones utilizando el planteamiento del nivel más preciso. Para cada período de notificación subsiguiente, las emisiones determinadas utilizando un SMCE serán corroboradas por un cálculo complementario de las emisiones, siendo las reglas para la selección de los niveles las mismas que las aplicadas para un planteamiento de cálculo, expuestas en el punto 4.2.2.1.4.

Los procedimientos de medición para las concentraciones de CO<sub>2</sub> así como para el flujo de masas o de volúmenes de los gases expulsados a través de cada chimenea utilizarán las normas CEN aplicables tan pronto como estén disponibles. Si no hay normas CEN disponibles, se aplicarán normas ISO o normas nacionales. Cuando no existan normas aplicables, podrán aplicarse, cuando sea posible, procedimientos de acuerdo con proyectos de normas o Directrices de la industria sobre mejores prácticas.

Como ejemplos de las normas ISO aplicables cabe citar las siguientes:

- ISO 10396:1993 «Emisiones de fuente estacionaria. Toma de muestras para la determinación automática de concentraciones de gases»,
- ISO 10012:2003 «Sistemas de gestión de la medición — Requisitos de procesos de medición y equipos de medición»

Una vez que se haya instalado el SMCE, se comprobará periódicamente su funcionalidad y comportamiento, incluyendo:

- tiempo de respuesta,
- linealidad,
- interferencia,
- desviación del cero y del margen,
- precisión frente a un método de referencia.

La fracción de biomasa de las emisiones de CO<sub>2</sub> medidas se restará basándose en el planteamiento de cálculo y se comunicará con fines informativos (véase el punto 12 de este anexo).

##### 4.2.3.2. Medición de las emisiones que no son de CO<sub>2</sub>

Las Directrices generales para la medición de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub> pueden elaborarse en una etapa posterior, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

#### 4.3. Evaluación de la incertidumbre

La «incertidumbre permisible» dentro de estas Directrices consistirá en un intervalo de confianza del 95 % alrededor del valor medido, por ejemplo, al caracterizar un equipo de medición para el sistema de niveles o la precisión de un sistema de medición continua.

##### 4.3.1. Cálculo

El titular deberá conocer el efecto de la incertidumbre en la precisión global de los datos de las emisiones notificados.

Según la metodología basada en el cálculo, la autoridad competente tendrá que aprobar la combinación de niveles para cada fuente de una instalación y todos los demás detalles de la metodología de seguimiento para esa instalación indicados en el permiso de la instalación. Al hacerlo, la autoridad competente autorizará la incertidumbre resultante directamente de la aplicación correcta de la metodología de seguimiento aprobada, lo cual se indicará en el permiso.

El titular indicará la combinación de niveles aprobada para cada fuente de una instalación en su informe de emisiones anual a la autoridad competente para cada actividad y flujo de combustible o material correspondiente. La indicación de la combinación de niveles en el informe de emisiones constituirá la comunicación de la incertidumbre a efectos de la Directiva. Por eso, no hay ningún requisito adicional para informar sobre la incertidumbre si se aplica la metodología basada en el cálculo.

La incertidumbre permisible determinada para el equipo de medición dentro del sistema de niveles comprenderá la incertidumbre especificada del equipo de medición, la incertidumbre asociada a la calibración y cualquier incertidumbre adicional relacionada con la forma en que se utiliza en la práctica el equipo de medición. Los valores umbral indicados dentro del sistema de niveles se refieren a la incertidumbre asociada al valor para un período de notificación.

El titular, a través del proceso de aseguramiento y control de la calidad, gestionará y reducirá las restantes incertidumbres de los datos de las emisiones en su informe de emisiones. Durante el proceso de verificación, el verificador comprobará la aplicación correcta de la metodología de seguimiento aprobada y evaluará la gestión y la reducción de las restantes incertidumbres a través de los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad del titular.

#### 4.3.2. *Medición*

Como se expone en el punto 4.2.1, el titular podrá justificar el uso de una metodología basada en la medición si da con fiabilidad una mayor precisión que la metodología basada en el cálculo correspondiente aplicando una combinación de los niveles más altos. Con el fin de proporcionar esta justificación a la autoridad competente, el titular informará de los resultados cuantitativos de un análisis de incertidumbres más completo que considere las siguientes fuentes de incertidumbre.

Mediciones de la concentración para la medición continua de las emisiones:

- la incertidumbre especificada del equipo de medición continua,
- incertidumbres asociadas a la calibración,
- la incertidumbre adicional relacionada con la forma en que se utiliza en la práctica el equipo de medición.

En la medición de masa y volumen para la determinación del flujo de gases residuales para el seguimiento continuo de las emisiones y el cálculo de corroboración:

- la incertidumbre especificada del equipo de medición,
- incertidumbres asociadas a la calibración,
- la incertidumbre adicional relacionada con la forma en que se utiliza en la práctica el equipo de medición.

En la determinación de los valores caloríficos, factores de emisión y oxidación o datos de composición para el cálculo de corroboración:

- la incertidumbre especificada resultante del método o sistema de cálculo aplicado,
- la incertidumbre adicional relacionada con la forma en que se utiliza en la práctica el método de cálculo.

Basándose en la justificación aportada por el titular, la autoridad competente puede aprobar el uso por el titular de un sistema de medición continua de las emisiones para determinadas fuentes de una instalación y aprobar todos los demás aspectos de la metodología de seguimiento para las fuentes, aspectos que deben figurar en el permiso de la instalación. Al hacerlo, la autoridad competente autorizará la incertidumbre resultante directamente de la aplicación correcta de la metodología de seguimiento aprobada, lo cual se indicará en el permiso.

El titular indicará la cifra de incertidumbre resultante de este análisis inicial de incertidumbre global en su informe de emisiones anual a la autoridad competente para las fuentes correspondientes hasta el punto en el que la autoridad competente revise la elección de la medición frente al cálculo y pida que se recalcule la cifra de incertidumbre. La indicación de esta cifra de incertidumbre en el informe de emisiones constituirá la comunicación de la incertidumbre a efectos de la Directiva.

El titular, a través del proceso de aseguramiento y control de la calidad, gestionará y reducirá las restantes incertidumbres de los datos de las emisiones en su informe de emisiones. Durante el proceso de verificación, el verificador comprobará la aplicación correcta de la metodología de seguimiento aprobada, y evaluará la gestión y la reducción de las restantes incertidumbres a través de los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad del titular.

#### 4.3.3. Cifras de incertidumbre ilustrativas

El cuadro 2 da un resumen indicativo de la incertidumbre global que puede conseguirse típicamente con respecto a la determinación de las emisiones de CO<sub>2</sub> de instalaciones de diferentes magnitudes de niveles de emisión. La información de esta tabla debe ser considerada por la autoridad competente al evaluar o aprobar la metodología de seguimiento de una instalación dada que utilice métodos de cálculo o que utilice sistemas de medición continua de las emisiones.

CUADRO 3

**Cuadro informativo con incertidumbres globales habituales asociadas a la determinación de las emisiones de CO<sub>2</sub> de una instalación o actividad de una instalación para flujos de combustibles o materiales de diferentes magnitudes**

(en %)

Descripción	Ejemplos	E: Emisión de CO <sub>2</sub> en miles de toneladas al año		
		E > 500	100 < E < 500	E < 100
Combustibles gaseosos y líquidos con calidad constante	gas natural	2,5	3,5	5
Combustibles líquidos y combustibles gaseosos con composición variable	gasoil; gas de alto horno	3,5	5	10
Combustibles sólidos con composición variable	carbón	3	5	10
Combustibles sólidos con composición fuertemente variable	residuos	5	10	12,5
Emisiones de proceso de materias primas sólidas	piedra caliza, dolomita	5	7,5	10

## 5. INFORMES

El anexo IV de la Directiva expone los requisitos de los informes sobre las instalaciones. El formato de los informes expuestos en el punto 11 de este anexo se utilizará como base para informar de los datos cuantitativos. El informe se verificará de acuerdo con los requisitos detallados establecidos por el Estado miembro conforme al anexo V de la Directiva. El titular presentará el informe verificado a la autoridad competente no más tarde del 31 de marzo de cada año para las emisiones durante el año anterior.

Los informes de emisiones en poder de la autoridad competente serán puestos a disposición del público por esa autoridad con la condición de que se cumplan las normas indicadas en la Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 28 de enero de 2003, relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CEE del Consejo <sup>(3)</sup>. Con respecto a la aplicación de la excepción indicada en la letra d) del apartado 2 del artículo 4 de esa Directiva, los titulares pueden indicar en su informe qué información consideran comercialmente sensible.

Cada titular incluirá la siguiente información en el informe de la instalación:

- 1) Datos que identifiquen la instalación, según se especifica en el anexo IV de la Directiva y su número de permiso único.

<sup>(3)</sup> DO L 41 del 14.2.2003, p. 26.

- 2) Para todas las fuentes de emisiones, los totales, el planteamiento elegido (medición o cálculo), los niveles y el método elegidos (si es aplicable), datos de actividad<sup>(4)</sup>, factores de emisión<sup>(5)</sup> y factores de oxidación/conversión<sup>(6)</sup>. Si se aplica un balance de masas, los titulares informarán del flujo de masas, del contenido de carbono y de energía para cada flujo de combustible y de material de entrada y salida de la instalación, y de sus existencias.
- 3) Los cambios temporales o permanentes de niveles, los motivos de esos cambios, la fecha inicial de los cambios, y las fechas inicial y final de los cambios temporales.
- 4) Todos los demás cambios en la instalación durante el período de notificación que puedan ser importantes para el informe de emisiones.

La información que debe proporcionarse según 3 y 4 y la información suplementaria relativa a 2 no es adecuada para su presentación en la forma tabulada del formato de informe y, por consiguiente, se incluirá en el informe de emisiones anual como texto.

Los siguientes datos, que no se tienen en cuenta en las emisiones, se incluirán con fines informativos:

- las cantidades de biomasa quemadas [TJ] o empleadas en procesos [t o m<sup>3</sup>],
- las emisiones de CO<sub>2</sub> [t CO<sub>2</sub>] de la biomasa cuando se utiliza la medición para determinar las emisiones,
- el CO<sub>2</sub> transferido de una instalación [t CO<sub>2</sub>], y a qué tipo de compuestos se transfirió.

Se informará de los combustibles y las emisiones resultantes utilizando las categorías de combustibles estándar del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (véase el punto 8 de este anexo) que están basadas en las definiciones de la Agencia Internacional de la Energía (<http://www.iea.org/stats/defs/defs.htm>). En el caso de que el Estado miembro correspondiente al titular haya publicado una lista de categorías de combustibles que incluya definiciones y factores de emisión con arreglo a su inventario nacional más reciente presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se utilizarán estas categorías y sus factores de emisión si se han aprobado de acuerdo con la metodología de seguimiento pertinente.

Además, se comunicarán los tipos de residuos y las emisiones resultantes de su uso como combustibles o materiales de entrada. Los tipos de residuos serán comunicados utilizando la clasificación de la «Lista Europea de Residuos» [Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos]<sup>(7)</sup> <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/legislation/a.htm>). A los nombres de los tipos de residuos correspondientes utilizados en la instalación se añadirán los códigos de seis dígitos respectivos.

Las emisiones resultantes de diferentes fuentes de una sola instalación pertenecientes al mismo tipo de actividad pueden comunicarse de una manera acumulada para el tipo de actividad.

Las emisiones se comunicarán en toneladas de CO<sub>2</sub> redondeadas (por ejemplo, 1 245 978 toneladas). Los datos de actividad, los factores de emisión y los factores de oxidación o conversión se redondearán de manera que incluyan solamente los dígitos significativos, tanto para los cálculos de emisiones como para información, por ejemplo, sólo un total de cinco dígitos (por ejemplo, 1,2369) para un valor que presente una incertidumbre de  $\pm 0,01$  %.

Para que haya concordancia entre los datos de los informes presentados en virtud de la Directiva y los datos comunicados por los Estados miembros de acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y otros datos de emisiones comunicados para el Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER), cada actividad llevada a cabo en una instalación se etiquetará aplicando los códigos de los siguientes dos programas de informes:

- 1) el formato común de presentación de informes para los sistemas de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero aprobado por los organismos respectivos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (véase el punto 12.1 de este anexo);
- 2) el código IPPC del anexo A3 del Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER) (véase el punto 12.2 de este anexo).

<sup>(4)</sup> Los datos de la actividad para las actividades de combustión serán comunicados como energía (valor calorífico neto) y masa. También habrá que informar de los combustibles o materiales de entrada de biomasa como datos de actividad.

<sup>(5)</sup> Los factores de emisión para las actividades de combustión se comunicarán como emisión de CO<sub>2</sub> por contenido de energía.

<sup>(6)</sup> Los factores de conversión y oxidación se comunicarán como fracciones sin dimensiones.

<sup>(7)</sup> DO L 226 del 6.9.2000, p. 3; Decisión cuya última modificación la constituye la Decisión 2001/573/CE del Consejo (DO L 203 de 28.7.2001, p. 18).

## 6. CONSERVACIÓN DE INFORMACIÓN

Todo titular de una instalación documentará y archivará los datos del seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero especificados en el anexo I de la Directiva procedentes de todas las fuentes relacionadas con las actividades enumeradas en dicho anexo.

Los datos del seguimiento documentados y archivados serán suficientes para permitir la verificación del informe de emisiones anual de las emisiones de la instalación presentado por el titular conforme al apartado 3 del artículo 14 de la Directiva, de acuerdo con los criterios expuestos en el anexo V de la Directiva.

No se exigirá que los datos que no formen parte del informe de emisiones anual sean comunicados o hechos públicos de otra forma.

A fin de que el verificador o cualquier otra tercera parte pueda reproducir la estimación de las emisiones, para cada año de presentación de informes, el titular de la instalación conservará los documentos indicados a continuación durante por lo menos diez años después de la presentación del informe previsto en el apartado 3 del artículo 14 de la Directiva.

Para el planteamiento de cálculo:

- la lista de todas las fuentes objeto de seguimiento,
- los datos de actividad utilizados para cualquier cálculo de las emisiones para cada fuente de gases de efecto invernadero, clasificados por proceso y tipo de combustible,
- los documentos que justifiquen la selección de la metodología de seguimiento y los que justifiquen los cambios temporales o no temporales de las metodologías de seguimiento y de los niveles aprobados por la autoridad competente,
- la documentación de la metodología de seguimiento y los resultados del cálculo de los factores de emisión específicos de las actividades y de las fracciones de biomasa para combustibles concretos, y los factores de oxidación o conversión, y la acreditación correspondiente de la aprobación por la autoridad competente,
- la documentación del proceso de recogida de los datos de actividades de la instalación y sus fuentes,
- los datos de actividades, factores de emisión, oxidación o conversión presentados a la autoridad competente para el plan de asignación nacional para los años anteriores al período de tiempo cubierto por el plan de comercio de emisiones,
- la documentación sobre las responsabilidades en relación con el seguimiento de las emisiones,
- el informe de emisiones anual, y
- cualquier otra información que se considere necesaria para la verificación del informe anual sobre emisiones.

Si se aplica el planteamiento de medición, se conservará la siguiente información complementaria:

- la documentación que justifique la selección de la medición como metodología de seguimiento,
- los datos utilizados para el análisis de la incertidumbre de las emisiones de cada fuente de gases de efecto invernadero, clasificados por proceso y tipo de combustible,
- una descripción técnica detallada del sistema de medición continua que incluya la documentación de la aprobación por la autoridad competente,
- los datos en bruto y acumulados del sistema de medición continua, incluyendo documentación de cambios en el tiempo, el libro registro de las pruebas, los tiempos de inactividad, calibraciones, revisión y mantenimiento,
- la documentación de los cambios del sistema de medición.

## 7. ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD

### 7.1. Requisitos generales

El titular establecerá, documentará, aplicará y mantendrá un sistema de gestión de datos efectivo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo con las presentes Directrices. El titular montará este sistema de gestión de datos antes del comienzo del período de notificación, con el fin de que todos los datos se registren y controlen de manera apropiada como preparación para la verificación. La información almacenada dentro del sistema de gestión de datos incluirá la información relacionada en el punto 6.

Los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad requeridos pueden ponerse en práctica de acuerdo con el Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS) de la Unión Europea u otros sistemas de gestión medioambientales, incluyendo la norma ISO 14001:1996 («Sistemas de gestión medioambiental — Especificación con Directrices para su uso»).

Los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad tratarán los procedimientos necesarios para el seguimiento y la notificación de los gases de efecto invernadero y la aplicación de esos procedimientos dentro de la instalación e incluirán entre otros:

- la identificación de las fuentes de gases de efecto invernadero cubiertas por el programa según el anexo I de la Directiva,
- la secuencia y la interacción de los procesos de seguimiento y notificación,
- las responsabilidades y las competencias,
- los métodos de cálculo o medición que se utilicen,
- el equipo de medición utilizado (si es aplicable),
- los informes y registros,
- las revisiones internas de los datos comunicados y del sistema de calidad,
- las actuaciones correctivas y preventivas.

Cuando un titular elija externalizar un proceso que afecte a los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad, se asegurará del control y la transparencia de esos procesos. Las medidas de control y transparencia de los procesos externalizados se indicarán dentro de los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad.

## 7.2. Técnicas y dispositivos de medición

El titular se asegurará de que el equipo de medición correspondiente se calibra, ajusta y comprueba a intervalos periódicos, incluyendo antes de su uso, y se comprueba con normas de medición inspiradas en normas de medición internacionales. Además, evaluará y registrará la validez de los resultados de mediciones anteriores cuando se encuentre que el equipo no está conforme con los requisitos. Cuando resulte que el equipo no está conforme con los requisitos, el titular llevará a cabo rápidamente las actuaciones correctoras necesarias. Se conservarán registros de los resultados de calibración y autenticación.

Si el titular está trabajando con un sistema de medición continua de emisiones, cumplirá las instrucciones de la EN 14181 («Emisiones de fuentes estacionarias — Aseguramiento de la calidad de sistemas de medición automatizados») y de la EN ISO 14956:2002 («Calidad del aire. Evaluación de la aptitud de un procedimiento de medida por comparación con una incertidumbre de medida requerida») para los instrumentos y el titular.

Alternativamente, pueden confiarse las mediciones, la evaluación de datos y el seguimiento y la notificación a laboratorios de pruebas independientes y acreditados. En este caso, los laboratorios de pruebas deberán estar acreditados además según la EN ISO 17025:2000 («Requisitos generales de competencia de los laboratorios de pruebas y calibración»).

## 7.3. Gestión de datos

El titular aplicará a sus datos procedimientos de aseguramiento y control de calidad en la gestión de datos para evitar omisiones, inexactitudes y errores. Tales procedimientos serán diseñados por el titular basándose en la complejidad del conjunto de datos. Los procedimientos de aseguramiento y control de la calidad de la gestión de datos se registrarán y se pondrán a disposición del verificador.

Puede realizarse un aseguramiento de la calidad y un control de la calidad de datos de manera simple y efectivo a nivel operacional mediante comparaciones de los valores objeto de seguimiento utilizando planteamientos verticales y horizontales.

Un planteamiento vertical compara los datos sobre emisiones obtenidos para la misma instalación en diferentes años. Es probable que haya un error de seguimiento si no pueden explicarse las diferencias entre los datos anuales por:

- cambios en niveles de actividad,
- cambios en los combustibles o el material de entrada,
- cambios en los procesos de emisión (por ejemplo, mejoras del rendimiento energético).

Un planteamiento horizontal compara valores resultantes de diferentes sistemas de recogida de datos operacionales, incluyendo:

- comparación de datos sobre combustible o material de entrada consumido por fuentes específicas con datos de compra de combustible y datos sobre los cambios de las existencias,
- comparación de datos totales sobre consumo de combustible o material de entrada con datos de compra de combustible y datos sobre cambios de las existencias,
- comparación de factores de emisión que han sido calculados u obtenidos del suministrador de combustible con factores de emisión de referencia nacionales o internacionales de combustibles comparables,
- comparación de factores de emisión basados en análisis de combustibles con factores de emisión de referencia nacionales o internacionales de combustibles comparables,
- comparación de emisiones medidas y calculadas.

#### 7.4. Verificación e importancia

El titular presentará el informe de emisiones, una copia de su permiso para cada una de sus instalaciones, más cualquier otra información pertinente al verificador. El verificador evaluará si la metodología de seguimiento aplicada por el titular cumple con la metodología de seguimiento de la instalación aprobada por la autoridad competente, los principios de seguimiento y notificación presentados en la sección 3 y las Directrices expuestas en este anexo y los siguientes. Basándose en esta evaluación, el verificador decidirá si los datos incluidos en el informe de emisiones contienen omisiones, alegaciones incorrectas o errores que den lugar a inexactitudes importantes de la información notificada.

Dentro del proceso de verificación, el verificador deberá en particular:

- comprender cada actividad que se lleve a cabo en la instalación, las fuentes de emisiones dentro de la instalación, el equipo de medición utilizado para el seguimiento o la medición de datos de actividades, el origen y la aplicación de factores de emisión y de factores de oxidación/conversión y el entorno en el que funciona la instalación,
- comprender el sistema de gestión de datos y la organización global del titular en relación con el seguimiento y la notificación, y obtener, analizar y comprobar los datos contenidos dentro del sistema de gestión de datos,
- establecer un nivel de importancia aceptable teniendo en cuenta la naturaleza y complejidad de las actividades y fuentes de la instalación,
- analizar los riesgos respecto a los datos, que podrían dar lugar a una inexactitud importante en el informe sobre emisiones, basándose en el conocimiento profesional del verificador y en la información presentada por el titular,
- redactar un plan de verificación que sea adecuado a este análisis de riesgos y al alcance y la complejidad de las actividades y fuentes del titular, y que defina los métodos de muestreo que deben ser utilizados en las instalaciones de ese titular,
- aplicar el plan de verificación reuniendo datos de acuerdo con los métodos de muestreo definidos, más todos los datos complementarios pertinentes, en los que el verificador basará su conclusión al hacer la verificación,
- comprobar que la aplicación de la metodología de seguimiento especificada en el permiso ha proporcionado un nivel de precisión ajustado a los niveles definidos,
- pedir al titular que proporcione cualesquiera datos que falten o que complete las partes que falten de los documentos de la auditoría, que explique las variaciones en los datos de las emisiones o que revise los cálculos, antes de llegar a una conclusión definitiva sobre la verificación.

En todo el proceso de verificación el verificador determinará si existen inexactitudes evaluando si:

- se han aplicado los procedimientos de aseguramiento y control de calidad descritos en los puntos 7.1, 7.2 y 7.3,
- hay pruebas claras y objetivas obtenidas mediante la recogida de datos que permitan concluir que existen inexactitudes.

El verificador evaluará la importancia de cualquier inexactitud y del conjunto de las inexactitudes detectadas y sin corregir, teniendo en cuenta cualquier omisión, alegación incorrecta o error que pudiera dar lugar a una inexactitud, por ejemplo, un sistema de gestión de datos que produzca cifras no transparentes, parciales o incoherentes. El nivel de aseguramiento será proporcionado al umbral de importancia determinado para esa instalación.

Al final del proceso de verificación, el verificador emitirá un juicio con respecto a si el informe sobre emisiones contiene alguna inexactitud importante. Si el verificador concluye que el informe de emisiones no contiene ninguna manifestación falsa importante, el titular podrá presentar el informe de emisiones a la autoridad competente de acuerdo con el apartado 3 del artículo 14 de la Directiva. Si el verificador concluye que el informe de emisiones contiene una inexactitud importante, el informe del titular no se considerará satisfactorio. De acuerdo con el artículo 15 de la Directiva, los Estados miembros velarán por que los titulares cuyo informe verificado no haya sido considerado satisfactorio a más tardar el 31 de marzo de cada año respecto a las emisiones del año anterior no puedan proceder a nuevas transferencias de derechos de emisión mientras no se considere satisfactorio su informe verificado. Los Estados miembros fijarán el régimen de sanciones aplicable de acuerdo con el artículo 16 de la Directiva.

La cifra total de emisiones para una instalación en un informe de emisiones que haya sido considerado satisfactorio en la verificación será utilizada por la autoridad competente para comprobar si el titular ha cedido derechos de emisión suficientes respecto a esa misma instalación.

Los Estados miembros se asegurarán de que las divergencias de opinión entre titulares, verificadores y autoridades competentes no afecten a la corrección del informe y se resuelvan de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva, las presentes Directrices, los requisitos detallados establecidos por los Estados miembros de conformidad con el anexo V de la Directiva y los procedimientos nacionales aplicables.

#### 8. FACTORES DE EMISIÓN

Este apartado contiene factores de emisión de referencia para el nivel 1 que permite el uso de factores de emisión no específicos de la actividad para la combustión del combustible. Si un combustible no pertenece a una categoría de combustibles existente, el titular utilizará su criterio para asignar el combustible utilizado a una categoría de combustibles afín, con sujeción a la aprobación de la autoridad competente.

CUADRO 4

#### Factores de emisión de combustibles fósiles, relacionados con el valor calorífico neto, excluidos los factores de oxidación

Combustible	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /TJ)	Fuente del factor de emisión
A) Combustibles fósiles líquidos		
Combustibles primarios		
Petróleo bruto	73,3	IPCC, 1996 <sup>(8)</sup>
Orimulsión	80,7	IPCC, 1996
Líquidos de gas natural	63,1	IPCC, 1996
Combustibles/productos secundarios		
Gasolina	69,3	IPCC, 1996
Queroseno <sup>(9)</sup>	71,9	IPCC, 1996
Aceite de esquisto bituminoso	77,4	Comunicación nacional de Estonia, 2002
Gasoil	74,1	IPCC, 1996
Fueloil residual	77,4	IPCC, 1996

<sup>(8)</sup> Directrices del IPCC revisadas de 1996 para Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero: Manual de referencia, 1.13.

<sup>(9)</sup> Queroseno, excluyendo el queroseno para aviones reactores.

Combustible	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /TJ)	Fuente del factor de emisión
Gas licuado de petróleo	63,1	IPCC, 1996
Etano	61,6	IPCC, 1996
Nafta	73,3	IPCC, 1996
Alquitrán	80,7	IPCC, 1996
Lubricantes	73,3	IPCC, 1996
Coque de petróleo	100,8	IPCC, 1996
Materias primas de refinería	73,3	IPCC, 1996
Otros aceites	73,3	IPCC, 1996
B) Combustibles fósiles sólidos		
Combustibles primarios		
Antracita	98,3	IPCC, 1996
Carbón para coque	94,6	IPCC, 1996
Otros carbones bituminosos	94,6	IPCC, 1996
Carbón subbituminoso	96,1	IPCC, 1996
Lignito	101,2	IPCC, 1996
Esquisto bituminoso	106,7	IPCC, 1996
Turba	106,0	IPCC, 1996
Combustibles secundarios		
Briquetas de lignito y aglomerados	94,6	IPCC, 1996
Coque de gas/Hornos de coque	108,2	IPCC, 1996
C) Fósil gaseoso		
Monóxido de carbono	155,2	Basado en un VCN de 10,12 TJ/t. <sup>(10)</sup>
Gas natural (seco)	56,1	IPCC, 1996
Metano	54,9	Basado en un VCN de 50,01 TJ/t. <sup>(11)</sup>
Hidrógeno	0	Sustancia sin carbono

<sup>(10)</sup> J. Falbe y M. Regitz, Römpp CEIME Lexikon, Stuttgart, 1995.

<sup>(11)</sup> J. Falbe y M. Regitz, Römpp CEIME Lexikon, Stuttgart, 1995.

9. LISTA DE BIOMASAS NEUTRAS RESPECTO AL CO<sub>2</sub>

Esta lista de ejemplos, que no es exhaustiva, contiene cierto número de materiales que se consideran biomasa para la aplicación de estas Directrices y que se ponderarán con un factor de emisión de 0 [t CO<sub>2</sub>/T] o t o m<sup>3</sup>]. Las fracciones de turba y fósiles de los materiales relacionados a continuación no se considerarán biomasa.

## 1) Plantas y partes de plantas, entre otras:

- paja,
- heno y hierba,
- hojas, madera, raíces, tocones, corteza,
- cultivos, por ejemplo, maíz y tritical.

## 2) Residuos, productos y subproductos de biomasa, entre otros:

- madera residual industrial (madera industrial procedente de operaciones de trabajo con madera y de tratamiento de la madera, y madera residual procedente de operaciones en la industria de materiales de madera),
- madera usada (productos usados hechos de madera, materiales de madera) y productos y subproductos de operaciones de tratamiento de la madera,
- residuos a base de madera de las industrias de la pasta y del papel, por ejemplo, licor negro,
- desechos de silvicultura,
- harina de animales, pescado y comestible, grasa, aceite y sebo,
- desperdicios primarios de la producción de alimentos y bebidas,
- estiércol,
- desperdicios de plantas agrícolas,
- lodos de depuradoras,
- biogás producido por digestión, fermentación o gasificación de biomasa,
- lodos de puertos, y lodos y sedimentos de otras masas de agua,
- gas de vertedero.

## 3) Fracciones de biomasa de materiales mezclados, entre otros:

- la fracción de biomasa de restos flotantes procedentes de la gestión de masas de agua,
- la fracción de biomasa de desperdicios mezclados procedentes de la producción de alimentos y bebidas,
- la fracción de biomasa de compuestos que contienen madera,
- la fracción de biomasa de residuos textiles,
- la fracción de biomasa de papel, cartulina, cartón,
- la fracción de biomasa de residuos municipales e industriales,
- la fracción de biomasa de residuos municipales e industriales tratados.

## 4) Combustibles cuyos componentes y productos intermedios han sido obtenidos todos a partir de biomasa, entre otros:

- bioetanol,
- biodiésel,
- bioetanol eterizado,
- biometanol,
- biodimetiléter,
- bio-oil (fueoil de pirólisis) y biogás.

## 10. DETERMINACIÓN DE DATOS Y FACTORES ESPECÍFICOS DE LA ACTIVIDAD

10.1. **Determinación de valores caloríficos netos y factores de emisión para combustibles**

El procedimiento específico para determinar el factor de emisión específico de la actividad que incluye el procedimiento de muestreo para un tipo de combustible específico será acordado con la autoridad competente antes del comienzo del respectivo período de notificación en el que se aplicará.

Los procedimientos aplicados para muestrear el combustible y determinar su valor calorífico neto, contenido de carbono y factor de emisión se basarán en las normas CEN aplicables (tales como las relativas a la frecuencia de muestreo, procedimientos de muestreo, determinación del valor calorífico bruto y neto y el contenido de carbono para los diferentes tipos de combustible) tan pronto como estén disponibles. Si las normas CEN no están disponibles, se aplicarán normas ISO o normas nacionales. Cuando no existan normas aplicables, pueden realizarse procedimientos cuando sea posible de acuerdo con proyectos de normas o Directrices sobre mejores prácticas de la industria.

Entre las normas CEN aplicables cabe citar como ejemplo las siguientes:

- EN ISO 4259:1996 «Productos del petróleo — Determinación y aplicación de datos de precisión en relación con los métodos de prueba».

Ejemplos de normas ISO aplicables son los siguientes:

- ISO 13909-1,2,3,4: 2001 Carbón de antracita y coque — Muestreo mecánico,
- ISO 5069-1,2: 1983: Carbones bituminosos y lignitos — Principios de muestreo,
- ISO 625:1996 Combustibles minerales sólidos — Determinación de carbono e hidrógeno — Método de Liebig,
- ISO 925:1997 Combustibles minerales sólidos — Determinación del contenido de carbono en carbonatos — Método gravimétrico,
- ISO 9300-1990: Medida del caudal de gas por medio de toberas Venturi en régimen crítico,
- ISO 9951-1993/94: Medición del caudal de fluidos en conductos cerrados — Contadores de turbina.

Otras normas nacionales complementarias para la caracterización de combustibles son las siguientes:

- DIN 51900-1:2000 «Pruebas de combustibles sólidos y líquidos — Determinación del valor calorífico bruto mediante el calorímetro de bomba y cálculo del valor calorífico neto — Parte 1: Principios, aparatos, métodos»,
- DIN 51857:1997 «Combustibles gaseosos y otros gases — Cálculo del valor calorífico, densidad relativa e índice de Wobbe de gases puros y mezclas de gases»,
- DIN 51612:1980 Pruebas de gases licuados de petróleo — cálculo del valor calorífico neto,
- DIN 51721:2001 «Pruebas de combustibles sólidos — Determinación del contenido de carbono e hidrógeno» (aplicable también para los combustibles líquidos).

El laboratorio utilizado para determinar el factor de emisión, el contenido de carbono y el valor calorífico neto estará acreditado de acuerdo con la EN ISO 17025 («Requisitos generales de competencia de los laboratorios de pruebas y calibración»).

Es importante advertir que, para conseguir una precisión apropiada del factor de emisión específico de la actividad (además de la precisión del procedimiento analítico para la determinación del contenido de carbono y del valor calorífico neto) son críticos la frecuencia de muestreo, el procedimiento de muestreo y la preparación de las muestras, que dependen mucho del estado y la homogeneidad del combustible/material. El número de muestras requerido será mayor para materiales muy heterogéneos tales como los residuos sólidos municipales y será mucho menor para la mayoría de los combustibles gaseosos o líquidos comerciales.

La determinación del contenido de carbono, de los valores caloríficos netos y de los factores de emisión para partidas de combustible seguirán prácticas generalmente aceptadas para un muestreo representativo. El titular aportará pruebas de que el contenido de carbono, los valores caloríficos y los factores de emisión obtenidos son representativos y no están sesgados.

El factor de emisión respectivo se utilizará solamente para la partida de combustible para la que se pretenda que sea representativo.

La documentación completa de los procedimientos utilizados en el laboratorio respectivo para la determinación del factor de emisión y el conjunto completo de resultados se conservarán y pondrán a disposición del verificador del informe de emisiones.

#### 10.2. **Determinación de factores de oxidación específicos de la actividad**

El procedimiento específico para determinar el factor de oxidación específico de la actividad incluyendo el procedimiento de muestreo para un tipo de combustible y una instalación específicos será acordado con la autoridad competente antes del comienzo del respectivo período de notificación en el que se aplicará.

Los procedimientos aplicados para determinar un factor de oxidación específico de la actividad representativo (por ejemplo, a través del contenido de carbono del hollín, cenizas, efluentes y otros residuos o subproductos) para una actividad específica se basarán en normas CEN aplicables tan pronto como estén disponibles. Si no están disponibles las normas CEN se aplicarán normas ISO o normas nacionales. Cuando no existan normas aplicables, podrá recurrirse, siempre que sea posible, a procedimientos de acuerdo con proyectos de normas o Directrices de la industria sobre mejores prácticas.

El laboratorio utilizado para determinar el factor de oxidación o los datos de base estará acreditado de acuerdo con la EN ISO 17025 («Requisitos generales de competencia de los laboratorios de pruebas y calibración»).

La determinación de factores de oxidación específicos de las actividades a partir de partidas de material seguirá una práctica aceptada generalmente para un muestreo representativo. El titular aportará pruebas de que los factores de oxidación obtenidos son representativos y no están sesgados.

La documentación completa de los procedimientos utilizados por la organización para la determinación de los factores de oxidación y el conjunto completo de resultados se conservarán y pondrán a disposición del verificador del informe de emisiones.

#### 10.3. **Determinación de factores de emisión de proceso y datos de composición**

El procedimiento específico para determinar el factor de emisión específico de la actividad incluyendo el procedimiento de muestreo para un material específico será acordado con la autoridad competente antes del comienzo del respectivo período de notificación en el que se aplicará.

Los procedimientos aplicados para muestrear y determinar la composición del material correspondiente u obtener un factor de emisión de proceso se basarán en normas CEN aplicables tan pronto como estén disponibles. Si no se dispone de normas CEN, se aplicarán normas ISO o normas nacionales. Cuando no existan normas aplicables, podrá recurrirse, siempre que sea posible, a procedimientos de acuerdo con proyectos de normas o directrices de la industria sobre mejores prácticas.

El laboratorio utilizado para determinar la composición o el factor de emisión estará acreditado de acuerdo con la EN ISO 17025 («Requisitos generales de competencia de los laboratorios de pruebas y calibración»).

La determinación de los factores de emisión de proceso y de datos de composición para partidas de materiales seguirá una práctica generalmente aceptada para un muestreo representativo. El titular aportará pruebas de que el factor de emisión de proceso o los datos de composición obtenidos son representativos y no están sesgados.

El valor respectivo será utilizado solamente para la partida de material para la que se pretenda que sea representativo.

La documentación completa de los procedimientos utilizados por la organización para la determinación del factor de emisión o los datos de la composición y el conjunto completo de resultados se conservarán y pondrán a disposición del verificador del informe de emisiones.

#### 10.4. **Determinación de una fracción de biomasa**

A efectos de estas Directrices, el término «fracción de biomasa» se refiere al porcentaje de masa de carbono procedente de biomasa combustible, de acuerdo con la definición de biomasa (véanse los puntos 2 y 9 de este anexo), respecto a la masa total de carbono de una mezcla de combustible.

El procedimiento específico para determinar la fracción de biomasa de un tipo de combustible específico incluyendo el procedimiento de muestreo será acordado con la autoridad competente antes del comienzo del período de notificación en el que se aplicará.

Los procedimientos aplicados para muestrear el combustible y para determinar la fracción de biomasa estarán basados en normas CEN aplicables tan pronto como estén disponibles. Si no hay disponibles normas CEN, se aplicarán normas ISO o normas nacionales. Cuando no existan normas aplicables, pueden realizarse procedimientos cuando sea posible de acuerdo con proyectos de normas o Directrices sobre mejores prácticas de la industria <sup>(12)</sup>.

Los métodos aplicables para determinar la fracción de biomasa en un combustible podrían variar desde la clasificación manual de componentes de materiales mezclados, a métodos diferenciales que determinan valores caloríficos de una mezcla binaria y sus dos componentes puros hasta un análisis isotópico de carbono 14, dependiendo de la naturaleza específica de la mezcla de combustibles respectiva.

El laboratorio utilizado para determinar la fracción de biomasa estará acreditado de acuerdo con la EN ISO 17025 («Requisitos generales de competencia de los laboratorios de pruebas y calibración»).

La determinación de la fracción de biomasa en partidas de materiales seguirá una práctica generalmente aceptada para un muestreo representativo. El titular proporcionará evidencia de que los valores obtenidos son representativos y no están polarizados.

El valor respectivo será utilizado solamente para la partida de material para la que se pretenda que sea representativo.

La documentación completa de los procedimientos utilizados en el respectivo laboratorio para la determinación de la fracción de biomasa y el conjunto completo de los resultados se conservarán y pondrán a disposición del verificador del informe de emisiones.

Si la determinación de la fracción de biomasa de un combustible mezclado es técnicamente inviable o conduce a costes indebidamente altos, el titular supondrá una parte de biomasa del 0 % (es decir, origen completamente fósil de todo el carbono de ese combustible en particular) o propondrá un método de estimación para su aprobación por la autoridad competente.

## 11. FORMATO DE LOS INFORMES

Como base para los informes, se utilizarán las siguientes tablas, que pueden adaptarse en correspondencia con el número de actividades, tipo de instalación, combustibles y procesos objeto de seguimiento.

### 11.1. Identificación de la instalación

Identificación de la instalación	Respuesta
1. Nombre de la compañía matriz	
2. Nombre de la compañía filial	
3. Titular de la instalación	
4. Instalación:	
4.1. Nombre	
4.2. Número de permiso <sup>(13)</sup>	
4.3. ¿Se requiere que el informe esté de acuerdo con el EPER?	Sí/No
4.4. Número de identificación del EPER <sup>(14)</sup>	
4.5. Dirección/ciudad de la instalación	

<sup>(12)</sup> Un ejemplo es la holandesa BRL-K 10016 («La parte de biomasa en los combustibles secundarios») desarrollada por KIWA.

<sup>(13)</sup> La autoridad competente asignará el número de identificación en el proceso de concesión de permiso.

<sup>(14)</sup> Solamente debe cumplimentarse si se requiere que la instalación haga los informes de acuerdo con el EPER y no hay más de una actividad del EPER de acuerdo con el permiso de la instalación. La información no es obligatoria y se utiliza para disponer de más datos de identificación, aparte del nombre y la dirección dados.

Identificación de la instalación	Respuesta
4.6. Código postal/país	
4.7. Situación	
5. Persona de contacto:	
5.1. Nombre	
5.2. Dirección/ciudad/código postal/país	
5.3. Teléfono	
5.4. Fax	
5.5. Correo electrónico	
6. Año de informe	
7. Tipo de actividades realizadas según el anexo I <sup>(15)</sup>	
Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad N	

### 11.2. Resumen de las actividades y emisiones dentro de una instalación

Emisiones de actividades del anexo I					¿Cambio de niveles? Sí/No	Emisiones t/CO <sub>2</sub>
Categorías	Categoría CRF del IPCC <sup>(16)</sup>	Código IPPC de la cate- goría EPER	¿Plantea- miento utili- zado? Cálculo/medi- ción	Incerti- dumbre (Plantea- miento de medición) <sup>(17)</sup>		
<b>Actividades</b>						
Actividad 1						
Actividad 2						
Actividad N						
<b>Total</b>						

<sup>(15)</sup> Por ejemplo: «Refinerías de hidrocarburos».

<sup>(16)</sup> Por ejemplo, «1. Procesos Industriales, A. Productos Minerales, 1. Producción de Cal».

<sup>(17)</sup> Sólo debe cumplimentarse si las emisiones han sido determinadas por medición.

Datos de carácter informativo					
	CO <sub>2</sub> transferido		Biomasa empleada en la combustión	Biomasa empleada en procesos	Emisiones de biomasa
	Cantidad transferida	Material transferido			
Unidad	[tCO <sub>2</sub> ]		[TJ]	[t o m <sup>3</sup> ]	[tCO <sub>2</sub> ] <sup>(18)</sup>
Actividad 1					
Actividad 2					
Actividad N					

## 11.3. Emisiones de combustión (Cálculo)

Actividad N				
Tipo de actividad del anexo I:				
Descripción de la actividad:				
Combustibles fósiles				
Combustible 1				
Combustible fósil				
Tipo de combustible:				
		Unidad	Datos	Nivel aplicado
	Datos de la actividad	t o m <sup>3</sup>		
		TJ		
	Factor de emisión	tCO <sub>2</sub> /TJ		
	Factor de oxidación	%		
	Total de emisiones	tCO <sub>2</sub>		
Combustible N				
Combustible fósil				
Tipo de combustible:				
		Unidad	Datos	Nivel aplicado
	Datos de la actividad	t o m <sup>3</sup>		

<sup>(18)</sup> Sólo debe cumplimentarse si las emisiones han sido determinadas por medición.

		TJ		
	Factor de emisión	tCO <sub>2</sub> /TJ		
	Factor de oxidación	%		
	Total de emisiones	tCO <sub>2</sub>		
<b>Combustibles de biomasa y mezclados</b>				
Combustible M				
Combustibles de biomasa/mezclados				
Tipo de combustible:				
Fracción de biomasa (0-100 % de contenido de carbono):				
		Unidad	Datos	Nivel aplicado
	Datos de la actividad	t o m <sup>3</sup>		
		TJ		
	Factor de emisión	tCO <sub>2</sub> /TJ		
	Factor de oxidación	%		
	Total de emisiones	tCO <sub>2</sub>		
<b>Actividad total</b>				
<b>Total de emisiones (tCO<sub>2</sub>)</b> <sup>(19)</sup>				
<b>Total de biomasa utilizada (TJ)</b> <sup>(20)</sup>				

## 11.4. Emisiones de proceso (Cálculo)

<b>Actividad N</b>	
Tipo de actividad del anexo I:	
Descripción de la actividad:	
<b>Procesos que utilizan sólo material de entrada fósil</b>	
Proceso 1	
Tipo de proceso:	

<sup>(19)</sup> Es igual a la suma de las emisiones de combustibles fósiles y de la fracción fósil de combustibles.

<sup>(20)</sup> Es igual al contenido de energía de biomasa pura y de la fracción de biomasa de combustibles mezclados.

Descripción de los datos de la actividad:

Método de cálculo aplicado (sólo si se especifican las Directrices):

		Unidad	Datos	Nivel aplicado
	Datos de la actividad	t o m <sup>3</sup>		
	Factor de emisión	tCO <sub>2</sub> /t o tCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>		
	Factor de conversión	%		
	Total de emisiones	tCO <sub>2</sub>		
Proceso N				

Tipo de proceso:

Descripción de los datos de la actividad:

Método de cálculo aplicado (sólo si se especifican las Directrices):

		Unidad	Datos	Nivel aplicado
	Datos de la actividad	t o m <sup>3</sup>		
	Factor de emisión	tCO <sub>2</sub> /t o tCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>		
	Factor de conversión	%		
	Total de emisiones	tCO <sub>2</sub>		

#### Procesos que utilizan material de entrada de biomasa/mezclado

Proceso M

Descripción del proceso:

Descripción del material de entrada:

Fracción de biomasa (% de contenido de carbono):

Método de cálculo aplicado (sólo si se especifican las Directrices):

		Unidad	Datos	Nivel aplicado
	Datos de la actividad	t o m <sup>3</sup>		

	Factor de emisión	tCO <sub>2</sub> /t o tCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>		
	Factor de conversión	%		
	Total de emisiones	tCO <sub>2</sub>		
<b>Actividad total</b>				
<b>Total de emisiones</b>	(tCO <sub>2</sub> )			
<b>Total de biomasa utilizada</b>	(t o m <sup>3</sup> )			

## 12. CATEGORÍAS DE INFORMES

Se informará sobre las emisiones de acuerdo con las categorías que establece el formato para la presentación de informes del IPCC y el código IPPC del anexo A3 de la Decisión sobre el EPER (véase el punto 12.2 de este anexo). A continuación se muestran las categorías específicas de ambos formatos de informes. Cuando una actividad pudiera clasificarse en dos o más categorías, la clasificación seleccionada corresponderá a la finalidad primaria de la actividad.

### 12.1. Formato para la presentación de informes del IPCC

La tabla siguiente es un extracto de la parte del formato común para la presentación de informes (CRF) de las Directrices sobre informes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático relativa a los inventarios anuales <sup>(21)</sup>. En el CRF las emisiones se atribuyen a siete categorías principales:

- energía,
- procesos industriales,
- uso de disolventes y otros productos,
- agricultura,
- cambio del uso del suelo y silvicultura,
- residuos,
- otros.

En el cuadro siguiente se muestran las categorías 1, 2 y 6 con sus correspondientes subcategorías:

<b>1. Informe sectorial para la energía</b>
A. Actividades de combustión (planteamiento sectorial)
1. Industrias energéticas
a. Producción pública de electricidad y calor
b. Refino de petróleo
c. Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias de energía
2. Industrias de fabricación y construcción

<sup>(21)</sup> UNFCCC (1999): FCCC/CP/1999/7.

---

a. Hierro y acero

---

b. Metales no féreos

---

c. Productos químicos

---

d. Pasta, papel e impresión

---

e. Tratamiento de alimentos, bebidas y tabaco

---

f. Otros (por favor, especifíquense)

---

4. Otros sectores

---

a. Comerciales/institucionales

---

b. Residenciales

---

c. Agricultura/Silvicultura/Piscifactorías

---

5. Otros (por favor, especifíquense)

---

a. Estacionarios

---

b. Móviles

---

B. Emisiones fugitivas de combustibles

---

1. Combustibles sólidos

---

a. Minería del carbón

---

b. Transformación de combustible sólido

---

c. Otros (por favor, especifíquense)

---

2. Petróleo y gas natural

---

a. Petróleo

---

b. Gas natural

---

---

c. Ventilación y combustión

---

Ventilación

---

Combustión

---

d. Otros (por favor, especifíquense)

---

---

**2. Informe sectorial para procesos industriales**

A. Productos minerales

---

1. Producción de cemento

---

2. Producción de cal

---

3. Uso de piedra caliza y dolomita

---

4. Producción y uso de cenizas sódicas

---

5. Techados asfálticos

---

6. Pavimentación de carreteras con asfalto

---

7. Otros (por favor, especifíquense)

---

B. Industria química

---

1. Producción de amoníaco

---

2. Producción de ácido nítrico

---

3. Producción de ácido adípico

---

4. Producción de carburos

---

5. Otros (por favor, especifíquense)

---

C. Producción de metales

---

1. Producción de hierro y acero

---

2. Producción de ferroaleaciones

---

3. Producción de aluminio

---

---

4. SF<sub>6</sub> utilizado en fundiciones de aluminio y de magnesio

---

5. Otros (por favor, especifíquense)

---

#### Datos de carácter informativo

Emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa

---

### 12.2. Código de categorías de fuentes de IPPC de la Decisión sobre el EPER

La tabla siguiente es un extracto del anexo A3 de la Decisión de la Comisión, de 17 de julio de 2000, relativa a la realización de un inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER) con arreglo al artículo 15 de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (IPPC) <sup>(2)</sup>.

#### Extracto del anexo A3 de la Decisión sobre el EPER

<b>1.</b>	<b>Industrias de energía</b>
1.1.	Instalaciones de combustión > 50 MW
1.2.	Refinerías de petróleo y gas
1.3.	Coquerías
1.4.	Instalaciones de gasificación y licuefacción de carbón
<b>2.</b>	<b>Producción y transformación de metales</b>
2.1/2.2/2.3/2.4/2.5/2.6.	Industria del metal e instalaciones de calcinación o sinterización de minerales metálicos; Instalaciones para la producción de metales férreos y no férreos.
<b>3.</b>	<b>Industrias minerales</b>
3.1/3.3/3.4/3.5.	Instalaciones de fabricación de cemento clínker (> 500 t/día), cal (> 50 t/día), vidrio (> 20 t/día), materiales minerales (> 20 t/día) o productos cerámicos (> 75 t/día)
3.2.	Instalaciones para la obtención de amianto o para la fabricación de productos a base de amianto
<b>4.</b>	<b>Industria química e instalaciones químicas para la producción de:</b>
4.1.	Productos químicos orgánicos de base
4.2/4.3.	Productos químicos inorgánicos de base y fertilizantes

<sup>(2)</sup> DO L 192 de 28.7.2000, p. 36.

4.4/4.6.	Biocidas y explosivos
4.5.	Fármacos
<b>5.</b>	<b>Gestión de residuos</b>
5.1/5.2.	Instalaciones para la valorización o eliminación de residuos peligrosos (> 10 t/día) o de residuos municipales (> 3 t/hora)
5.3/5.4.	Instalaciones para la eliminación o aprovechamiento de los residuos no peligrosos (> 50 t/día) y vertederos (> 10 t/día)
<b>6.</b>	<b>Otras actividades del anexo I</b>
6.1.	Instalaciones industriales destinadas a la fabricación de pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas y de papel o cartón (> 20 t/día)
6.2.	Instalaciones para tratamiento previo de fibras o productos textiles (> 10 t/día)
6.3.	Instalaciones para el curtido de cueros (> 12 t/día)
6.4.	Mataderos (> 50 t/día), instalaciones para la producción de leche (> 200 t/día), otras materias primas animales (> 75 t/día) o materias primas vegetales (> 300 t/día)
6.5.	Instalaciones para la eliminación o el aprovechamiento de canales o desechos de animales (> 10 t/día)
6.6.	Instalaciones destinadas a la cría de aves de corral (> 40 000), cerdos (> 2 000) o cerdas (> 750)
6.7.	Instalaciones para tratamiento de superficie de materiales, de objetos o productos con utilización de disolventes orgánicos (> 200 t/año)
6.8.	Instalaciones para la fabricación de carbono o grafito

## ANEXO II

**Directrices para las emisiones de combustión de las instalaciones relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Las Directrices específicas de la actividad contenidas en este anexo se utilizarán para el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero de instalaciones de combustión con una potencia de entrada térmica nominal superior a 20 MW (excepto instalaciones de residuos peligrosos o municipales) relacionadas en el anexo I de la Directiva y para el seguimiento de las emisiones de combustión de otras actividades relacionadas en el anexo I de la Directiva cuando se hace referencia a ellas en los anexos III a XI de estas Directrices.

El seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero de procesos de combustión incluirán las emisiones resultantes de la combustión de todos los combustibles de la instalación así como las emisiones de los procesos de lavado de gases, por ejemplo, para eliminar SO<sub>2</sub>. Las emisiones de motores de combustión interna con fines de transporte no serán objeto de seguimiento ni de notificación. Todas las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de la combustión de combustibles en la instalación se asignarán a la instalación, con independencia de las exportaciones de calor o electricidad a otras instalaciones. Las emisiones asociadas con la producción de calor o electricidad que se importe de otras instalaciones no serán asignadas a la instalación importadora.

2. DETERMINACIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Las fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> de instalaciones y procesos de combustión incluyen:

- calderas,
- quemadores,
- turbinas,
- calentadores,
- hornos,
- incineradores,
- hornos de cocción,
- estufas,
- secadoras,
- motores,
- antorchas,
- lavadores de gases (emisiones de proceso),
- cualquier otro equipo o maquinaria que utilice combustible, excluyendo los equipos o maquinarias con motores de combustión que se utilicen con fines de transporte.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

## 2.1.1. Emisiones de combustión

## 2.1.1.1. Actividades generales de combustión

Las fuentes de combustión que producen emisiones de CO<sub>2</sub> se calcularán multiplicando el contenido de energía de cada combustible utilizado por un factor de emisión y un factor de oxidación. Para cada combustible, se realizará el siguiente cálculo para cada actividad:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{Datos de la actividad} * \text{Factor de emisión} * \text{Factor de oxidación}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Los datos de la actividad se expresan como el contenido de energía neto del combustible consumido [TJ] durante el período de notificación. El contenido de energía del consumo de combustible se calculará por medio de la fórmula siguiente:

Contenido de energía de consumo de combustible [TJ] = Combustible consumido [t o m<sup>3</sup>] \* valor calorífico neto del combustible [TJ/t o TJ/m<sup>3</sup>] <sup>(23)</sup>

Donde:

a1) Combustible consumido

Nivel 1

El consumo de combustible se mide sin almacenamiento intermedio antes de la combustión en la instalación dando lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 7,5 % para el proceso de medición.

Nivel 2a

El consumo de combustible se mide sin almacenamiento intermedio antes de la combustión en la instalación utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 5,0 % para el proceso de medición.

Nivel 2b

El combustible comprado se mide utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 4,5 % para el proceso de medición. El consumo de combustible se calcula utilizando un planteamiento de balance de masas basado en la cantidad de combustible comprado y la diferencia en la cantidad mantenida en depósito durante un período de tiempo utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Combustible C} = \text{Combustible P} + (\text{Combustible S} - \text{Combustible E}) - \text{Combustible O}$$

donde:

Combustible C: Combustible quemado durante el período de notificación.  
 Combustible P: Combustible comprado durante el período de notificación.  
 Combustible S: Combustible en depósito al principio del período de notificación.  
 Combustible E: Combustible en depósito al final del período de notificación.  
 Combustible O: Combustible utilizado para otros fines (transporte o reventa).

Nivel 3a

El consumo de combustible se mide sin almacenamiento intermedio antes de la combustión en la instalación utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 2,5 % para el proceso de medición.

Nivel 3b

El combustible comprado se mide utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 2,0 % para el proceso de medición. El consumo de combustible se calcula utilizando un planteamiento de balance de masas basado en la cantidad de combustible comprado y la diferencia en la cantidad mantenida en depósito durante un período de tiempo utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Combustible C} = \text{Combustible P} + (\text{Combustible S} - \text{Combustible E}) - \text{Combustible O}$$

donde:

Combustible C: Combustible quemado durante el período de notificación.  
 Combustible P: Combustible comprado durante el período de notificación.  
 Combustible S: Combustible en depósito al principio del período de notificación.  
 Combustible E: Combustible en depósito al final del período de notificación.  
 Combustible O: Combustible utilizado para otros fines (transporte o reventa).

<sup>(23)</sup> En el caso de que se utilicen unidades de volumen, el titular considerará cualquier conversión que pueda requerirse para tener en cuenta las diferencias de presión y temperatura del dispositivo de medición, así como las condiciones estándar para las que se obtuvo el valor calorífico neto para el tipo de combustible respectivo.

## Nivel 4a

El consumo de combustible se mide sin almacenamiento intermedio antes de la combustión en la instalación utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 1,5$  % para el proceso de medición.

## Nivel 4b

El combustible comprado se mide utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 1,0$  % para el proceso de medición. El consumo de combustible se calcula utilizando un planteamiento de balance de masas basado en la cantidad de combustible comprado y en la diferencia en la cantidad mantenida en depósito durante un período de tiempo utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Combustible C} = \text{Combustible P} + (\text{Combustible S} - \text{Combustible E}) - \text{Combustible O}$$

donde:

Combustible C: Combustible quemado durante el período de notificación.

Combustible P: Combustible comprado durante el período de notificación.

Combustible S: Combustible en depósito al principio del período de notificación.

Combustible E: Combustible en depósito al final del período de notificación.

Combustible O: Combustible utilizado para otros fines (transporte o reventa).

Debe advertirse que diferentes tipos de combustible resultarán en incertidumbres permisibles significativamente diferentes para el proceso de medición, midiéndose en general los combustibles gaseosos y líquidos con más precisión que los combustibles sólidos. No obstante, hay muchas excepciones dentro de cada una de las clases [dependiendo del tipo y de las propiedades del combustible, la vía de suministro (barco, ferrocarril, camión, cinta transportadora, tubería) y las circunstancias específicas de la instalación que excluyen una atribución simple de los combustibles a los niveles.

## a2) Valor calorífico neto

## Nivel 1

El titular aplica valores caloríficos netos específicos del país para el combustible respectivo según la lista del apéndice 2.1 A.3 «Valores caloríficos netos específicos del país de 1990» del documento del IPCC de 2000 «Guía de buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero» (<http://www.ipcc.ch/pub/guide.htm>).

## Nivel 2

El titular aplica valores caloríficos netos específicos del país para el combustible respectivo comunicados por el Estado miembro respectivo en su inventario nacional más reciente presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

## Nivel 3

El valor calorífico neto representativo de cada partida de combustible en una instalación medido por el titular, un laboratorio contratado o el suministrador del combustible de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

Los factores de referencia para cada combustible se utilizan como se especifica en la sección 8 del anexo I.

## Nivel 2a

El titular aplica factores de emisión específicos del país para el combustible respectivo comunicados por el Estado miembro respectivo en su inventario nacional más reciente presentado a la Secretaría de la Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.

## Nivel 2b

El titular obtiene factores de emisión para cada partida de combustible basándose en uno de los sustitutivos establecidos siguientes:

1. medición de la densidad de aceites o gases específicos comunes, por ejemplo, a la industria del refinado o del acero, y
2. valor calorífico neto para tipos específicos de carbones,

en combinación con una correlación empírica determinada por un laboratorio externo de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I. El titular se asegurará de que la correlación satisface los requisitos de la buena práctica de ingeniería y de que se aplica solamente a valores del sustitutivo que caigan dentro de la gama para la que se estableció.

## Nivel 3

Los factores de emisión específicos de la actividad representativos de las respectivas partidas son determinados por el titular, un laboratorio externo o el suministrador del combustible de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

c) Factor de oxidación

## Nivel 1

Se supone un valor de oxidación de referencia de 0,99 (correspondiente a un 99 % de conversión de carbono en CO<sub>2</sub>) para todos los combustibles sólidos y de 0,995 para todos los demás combustibles.

## Nivel 2

Para combustibles sólidos, los factores específicos de la actividad son obtenidos por el titular basándose en los contenidos de carbono de las cenizas, efluentes y otros residuos y subproductos y otras emisiones de carbono no totalmente oxidadas de acuerdo con las disposiciones especificadas en el punto 10 del anexo I.

## 2.1.1.2. Antorchas

Las emisiones de antorchas incluirán las rutinarias y las operacionales (disparos, arranque y parada), así como descargas de emergencia.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> se calcularán a partir de la cantidad de gas quemado [m<sup>3</sup>] y del contenido de carbono del gas quemado [t CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>] (incluyendo el carbono inorgánico).

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{Datos de la actividad} * \text{factor de emisión} * \text{factor de oxidación}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

## Nivel 1

Cantidad de gas quemado [m<sup>3</sup>] utilizado durante el período de notificación, obtenido por medición de volumen con una incertidumbre permisible máxima de ± 12,5 % para el proceso de medición.

## Nivel 2

Cantidad de gas quemado [m<sup>3</sup>] utilizado durante el período de notificación, obtenido por medición de volumen con una incertidumbre permisible máxima de ± 7,5 % para el proceso de medición.

## Nivel 3

Cantidad de gas quemado [m<sup>3</sup>] utilizado durante el período de notificación, obtenido por medición de volumen con una incertidumbre permisible máxima de ± 2,5 % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

Utilización de un factor de emisión de referencia de 0,00785 t CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> (en condiciones estándar) obtenido de la combustión de butano puro utilizado como sustitutivo conservador para los gases quemados.

Nivel 2

Factor de emisión [ $t \text{ CO}_2/m^3_{\text{gas quemado}}$ ] calculado a partir del contenido de carbón del gas quemado aplicando las disposiciones del punto 10 del anexo I.

c) Factor de oxidación

Nivel 1

Porcentaje de oxidación de 0,995.

2.1.2. *Emisiones de proceso*

Las emisiones de  $\text{CO}_2$  de proceso resultantes del uso de carbonato para lavar el  $\text{SO}_2$  del flujo de gases residuales se calcularán sobre la base del carbonato comprado (método de cálculo del nivel 1a) o del yeso producido (método de cálculo del nivel 1b). Estos dos métodos de cálculo son equivalentes. El cálculo se hará como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t]} = \text{Datos de la actividad} * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión}$$

Donde:

Método de cálculo A «basado en el carbonato»

El cálculo de las emisiones se basa en la cantidad de carbonato empleado:

a) Datos de la actividad

Nivel 1

[t] de carbonato seco como material de entrada del proceso por año medidas por el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 7,5 \%$  para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Uso de las relaciones estequiométricas de conversiones de carbonatos [ $t \text{ CO}_2/t$  carbonato seco] que se muestran en el cuadro 1. Este valor se ajustará para los contenidos respectivos de humedad y ganga del material de carbonato aplicado.

CUADRO 1

**Factores de emisión estequiométricos**

Carbonato	Factor de emisión [ $t \text{ CO}_2/t$ Ca-, Mg- u otro Carbonato]	Observaciones
$\text{CaCO}_3$	0,440	
$\text{MgCO}_3$	0,522	
En general: $X_y(\text{CO}_3)_z$	Factor de emisión = $[M_{\text{CO}_2}] / \{Y * [M_x] + Z * [M_{\text{CO}_3^{2-}}]\}$	X = metal alcalinotérreo o metal alcalino $M_x$ = peso molecular de X en [g/mol] $M_{\text{CO}_2}$ = peso molecular del $\text{CO}_2 = 44$ [g/mol] $M_{\text{CO}_3^{2-}}$ = peso molecular del $\text{CO}_3^{2-} = 60$ [g/mol] Y = número estequiométrico de X = 1 (para metales alcalinotérreos) = 2 (para metales alcalinos) Z = número estequiométrico de $\text{CO}_3^{2-}$ = 1

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0

Método de cálculo B «basado en el yeso»

El cálculo de las emisiones se basa en la cantidad de yeso producido.

a) Datos de la actividad

Nivel 1

[t] de yeso seco ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) como salida del proceso por año medidas por el titular o el procesador del yeso con una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 7,5$  % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Relación estequiométrica de yeso deshidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) y  $\text{CO}_2$  en el proceso: 0,2558 t  $\text{CO}_2$ /t yesoc) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0

2.2. **Medición de las emisiones de  $\text{CO}_2$** 

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON  $\text{CO}_2$ Podrán elaborarse en una etapa posterior Directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son  $\text{CO}_2$ , de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO III

**Directrices específicas de la actividad para las refinerías de hidrocarburos relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES

El seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero de una instalación incluirá todas las emisiones resultantes de procesos de combustión y producción que se produzcan en refinerías. Las emisiones de procesos realizados en instalaciones adyacentes de la industria química no incluidas en el anexo I de la Directiva, que no formen parte de la cadena de producción de refino, no serán tenidas en cuenta.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Las fuentes potenciales de emisiones de CO<sub>2</sub> incluyen:

## a) combustión relacionada con energía:

- calderas,
- calentadores/tratadores de procesos,
- motores/turbinas de combustión interna,
- oxidantes catalíticos y térmicos,
- hornos de calcinación de coque,
- bombas de agua contra incendios,
- generadores de emergencia/reserva,
- antorchas,
- incineradores,
- torres de cracking;

## b) proceso:

- instalaciones de producción de hidrógeno,
- regeneración catalítica (a partir de cracking catalítico y otros procesos catalíticos),
- coquizadores (flexi-coquificación, coquificación retardada).

2.1. **Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

El titular puede calcular las emisiones:

- a) para cada tipo de combustible y proceso de la instalación, o
- b) utilizando el planteamiento de balance de masas si el titular puede demostrar que es más preciso para la instalación en conjunto que un cálculo para cada tipo de combustible o proceso, o
- c) utilizando el planteamiento de balance de masas con un subconjunto bien definido de tipos de combustible o procesos y cálculos individuales para los restantes tipos de combustible y procesos de la instalación si el titular puede demostrar que es más preciso para toda la instalación que un cálculo para cada tipo de combustible o proceso.

2.1.1. *Planteamiento de balance de masas*

El planteamiento del balance de masas analizará todo el carbono de las entradas, acumulaciones, inclusión en productos y exportaciones para evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero de la instalación utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\text{entrada-productos-exportación} - \text{cambios en las existencias}) * \text{factor de conversión CO}_2\text{/C}$$

Donde:

- Entrada [tC]: todo el carbono que entra en los límites de la instalación.
- Productos [tC]: todo el carbono de productos y materiales, incluyendo subproductos, que deja los límites del balance de masas.
- Exportación [tC]: carbono exportado de los límites del equilibrio de masa, p. ej., descargado en alcantarillas, depositado en vertederos o por pérdidas. La exportación no incluye la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
- Cambios en las existencias [tC]: aumentos en las existencias de carbono dentro de los límites de la instalación.

El cálculo se hará entonces como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\sum (\text{datos de actividad}_{\text{entrada}} * \text{contenido de carbono}_{\text{entrada}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{productos}} * \text{contenido de carbono}_{\text{productos}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{exportación}} * \text{contenido de carbono}_{\text{exportación}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{cambios en las existencias}} * \text{contenido de carbono}_{\text{cambios en las existencias}})) * 3,664$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El titular analizará y comunicará los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación y los respectivos cambios en las existencias para todos los combustibles y materiales correspondientes por separado.

Nivel 1

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 7,5$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 2

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 5,0$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 3

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 4

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 1,0$  % para el proceso de medición.

b) Contenido de carbono

Nivel 1

Al calcular el balance de masas, el titular seguirá las disposiciones del punto 10 del anexo I respecto a un muestreo representativo de combustibles, productos y subproductos, la determinación de sus contenidos de carbono y la fracción de biomasa.

c) Contenido de energía

Nivel 1

Para hacer una notificación consistente, se calculará el contenido de energía de cada uno de los flujos de combustible y material (expresado como valor calorífico neto) de los flujos respectivos.

### 2.1.2. Emisiones de combustión

Las emisiones de combustión serán objeto de seguimiento de acuerdo con el anexo II.

### 2.1.3. Emisiones de proceso

Los procesos específicos que conducen a emisiones de CO<sub>2</sub> incluyen:

#### 1) Regeneración catalítica de torres de cracking y otra regeneración catalítica

El coque depositado en el catalizador como subproducto del proceso de cracking se quema en el regenerador con el fin de restablecer la actividad de catalizador. Otros procesos de refinería emplean un catalizador que necesita ser regenerado, por ejemplo, reformado catalítico.

La cantidad de CO<sub>2</sub> emitido en este proceso se calculará de acuerdo con el anexo II, con la cantidad de coque quemado como dato de la actividad y el contenido de carbono del coque como base para el cálculo del factor de emisión.

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{datos de la actividad} * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión}$$

Donde:

##### a) Datos de la actividad

Nivel 1

Cantidad de coque [t] quemado del catalizador durante el período de notificación, basándose en las Directrices sobre mejores prácticas de la industria para el proceso específico.

Nivel 2

Cantidad de coque [t] quemado del catalizador durante el período de notificación, calculada a partir del balance de calor y de material en la torre de cracking catalítica.

##### b) Factor de emisión

Nivel 1

Factor de emisión específico de la actividad [t CO<sub>2</sub>/t coque] basado en el contenido de carbón del coque obtenido de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

##### c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

#### 2) Coquizadores

Las salidas de escape de CO<sub>2</sub> de los quemadores de coque de los coquizadores de fluidos y flexicoquizadores se calcularán como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{datos de la actividad} * \text{factor de emisión}$$

Donde:

##### a) Datos de la actividad

Nivel 1

Cantidad de coque [t] producida durante el período de notificación, obtenida pesando con una incertidumbre permisible máxima de ± 5,0 % para el proceso de medición.

Nivel 2

Cantidad de coque [t] producido durante el período de notificación, obtenida pesando con una incertidumbre permisible máxima de ± 2,5 % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Factor de emisión específico [t CO<sub>2</sub>/t coque] basado en las Directrices sobre mejores prácticas de la industria para el proceso específico.

Nivel 2

Factor de emisión específico [t CO<sub>2</sub>/t coque] obtenido basándose en el contenido de CO<sub>2</sub> en los gases expulsados medido de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

3) Producción de hidrógeno de refinería

El CO<sub>2</sub> emitido procede del contenido de carbono del gas entrante. Se hará un cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> basado en la entrada.

$$\text{CO}_2 \text{ emisiones} = \text{datos de la actividad}_{\text{entrada}} * \text{factor de emisión}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Nivel 1

Cantidad de hidrocarburo entrante [t entrante] procesado durante el período de notificación, obtenida por medición de volumen con una incertidumbre permisible máxima de ± 7,5 % para el proceso de medición.

Nivel 2

Cantidad de hidrocarburo entrante [t entrante] procesado durante el período de notificación, obtenida por medición de volumen con una incertidumbre permisible máxima de ± 2,5 % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Usar un valor de referencia de 2,9 t CO<sub>2</sub> por cada t entrante procesada basado conservadoramente en el etano.

Nivel 2

Uso de un factor de emisión específico de la actividad [CO<sub>2</sub>/t entrante] calculado a partir del contenido de carbono del gas entrante, determinado de acuerdo con la sección 10 del anexo I.

2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Las Directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub> pueden ser elaboradas en una etapa posterior, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO IV

**Directrices específicas de la actividad para las coquerías relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Las coquerías pueden formar parte de acerías con una conexión técnica directa con las instalaciones de sinterización y las instalaciones de producción de arrabio o de acero que incluyen fundición continua, haciendo que tenga lugar en el funcionamiento normal un intenso intercambio de energía y materiales (por ejemplo, gas de alto horno, gas de horno de coque, coque). Si el permiso de la instalación de acuerdo con los artículos 4, 5 y 6 de la Directiva abarca toda la acería y no sólo el horno de coque, las emisiones de CO<sub>2</sub> pueden ser sometidas a seguimiento también para la acería integrada como un todo, utilizando el planteamiento de equilibrio de masas especificado en el punto 2.1.1 de este anexo.

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En las coquerías las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las fuentes siguientes:

- materias primas (carbón o coque de petróleo),
- combustibles convencionales (por ejemplo, gas natural),
- gases de proceso [por ejemplo, gas de alto horno (BFG)],
- otros combustibles,
- lavado de gases residuales.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

En el caso de que el horno de coque forme parte de una acería integrada, el titular puede calcular las emisiones:

- a) para la acería integrada como un todo, utilizando el planteamiento de balance de masas, o
- b) para el horno de coque como actividad individual de la acería integrada.

2.1.1. *Planteamiento de balance de masas*

El planteamiento del balance de masas analizará todo el carbono de las entradas, acumulaciones, inclusión en productos y exportaciones para evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero de la instalación utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\text{entrada-productos-exportación} - \text{cambios en las existencias}) * \text{factor de conversión CO}_2\text{/C}$$

Donde:

- Entrada [tC]: todo el carbono que entra en los límites de la instalación.
- Productos [tC]: todo el carbono de productos y materiales, incluyendo subproductos, que deja los límites del balance de masas.
- Exportación [tC]: carbono exportado de los límites del balance de masas, por ejemplo, descargado en alcantarillas, depositado en vertederos o por pérdidas. La exportación no incluye la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
- Cambios en el stock [tC]: aumentos en las existencias de carbono dentro de los límites de la instalación.

El cálculo se hará entonces como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\sum (\text{datos de actividad}_{\text{entrada}} * \text{contenido de carbono}_{\text{entrada}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{productos}} * \text{contenido de carbono}_{\text{productos}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{exportación}} * \text{contenido de carbono}_{\text{exportación}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{cambios en las existencias}} * \text{contenido de carbono}_{\text{cambios en las existencias}})) * 3,664$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El titular analizará y comunicará los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación y los respectivos cambios en las existencias para todos los combustibles y materiales correspondientes por separado.

Nivel 1

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 7,5$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 2

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 5,0$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 3

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 4

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 1,0$  % para el proceso de medición.

b) Contenido de carbono

Nivel 1

Al calcular el balance de masas, el titular seguirá las disposiciones del punto 10 del anexo I respecto a un muestreo representativo de combustibles, productos y subproductos, la determinación de sus contenidos de carbono y la fracción de biomasa.

c) Contenido de energía

Nivel 1

Para hacer una notificación consistente, se calculará el contenido de energía de cada uno de los flujos de combustible y material (expresado como valor calorífico neto de los flujos respectivos).

2.1.2. *Emisiones de combustión*

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que tienen lugar en las coquerías en las que los combustibles (por ejemplo, coque, carbón, y gas natural) no se utilicen como agentes reductores o procedan de reacciones metalúrgicas se efectuarán de acuerdo con el anexo II.

## 2.1.3. Emisiones de proceso

Durante la carbonización en la cámara de coque del horno de coque, el carbón se convierte con la exclusión de aire en coque y gas de horno de coque bruto (COG bruto). El principal material de entrada/flujo de entrada que contiene carbono es el carbón mineral, pero también lo contienen los finos de coque, coque de petróleo, aceite y gases de proceso como el gas de alto horno. El gas de horno de coque bruto, como parte del resultado del proceso, contiene muchos componentes que contienen carbono, entre otros dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), metano (CH<sub>4</sub>) e hidrocarburos (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>).

La emisión total de CO<sub>2</sub> de hornos de coque se calculará como sigue:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{ENTRADA}} * \text{factor de emisión}_{\text{ENTRADA}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{SALIDA}} * \text{factor de emisión}_{\text{SALIDA}})$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Los datos de la actividad<sub>ENTRADA</sub> pueden incluir el carbón como materia prima, finos de coque, coque de petróleo, aceite, gas de alto horno, gas de horno de coque y similares. Los datos de la actividad<sub>SALIDA</sub> pueden incluir: coque, alquitrán, aceite ligero, gas de horno de coque y similares.

## a1) Combustible empleado como entrada de un proceso

## Nivel 1

El balance de masas de los combustibles de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 7,5 % para el proceso de medición.

## Nivel 2

El balance de masas de los combustibles de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 5,0 % para el proceso de medición.

## Nivel 3

El balance de masas de combustible de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 2,5 % para el proceso de medición.

## Nivel 4

El balance de masas de combustible de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 1,0 % para el proceso de medición.

## a2) Valor calorífico neto

## Nivel 1

El titular aplica valores caloríficos netos específicos del país para el combustible respectivo según la lista del apéndice 2.1 A.3 «Valores caloríficos netos específicos del país de 1990» del documento del IPCC de 2000 «Guía de buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero» (<http://www.ipcc.ch/pub/guide.htm>).

## Nivel 2

El titular aplica valores caloríficos netos específicos del país para el combustible respectivo comunicados por el Estado miembro respectivo en su inventario nacional más reciente presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Nivel 3

El valor calorífico neto representativo de cada partida de combustible en una instalación medido por el titular, un laboratorio contratado o el suministrador del combustible de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Uso de factores de referencia del cuadro siguiente o de la sección 8 del anexo I.

CUADRO 1

**Factores de emisión para gases de proceso (incluyendo el componente de CO<sub>2</sub> en el combustible) <sup>(24)</sup>**

Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> /TJ]		Fuente de los datos
Gas de horno de coque (COG)	47,7	IPCC
Gas de alto horno (BFG)	241,8	IPCC

Nivel 2

Los factores de emisión específicos se determinan de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Podrán elaborarse en una etapa posterior directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub>, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

<sup>(24)</sup> Los valores están basados en factores IPCC expresados en tC/TJ, multiplicados por un factor de conversión CO<sub>2</sub>/C de 3,664.

## ANEXO V

**Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de calcinación y sinterización de minerales metálicos relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Las instalaciones de calcinación y sinterización de minerales metálicos pueden formar parte integrante de las acerías con una conexión técnica directa a hornos de coque e instalaciones para la producción de arrabio o de acero que incluyen fundición continua. Así, tiene lugar en el funcionamiento normal un intenso intercambio de energía y materiales (por ejemplo, gas de alto horno, gas de horno de coque, coque, piedra caliza). Si el permiso de la instalación de acuerdo con los artículos 4, 5 y 6 de la Directiva abarca toda la acería y no solamente la instalación de calcinación o sinterización, las emisiones de CO<sub>2</sub> pueden ser sometidas a seguimiento también para la acería integrada como un todo. En esos casos, puede utilizarse el planteamiento de balance de masas (punto 2.1.1 del presente anexo).

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En las instalaciones de calcinación y sinterización de minerales metálicos, las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las siguientes fuentes:

- materias primas (calcinación de piedra caliza y dolomita),
- combustibles convencionales (gas natural y coque/cisco de coque),
- gases de proceso (por ejemplo, gas de horno de coque/COG y gas de alto horno/BFG),
- desechos de procesos usados como material de entrada incluyendo polvo filtrado de la planta de sinterización, el convertidor y el alto horno,
- otros combustibles,
- lavado de gases residuales.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

El titular puede calcular las emisiones utilizando el planteamiento de balance de masas, o para cada fuente de la instalación.

## 2.1.1. Planteamiento de balance de masas

El planteamiento de balance de masas analizará todo el carbono de las entradas, acumulaciones, inclusión en productos y exportaciones para evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero de la instalación utilizando la ecuación siguiente:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\text{entrada-productos-exportación} - \text{cambios en las existencias}) * \text{factor de conversión CO}_2\text{/C}$$

Donde:

- Entrada [tC]: todo el carbono que entra en los límites de la instalación.
- Productos [tC]: todo el carbono de productos y materiales, incluyendo subproductos, que deja los límites del balance de masas.
- Exportación [tC]: carbono exportado de los límites del balance de masas, por ejemplo, descargado en alcantarillas, depositado en vertederos o por pérdidas. La exportación no incluye la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
- Cambios en las existencias [tC]: aumentos en las existencias de carbono dentro de los límites de la instalación.

El cálculo se hará entonces como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\sum (\text{datos de actividad}_{\text{entrada}} * \text{contenido de carbono}_{\text{entrada}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{exportación}} * \text{contenido de carbono}_{\text{exportación}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{productos}} * \text{contenido de carbono}_{\text{productos}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{cambios en las existencias}} * \text{contenido de carbono}_{\text{cambios en las existencias}})) * 3,664$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El titular analizará y comunicará los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación y los respectivos cambios las existencias para todos los combustibles y materiales correspondientes por separado.

Nivel 1

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 7,5$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 2

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 5,0$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 3

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 4

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 1,0$  % para el proceso de medición.

b) Contenido de carbono

Al calcular el balance de masas, el titular seguirá las disposiciones del punto 10 del anexo I respecto a un muestreo representativo de combustibles, productos y subproductos, la determinación de sus contenidos de carbono y la fracción de biomasa.

c) Contenido de energía

Para hacer una notificación consistente, se calculará el contenido de energía de cada uno de los flujos de combustible y material (expresado como valor calorífico neto de los flujos respectivos).

2.1.2. *Emisiones de combustión*

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que tienen lugar en las instalaciones de calcinación y sinterización de materiales metálicos se efectuarán de acuerdo con el anexo II.

2.1.3. *Emisiones de proceso*

Durante la calcinación en la parrilla se libera CO<sub>2</sub> de los materiales de entrada, es decir la mezcla bruta (normalmente de carbonato de calcio), y de desechos de procesos reutilizados. Para cada tipo de material de entrada utilizado, se calculará la cantidad de CO<sub>2</sub> como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \sum \{ \text{datos de la actividad}_{\text{entrada de proceso}} * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión} \}$$

a) Datos de la actividad

## Nivel 1

Cantidades [t] de material de entrada de carbonato [ $t_{\text{CaCO}_3}$ ,  $t_{\text{MgCO}_3}$  o  $t_{\text{CaCO}_3\text{-MgCO}_3}$ ] y desechos de procesos usados como material de entrada empleadas en el proceso pesadas por el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 5,0$  % para el proceso de medición.

## Nivel 2

Cantidades [t] de material de entrada de carbonato [ $t_{\text{CaCO}_3}$ ,  $t_{\text{MgCO}_3}$  o  $t_{\text{CaCO}_3\text{-MgCO}_3}$ ] y desechos de procesos usados como material de entrada empleadas en el proceso pesadas por el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

Para los carbonatos: uso de las relaciones estequiométricas que se dan en el siguiente cuadro 1:

CUADRO 1

**Factores de emisión estequiométricos**

Factor de emisión	
CaCO <sub>3</sub>	0,440 t CO <sub>2</sub> /t CaCO <sub>3</sub>
MgCO <sub>3</sub>	0,522 t CO <sub>2</sub> /t MgCO <sub>3</sub>

Estos valores se ajustarán para los contenidos de humedad y de ganga respectivos del material de carbonato utilizado.

Para desechos de procesos: se determinarán los factores específicos de la actividad de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

c) Factor de conversión

## Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

## Nivel 2

Factores específicos de la actividad determinados de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I, determinando la cantidad de carbono en el sinterizado producido y en el polvo filtrado. En el caso de que vuelva a emplearse en el proceso el polvo filtrado, la cantidad de carbono [t] contenida no será tenida en cuenta para evitar un doble recuento.

2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Podrán elaborarse en una etapa posterior directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub>, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO VI

**Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de producción de arrabio o de acero, incluidas las de colada continua, relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Las directrices de este anexo abarcan las emisiones de instalaciones para la producción de arrabio o de acero, incluida la colada continua. Se refieren a la producción de acero primaria [alto horno (BF) y horno de oxígeno básico (BOF)] y secundaria [horno de arco eléctrico (EAF)].

Las instalaciones para la producción de arrabio o de acero, incluida la colada continua, forman parte integrante en general de acerías con una conexión técnica a hornos de coque e instalaciones de sinterización. Así, tiene lugar en el funcionamiento normal un intenso intercambio de energía y materiales (por ejemplo, gas de alto horno, gas de horno de coque, coque, piedra caliza). Si el permiso de la instalación de acuerdo con los artículos 4, 5 y 6 de la Directiva abarca toda la acería y no solamente el alto horno, las emisiones de CO<sub>2</sub> pueden ser sometidas a seguimiento también para la acería integrada como un todo. En esos casos, puede utilizarse el planteamiento de balance de masas presentado en el punto 3.1.1 del presente anexo.

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En las instalaciones para producción de arrabio o de acero que incluyen fundición continua, las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las siguientes fuentes:

- materias primas (calcinación de piedra caliza o dolomita),
- combustibles convencionales (gas natural y coque),
- agentes reductores (coque, carbón, plástico, etc.),
- gases de proceso (gas de horno de coque/COG, gas de alto horno/BFG y gas de horno de oxígeno básico/BOFG),
- consumo de electrodos de grafito,
- otros combustibles,
- lavado de gases residuales.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

El titular puede calcular las emisiones: utilizando el planteamiento de balance de masas, o para cada fuente de la instalación

2.1.1. *Planteamiento de balance de masas*

El planteamiento de balance de masas analizará todo el carbono de las entradas, acumulaciones, inclusión en productos y exportaciones para evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero de la instalación utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\text{entrada-productos-exportación} - \text{cambios en las existencias}) * \text{factor de conversión CO}_2\text{/C}$$

Donde:

- Entrada [tC]: todo el carbono que entra en los límites de la instalación.
- Productos [tC]: todo el carbono de productos y materiales, incluyendo subproductos, que deja los límites del balance de masas.

- Exportación [tC]: carbono exportado de los límites del balance de masas, por ejemplo, descargado en alcantarillas, depositado en vertederos o por pérdidas. La exportación no incluye la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero.
- Cambios en las existencias [tC]: aumentos en las existencias de carbono dentro de los límites de la instalación.

El cálculo se hará entonces como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\sum (\text{datos de actividad}_{\text{entrada}} * \text{contenido de carbono}_{\text{entrada}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{productos}} * \text{contenido de carbono}_{\text{productos}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{exportación}} * \text{contenido de carbono}_{\text{exportación}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{cambios en las existencias}} * \text{contenido de carbono}_{\text{cambios en las existencias}})) * 3,664$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El titular analizará y comunicará los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación y los respectivos cambios en las existencias para todos los combustibles y materiales correspondientes por separado.

Nivel 1

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 7,5$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 2

Para un subconjunto de combustibles y materiales, los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 5,0$  % para el proceso de medición. Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación de todos los demás combustibles y materiales se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 3

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

Nivel 4

Los flujos de masas de entrada y de salida de la instalación se determinan utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 1,0$  % para el proceso de medición.

b) Contenido de carbono

Nivel 1

Al calcular el balance de masas, el titular seguirá las disposiciones del punto 10 del anexo I respecto a un muestreo representativo de combustibles, productos y subproductos, la determinación de sus contenidos de carbono y la fracción de biomasa.

c) Contenido de energía

Nivel 1

Para hacer una notificación consistente, se calculará el contenido de energía de cada uno de los flujos de combustible y material (expresado como valor calorífico neto de los flujos respectivos).

2.1.2. *Emisiones de combustión*

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que tengan lugar en instalaciones para la producción de arrabio o de acero, incluida la colada continua, cuando los combustibles (por ejemplo, coque, carbón, y gas natural) no se utilicen como agentes reductores o no procedan de reacciones metalúrgicas se efectuarán de acuerdo con el anexo II.

## 2.1.3. Emisiones de proceso

Las instalaciones para la producción de arrabio o de acero, incluida la colada, se caracterizan normalmente por una secuencia de elementos (por ejemplo, alto horno, horno de oxígeno básico, instalación de laminación en caliente) y estos elementos tienen frecuentemente conexiones técnicas con otras instalaciones (por ejemplo, horno de coque, instalación de sinterización, instalación de potencia). Dentro de esas instalaciones se utilizan diversos combustibles diferentes como agentes reductores. Generalmente, estas instalaciones producen también gases de proceso con diferentes composiciones, por ejemplo, gas de horno de coque/COG, gas de alto horno/BFG, gas de horno de oxígeno básico/BOFG).

Las emisiones de CO<sub>2</sub> totales de instalaciones de arrabio o de acero, incluida la colada continua, se calcularán como sigue:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{ENTRADA}} * \text{factor de emisión}_{\text{ENTRADA}}) - \sum (\text{datos de la actividad}_{\text{SALIDA}} * \text{factor de emisión}_{\text{SALIDA}})$$

Donde:

a) Datos de la actividad

## a1) Combustible empleado

## Nivel 1

El balance de masas del combustible de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 7,5 % para el proceso de medición.

## Nivel 2

El balance de masas del combustible de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 5,0 % para el proceso de medición.

## Nivel 3

El balance de masas del combustible de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medición que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 2,5 % para el proceso de medición.

## Nivel 4

El balance de masas del combustible de entrada y salida de la instalación se determina utilizando dispositivos de medida que den lugar a una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 1,0 % para el proceso de medida.

## a2) Valor calorífico neto (si es aplicable)

## Nivel 1

El titular aplica valores caloríficos netos específicos del país para el combustible respectivo según la lista del apéndice 2.1 A.3 «Valores caloríficos netos específicos del país de 1990» del documento del IPCC de 2000 «Guía de buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero» (<http://www.ipcc.ch/pub/guide.htm>).

## Nivel 2

El titular aplica valores caloríficos netos específicos del país para el combustible respectivo comunicados por el Estado miembro respectivo en su inventario nacional más reciente presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

## Nivel 3

El valor calorífico neto representativo de cada partida de combustible en una instalación es medido por el titular, un laboratorio contratado o el suministrador del combustible de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

El factor de emisión para los datos de la actividad  $t_{SALIDA}$  se refiere a la cantidad de carbono de salida del proceso que no esté en forma de  $CO_2$ , que se expresa como  $tCO_2/t$  salida para facilitar la comparación.

Nivel 1

Factores de referencia para el material de entrada y de salida (véanse los cuadros 1 y 2 siguientes y el punto 8 del anexo I).

CUADRO 1

**Factores de emisión de referencia para el material de entrada <sup>(25)</sup>**

Factor de emisión		Fuente del factor de emisión
Gas de horno de coque	47,7 t $CO_2$ /TJ	IPCC
Gas de alto horno	241,8 t $CO_2$ /TJ	IPCC
Gas de horno de oxígeno básico (BOFG)	186,6 t $CO_2$ /TJ	WBCSD/WRI
Electrodos de grafito	3,60 t $CO_2$ /t electrodo	IPCC
PET	2,24 t $CO_2$ /t PET	WBCSD/WRI
PE	2,85 t $CO_2$ /t PE	WBCSD/WRI
$CaCO_3$	0,44 t $CO_2$ /t $CaCO_3$	Relación estequiométrica
$CaCO_3$ - $MgCO_3$	0,477 t $CO_2$ /t $CaCO_3$ - $MgCO_3$	Relación estequiométrica

CUADRO 2

**Factor de emisión de referencia para el material de salida (basado en el contenido de carbono)**

Factor de emisión [t $CO_2$ /t]		Fuente del factor de emisión
Mineral	0	IPCC
Arrabio de hierro, chatarra de arrabio de hierro, productos de hierro	0,1467	IPCC
Chatarra de acero, productos de acero	0,0147	IPCC

Nivel 2

Factores de emisión específicos ( $t CO_2/t_{ENTRADA}$  o  $t_{SALIDA}$ ) para el material de entrada y salida, desarrollados de acuerdo con las disposiciones del punto 10 del anexo I.

2.2. **Medición de las emisiones de  $CO_2$** 

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. **DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES QUE NO SON DE  $CO_2$** 

Podrán elaborarse en una etapa posterior directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son  $CO_2$ , de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

<sup>(25)</sup> Los valores están basados en factores IPCC expresados en tC/TJ, multiplicados por un factor de conversión de  $CO_2/C$  de 3,664.

## ANEXO VII

**Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de cemento sin pulverizar («clínker») relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En las instalaciones de cemento, las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las fuentes siguientes:

- calcinación de piedra caliza en las materias primas,
- combustibles fósiles convencionales del horno,
- combustibles fósiles y materias primas alternativos,
- combustibles de biomasa del horno (residuos de biomasa),
- combustibles que no son para el horno,
- lavado de gases residuales.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

## 2.1.1. Emisiones de combustión

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que afecten a diferentes tipos de combustibles (por ejemplo, carbón, coque de petróleo, fuel oil, gas natural y la amplia gama de combustibles residuales) que tengan lugar en las instalaciones para la producción de clínker de cemento se efectuará de acuerdo con el anexo II. Las emisiones resultantes de la combustión del contenido orgánico de materias primas (alternativas) se calcularán también de acuerdo con el anexo II.

En los hornos de cemento la combustión incompleta de combustibles fósiles es despreciable, debido a las muy altas temperaturas de combustión, el mucho tiempo de estancia en los hornos y el mínimo carbono residual encontrado en el clínker. Por consiguiente, se considerará totalmente oxidado el carbono de todos los combustibles del horno (factor de oxidación = 1,0).

## 2.1.2. Emisiones de proceso

Durante la calcinación en el horno, el CO<sub>2</sub> de los carbonatos se libera de la mezcla bruta. El CO<sub>2</sub> de la calcinación está relacionado directamente con la producción de clínker.

2.1.2.1. CO<sub>2</sub> procedente de la producción de clínker

El CO<sub>2</sub> de la calcinación se calculará basándose en las cantidades de clínker producidas y en el contenido de CaO y MgO del clínker. Se corregirá el factor de emisión para tener en cuenta el C<sub>a</sub> y el M<sub>g</sub> ya calcinados que entren en el horno, por ejemplo a través de cenizas volantes o combustibles y materias primas alternativas con un contenido de CaO apreciable (por ejemplo, lodos de depuración).

Las emisiones se calcularán basándose en el contenido de carbonato de la entrada del proceso (método de cálculo A) o en la cantidad de clínker producido (método de cálculo B). Estos planteamientos se consideran equivalentes.

Método de cálculo A: Carbonatos

El cálculo se basará en el contenido de carbonatos de la entrada del proceso. El CO<sub>2</sub> se calculará con la fórmula siguiente:

$$\text{Emisión de CO}_{2\text{clínker}} = \text{Datos de la actividad} * \text{Factor de emisión} * \text{Factor de conversión}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Nivel 1

Cantidad de carbonatos puros (por ejemplo, piedra caliza) contenida en la harina bruta [t] como entrada del proceso empleada durante el período de notificación, determinada pesando la harina bruta con una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 5,0$  %. La determinación de la cantidad de carbonatos de la composición de la materia prima correspondiente se caracteriza mediante las directrices sobre mejores prácticas de la industria.

Nivel 2

Cantidad de carbonatos puros (por ejemplo, piedra caliza) contenida en la harina bruta [t] como entrada del proceso empleada durante el período de notificación, determinada pesando la harina bruta con una incertidumbre permisible máxima de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición para la materia prima. La determinación de la cantidad de carbonatos de la composición de la materia prima correspondiente es determinada por el titular de acuerdo con el punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Relaciones estequiométricas de los carbonatos en la entrada del proceso que se muestran en el cuadro 1 siguiente.

CUADRO 1

**Factores de emisión estequiométricos**

Carbonatos	Factor de emisión
CaCO <sub>3</sub>	0,440 [t CO <sub>2</sub> /CaCO <sub>3</sub> ]
MgCO <sub>3</sub>	0,522 [t CO <sub>2</sub> /MgCO <sub>3</sub> ]

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

Método de cálculo B: Producción de clínker

Este método de cálculo se basa en la cantidad de clínker producido. El CO<sub>2</sub> se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones de CO}_{2\text{clínker}} = \text{Datos de la actividad} * \text{Factor de emisión} * \text{Factor de conversión}$$

Si las estimaciones de las emisiones se basan en la producción de clínker, hay que considerar el CO<sub>2</sub> liberado de la calcinación del polvo del horno de cemento (CKD) para las instalaciones en las que se desecha ese polvo. Las emisiones resultantes de la producción de clínker y del polvo del horno de cemento se calcularán por separado y se añadirán al total de emisiones:

$$\text{Emisiones de CO}_{2\text{Total proceso}} [\text{t}] = \text{Emisiones de CO}_{2\text{clínker}} [\text{t}] + \text{Emisiones de CO}_{2\text{polvo}} [\text{t}]$$

Emisiones relacionadas con la producción de clínker

a) Datos de la actividad

Cantidad de clínker [t] producido en el período de notificación.

Nivel 1

Cantidad de clínker producido [t] obtenida pesando con una incertidumbre permisible de menos de  $\pm 5$  % para el proceso de medición.

## Nivel 2a

Cantidad de clínker producido [t] obtenida pesando con una incertidumbre permisible de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición.

## Nivel 2b

La producción de clínker [t] en la fabricación del cemento, pesada con una incertidumbre permisible de menos de  $\pm 1,5$  % para el proceso de medición, se calcula utilizando la siguiente fórmula (equilibrio de materiales teniendo en cuenta el clínker expedido, los suministros de clínker y la variación de las existencias de clínker):

$$\text{clínker producido [t]} = (\text{cemento producido [t]} * \text{relación clínker/t cemento}) / (\text{clínker/t cemento})$$

— (clínker suministrado [t]) + (clínker expedido [t])

— (variación de las existencias de clínker [t]).

La relación cemento/clínker se calculará y aplicará por separado para los diferentes tipos de cemento producidos en la instalación específica. Las cantidades de clínker expedidas y suministradas serán determinadas con una incertidumbre permisible de menos de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición. La incertidumbre de la determinación de los cambios de stock durante el período de notificación presentará una incertidumbre de menos de  $\pm 1$  %.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

Factor de emisión: 0,525 t CO<sub>2</sub>/t clínker.

## Nivel 2

El factor de emisión se calcula a partir de un equilibrio de CaO y MgO, suponiendo que una parte de éstos no se obtuvo de la conversión de carbonatos sino que estaba ya contenida en la entrada del proceso. La composición del clínker y de las materias primas correspondientes debe determinarse siguiendo las disposiciones del punto 10 del anexo I.

El factor de emisión se calculará con la ecuación siguiente:

$$\text{Factor de emisión [t CO}_2\text{/t clínker]} = 0,785 * (\text{Salida}_{\text{CaO}} [\text{t CaO} / \text{t clínker}] - \text{Entrada}_{\text{CaO}} [\text{t CaO} / \text{t material de entrada}]) + 1,092 * (\text{Salida}_{\text{MgO}} [\text{t MgO} / \text{t clínker}] - \text{Entrada}_{\text{MgO}} [\text{t MgO} / \text{t material de entrada}])$$

Esta ecuación utiliza las fracciones estequiométricas de CO<sub>2</sub>/CaO y CO<sub>2</sub>/MgO que se muestran en el cuadro 2 siguiente.

CUADRO 2

**Factores de emisión estequiométricos para CaO y MgO (producción neta)**

Óxidos	Factor de emisión
CaO	0,785 [t CO <sub>2</sub> /CaO]
MgO	1,092 [t CO <sub>2</sub> /MgO]

c) Factor de conversión

## Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

### Emisiones relacionadas con el polvo desechado

El CO<sub>2</sub> del polvo desviado desechado o del polvo del horno de cemento (CKD) se calculará basándose en las cantidades de polvo desechadas y en el factor de emisión para el clínker, corregido para la calcinación parcial del CKD. El polvo desviado desechado, en oposición al CKD, se considera totalmente calcinado. Las emisiones se calcularán como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_{2\text{polvo}} = \text{Datos de la actividad} * \text{Factor de emisión} * \text{Factor de conversión}$$

Donde:

#### a) Datos de la actividad

Nivel 1

Cantidad de CKD o de polvo desviado [t] desechado durante el período de notificación obtenida pesando con una incertidumbre permisible de menos de ± 10 % para el proceso de medición.

Nivel 2

Cantidad de CKD o de polvo desviado [t] desechado durante el período de notificación obtenida pesando con una incertidumbre permisible de menos de ± 5,0 % para el proceso de medición.

#### b) Factor de emisión

Nivel 1

Uso del valor de referencia de 0,525 t CO<sub>2</sub> por tonelada de clínker también para el CKD.

Nivel 2

Se calculará un factor de emisión [t CO<sub>2</sub> / t CKD] basándose en el grado de calcinación del CKD. La relación entre el grado de calcinación del CKD y las emisiones de CO<sub>2</sub> por tonelada de CKD no es lineal. Se aproximará con la fórmula siguiente:

$$EF_{CKD} = \frac{\frac{EF_{Cl_i}}{1 + EF_{Cl_i}} * d}{1 - \frac{EF_{Cl_i}}{1 + EF_{Cl_i}} * d}$$

donde

$EF_{CKD}$  = factor de emisión del polvo del horno de cemento parcialmente calcinado [t CO<sub>2</sub>/t CKD],

$EF_{Cl_i}$  = factor de emisión del clínker específico de la instalación [CO<sub>2</sub>/t clínker],

$d$  = grado de calcinación del CKD (CO<sub>2</sub> liberado como % del CO<sub>2</sub> de carbonato total de la mezcla bruta).

#### c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

## 2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

## 3. DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Las Directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub> pueden ser elaboradas en una etapa posterior, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO VIII

**Directrices específicas para las instalaciones de fabricación de cal relacionadas en el anexo I con la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En las instalaciones de producción de cal, las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las fuentes siguientes:

- calcinación de piedra caliza y dolomita de las materias primas,
- combustibles fósiles convencionales del horno,
- combustibles a base de fósiles para el horno y materias primas alternativas,
- combustibles de biomasa para el horno (residuos de biomasa),
- otros combustibles,
- lavado de gases residuales.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

## 2.1.1. Emisiones de combustión

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que afecten a diferentes tipos de combustibles (por ejemplo, carbón, coque de petróleo, fuel oil, gas natural y la amplia gama de combustibles residuales) que tengan lugar en las instalaciones para la producción de clínker de cemento se efectuará de acuerdo con el anexo II. Las emisiones resultantes de la combustión del contenido orgánico de materias primas (alternativa) se calcularán también de acuerdo con el anexo II.

## 2.1.2. Emisiones de proceso

Durante la calcinación en el horno, se libera CO<sub>2</sub> de los carbonatos de las materias primas. El CO<sub>2</sub> de calcinación está relacionado directamente con la producción de la cal. A nivel de instalación, el CO<sub>2</sub> de calcinación puede calcularse de dos maneras: basándose en la cantidad de carbonatos de las materias primas (principalmente piedra caliza, dolomita) convertida en el proceso (método de cálculo A), o basándose en la cantidad de óxidos alcalinos de la cal obtenida (método de cálculo B). Los dos planteamientos se consideran equivalentes.

Método de cálculo A: Carbonatos

El cálculo se basará en la cantidad de carbonatos consumida. Se utilizará la fórmula siguiente:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \sum \{(\text{Datos de la actividad}_{\text{Carbonato-ENTRADA}} - \text{Datos de la actividad}_{\text{Carbonato-SALIDA}}) * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión}\}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Datos de la actividad<sub>Carbonato-ENTRADA</sub> – Datos de la actividad<sub>Carbonato-SALIDA</sub> son las cantidades [t] de CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> u otra tierra alcalina o carbonatos alcalinos empleados durante el período de notificación.

Nivel 1

Cantidad de carbonatos puros (por ejemplo, piedra caliza) [t] en la entrada del proceso y el producto durante el período de notificación, determinada pesando con una incertidumbre permisible máxima de ± 5,0 % para el proceso de medición de la materia prima. La composición de la materia prima correspondiente y del producto se caracteriza mediante directrices sobre mejores prácticas de la industria.

Nivel 2

Cantidad de carbonatos puros (por ejemplo, piedra caliza) [t] en la entrada del proceso y el producto durante el período de notificación, determinada pesando con una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 2,5\%$  para el proceso de medición de la materia prima. La composición de la materia prima correspondiente y del producto es determinada por el titular de acuerdo con el punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Relaciones estequiométricas de carbonatos en la entrada y la salida del proceso indicadas en el cuadro 1.

CUADRO 1  
Factores de emisión estequiométricos

Carbonato	Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> /t Ca-, Mg- u otro Carbonato]	Observaciones
CaCO <sub>3</sub>	0,440	
MgCO <sub>3</sub>	0,522	
En general: X <sub>y</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>z</sub>	Factor de emisión = [M <sub>CO<sub>2</sub></sub> ] / {Y * [M <sub>x</sub> ] + Z * [M <sub>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>}]}</sub>	X = metal alcalinotérreo o metal alcalino M <sub>x</sub> = peso molecular de X en [g/mol] M <sub>CO<sub>2</sub></sub> = peso molecular del CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>CO<sub>3</sub><sup>2-</sup></sub> = peso molecular del CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = 60 [g/mol] Y = número estequiométrico de X = 1 (para metales alcalinotérreos) = 2 (para metales alcalinos) Z = número estequiométrico de CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = 1

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

Método de cálculo B: Óxidos alcalinotérreos

El CO<sub>2</sub> se calculará basándose en las cantidades de CaO, MgO y otros contenidos de óxidos alcalinotérreos/alcalinos en la cal producida. Deberá tenerse en cuenta el Ca y el Mg ya calcinados que entren en el horno, por ejemplo a través de cenizas volantes o materias primas y combustibles alternativos con un contenido de CaO o MgO correspondiente.

Se utilizará la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \sum \{[(\text{Datos de la actividad}_{\text{óxidos alcalinos SALIDA}} - \text{Datos de la actividad}_{\text{óxidos alcalinos ENTRADA}}) * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión}]\}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El término «Datos de la actividad<sub>O SALIDA</sub> - Datos de la actividad<sub>O ENTRADA</sub>» es la cantidad total [t] de CaO, MgO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos convertidos a partir de los carbonatos respectivos durante el período de notificación.

## Nivel 1

Masa de CaO, MgO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos [t] en el producto y la entrada del proceso durante el período de notificación obtenida pesando el titular con una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 5,0\%$  para el proceso de medición y siguiendo las directrices sobre mejores prácticas de la industria sobre la composición de los respectivos tipos de productos y materias primas.

## Nivel 2

Masa de CaO, MgO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos [t] en el producto y la entrada del proceso durante el período de notificación obtenida pesando el titular con una incertidumbre permisible máxima de  $2,5\%$  para el proceso de medición, siguiendo en el análisis de la composición lo dispuesto en el punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

Relaciones estequiométricas de óxidos en la entrada y la salida del proceso que se muestran en el cuadro 2.

CUADRO 2

## Factores de emisión estequiométricos

Óxido	Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> ] / [t Ca-, Mg- u otro óxido]	Observaciones
CaO	0,785	
MgO	1,092	
general: X <sub>y</sub> (O) <sub>z</sub>	Factor de emisión = [M <sub>CO<sub>2</sub></sub> ] / {Y * [M <sub>x</sub> ] + Z * [M <sub>O</sub> ]}	X = metal alcalinotérreo M <sub>x</sub> = peso molecular de X en [g/mol] M <sub>CO<sub>2</sub></sub> = peso molecular del CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>O</sub> = peso molecular de O = 16 [g/mol] Y = número estequiométrico de X = 1 (para metales alcalinotérreos) = 2 (para metales alcalinos) Z = número estequiométrico de O = 1

c) Factor de conversión

## Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

2.2. **Medición de emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Las Directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub> pueden ser elaboradas en una etapa posterior, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO IX

**Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de vidrio relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En las instalaciones de vidrio, las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las fuentes siguientes:

- fusión de carbonatos de metales alcalinos y alcalinotérreos de la materia prima,
- combustibles fósiles convencionales del horno,
- materias primas y combustibles a base de fósiles para el horno alternativos,
- combustibles de biomasa para el horno (residuos de biomasa),
- otros combustibles,
- carbono que contiene aditivos incluyendo polvo de coque y de carbón mineral,
- lavado de gases residuales.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

## 2.1.1. Emisiones de combustión

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que tienen lugar en instalaciones de fabricación del vidrio se efectuará de acuerdo con el anexo II.

## 2.1.2. Emisiones de proceso

Durante la fusión en el horno, se libera CO<sub>2</sub> de los carbonatos contenidos en las materias primas y por la neutralización de HF, HCl y SO<sub>2</sub> en los gases de escape con piedra caliza u otros carbonatos. Las emisiones resultantes de la descomposición de los carbonatos en el proceso de fusión y de lavado formarán parte de las emisiones de la instalación. Se añadirán al total de emisiones pero, si es posible, se notificarán por separado.

El CO<sub>2</sub> de los carbonatos de las materias primas liberados durante la fusión en el horno está relacionado directamente con la producción de vidrio y puede calcularse de dos maneras: basándose en la cantidad de carbonatos convertida a partir de la materia prima —principalmente sosa, cal/piedra caliza, dolomita y otros carbonatos alcalinos y alcalinotérreos suplementados con vidrio de reciclaje (desperdicios de vidrio)— (método de cálculo A), o basándose en la cantidad de óxidos alcalinos del vidrio producido (método de cálculo B). Los dos métodos de cálculo se consideran equivalentes.

## Método de cálculo A: Carbonatos

El cálculo se basará en la cantidad de carbonatos consumida. Se utilizará la fórmula siguiente:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\sum \{\text{datos de la actividad}_{\text{Carbonato}} * \text{factor de emisión}\} + \sum \{\text{aditivo} * \text{factor de emisión}\}) * \text{factor de conversión}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Datos de la actividad<sub>Carbonato</sub> es la cantidad [t] de CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCO<sub>3</sub> u otros carbonatos alcalinotérreos o alcalinos de las materias primas (sosa, cal/piedra caliza, dolomita) procesadas durante el período de notificación, así como la cantidad de carbono que contiene aditivos.

## Nivel 1

La masa de  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$  u otros carbonatos alcalinotérreos o alcalinos y la masa de carbono que contiene aditivos [t] en la entrada del proceso durante el período de notificación obtenida pesando el titular o el suministrador las respectivas materias primas con una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 2,5$  % para el proceso de medición, y datos de composición de las Directrices sobre mejores prácticas de la industria para la categoría de producto específica.

## Nivel 2

La masa de  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{BaCO}_3$  u otros carbonatos alcalinotérreos o alcalinos y la masa de carbono que contiene aditivos [t] en la entrada del proceso durante el período de notificación obtenida pesando el titular o el suministrador las respectivas materias primas con una incertidumbre permisible máxima de  $\pm 1,0$  % para el proceso de medición, y análisis de la composición siguiendo lo dispuesto en el punto 9 del anexo A.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

## Carbonatos

Relaciones estequiométricas de los carbonatos en la entrada y la salida del proceso según el cuadro 1.

CUADRO 1

## Factores de emisión estequiométricos

Carbonato	Factor de emisión [t $\text{CO}_2$ /t Ca-, Mg-, Na-, Ba- u otro carbonato]	Observaciones
$\text{CaCO}_3$	0,440	
$\text{MgCO}_3$	0,522	
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	0,415	
$\text{BaCO}_3$	0,223	
general: $X_y(\text{CO}_3)_z$	Factor de emisión = $\frac{[M_{\text{CO}_2}]}{\{Y * [M_x] + Z * [M_{\text{CO}_3^{2-}}]\}}$	<p>X = metal alcalinotérreo o metal alcalino</p> <p><math>M_x</math> = peso molecular de X en [g/mol]</p> <p><math>M_{\text{CO}_2}</math> = peso molecular del <math>\text{CO}_2</math> = 44 [g/mol]</p> <p><math>M_{\text{CO}_3^{2-}}</math> = peso molecular del <math>\text{CO}_3^{2-}</math> = 60 [g/mol]</p> <p>Y = número estequiométrico de X            = 1 (para metales alcalinotérreos)            = 2 (para metales alcalinos)</p> <p>Z = número estequiométrico de <math>\text{CO}_3^{2-}</math> = 1</p>

Estos valores se ajustarán de acuerdo con el contenido de humedad y de ganga de los materiales de carbonato utilizados.

## Aditivos

Factor de emisión específico obtenido siguiendo las disposiciones de el punto 10 del anexo I.

c) Factor de conversión

## Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

## Método de cálculo B: Óxidos alcalinos

Las emisiones de CO<sub>2</sub> se calcularán basándose en las cantidades de vidrio producido y los contenidos de CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, BaO y otros alcalinotérreos/alcalinos del vidrio (datos de la actividad<sub>O SALIDA</sub>). El factor de emisión se corregirá para tener en cuenta el Ca, Mg, Na y Ba y otros alcalinotérreos/alcalinos que entren en el horno no como carbonatos, por ejemplo a través de vidrio de reciclaje o materias primas y combustibles alternativos con un contenido correspondiente de CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O o BaO y otros óxidos alcalinotérreos/alcalinos (datos de la actividad<sub>O ENTRADA</sub>).

Se utilizará la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \left( \sum \{(\text{datos de la actividad}_{\text{O SALIDA}} - \text{datos de la actividad}_{\text{O ENTRADA}}) * \text{factor de emisión}\} + \sum \{\text{aditivo} * \text{factor de emisión}\} \right) * \text{factor de conversión}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El término «Datos de la actividad<sub>O SALIDA</sub> - datos de la actividad<sub>O ENTRADA</sub>» es la cantidad [t] de CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, BaO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos convertidos a partir de carbonatos durante el período de notificación.

## Nivel 1

Cantidad [t] de CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, BaO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos empleados durante el período de notificación en la entrada del proceso y en los productos así como la cantidad de carbono que contiene aditivos obtenidas midiendo los materiales de entrada y los productos a nivel de la instalación con una incertidumbre permisible de ± 2,5 % para el proceso de medición, y datos de la composición de las directrices sobre mejores prácticas de la industria para las materias primas y la categoría del producto específicas.

## Nivel 2

Cantidad [t] de CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O, BaO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos empleados durante el período de notificación en la entrada del proceso y en los productos así como la cantidad de carbono que contiene aditivos obtenidas midiendo los materiales de entrada y los productos a nivel de la instalación con una incertidumbre permisible de ± 1,0 % para el proceso de medición, y análisis de la composición siguiendo lo dispuesto en el punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

## Nivel 1

## Carbonatos

Relaciones estequiométricas de óxidos en la entrada y la salida del proceso que se muestran en el cuadro 2.

CUADRO 2

## Factores de emisión estequiométricos

Óxido	Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> / t Ca-, Mg-, Na, Ba- u otros óxidos]	Observaciones
CaO	0,785	
MgO	1,092	
Na <sub>2</sub> O	0,710	
BaO	0,287	

Óxido	Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> / t Ca-, Mg-, Na, Ba- u otros óxidos]	Observaciones
general: X <sub>y</sub> (O) <sub>z</sub>	Factor de emisión = $\frac{[M_{CO_2}]}{\{Y * [M_x] + Z * [M_o]\}}$	X = metal alcalinotérreo M <sub>x</sub> = peso molecular de X en [g/mol] M <sub>CO<sub>2</sub></sub> = peso molecular del CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>o</sub> = peso molecular de O = 16 [g/mol] Y = número estequiométrico de X = 1 (para metales alcalinotérreos) = 2 (para metales alcalinos) Z = número estequiométrico de O = 1

#### Aditivos

Factor de emisión específico obtenido siguiendo las disposiciones del punto 10 del anexo I.

#### c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

### 2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

### 3. DETERMINACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Podrán elaborarse en una etapa posterior directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub>, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO X

**Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de productos cerámicos relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

No hay aspectos de límites específicos.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

En instalaciones para la fabricación de productos cerámicos, las emisiones de CO<sub>2</sub> resultan de las fuentes siguientes:

- calcinación de piedra caliza/dolomita de las materias primas,
- piedra caliza para reducir contaminantes del aire,
- combustibles fósiles convencionales del horno,
- materias primas y combustibles fósiles para el horno alternativos,
- combustibles de biomasa para el horno (residuos de biomasa),
- otros combustibles,
- material orgánico en la materia prima de arcilla,
- aditivos utilizados para inducir porosidad, por ejemplo, serrín o poliestirol,
- lavado de gases residuales.

2.1. **Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>**2.1.1. *Emisiones de combustión*

El seguimiento y la notificación de los procesos de combustión que tiene lugar en las instalaciones para la fabricación de productos cerámicos se efectuarán de acuerdo con el anexo II.

2.1.2. *Emisiones de proceso*

El CO<sub>2</sub> se libera durante las calcinaciones de las materias primas en el horno y por la neutralización de HF, HCl y SO<sub>2</sub> de los gases de escape con piedra caliza u otros carbonatos. Las emisiones resultantes de la descomposición de los carbonatos en el proceso de calcinación y por lavado formarán parte de las emisiones de la instalación. Deberán añadirse al total de las emisiones, pero se informará de ellas por separado si es posible. El cálculo será como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_{2\text{total}} [\text{t}] = \text{Emisiones de CO}_{2\text{material de entrada}} [\text{t}] + \text{Emisiones de CO}_{2\text{depuración}} [\text{t}]$$

2.1.2.1. CO<sub>2</sub> del material de entrada

El CO<sub>2</sub> de resultante de los carbonatos y del carbono contenido en otros materiales de entrada se calculará utilizando un método de cálculo basado en la cantidad de carbonatos de la materia prima (principalmente piedra caliza, dolomita) convertida en el proceso (método de cálculo A), o una metodología basada en los óxidos alcalinos de la cerámica producida (método de cálculo B). Los dos planteamientos se consideran equivalentes.

## Método de cálculo A: Carbonatos

El cálculo se basa en la entrada de carbonatos, incluyendo la cantidad de piedra caliza empleada para neutralizar el HF, el HCl y el SO<sub>2</sub> de los gases de escape, así como del carbono contenido en la cantidad de aditivos. Debe evitarse el doble recuento por el reciclaje interno de polvos.

Se utilizará la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = (\sum \{\text{Datos de la actividad}_{\text{Carbonato}} * \text{factor de emisión}\} + \sum \{\text{Datos de la actividad}_{\text{aditivos}} * \text{factor de emisión}\}) * \text{factor de conversión}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Datos de la actividad<sub>Carbonato</sub> es la cantidad [t] de CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> u otros carbonatos alcalinotérreos o alcalinos empleados durante el período de notificación a través de las materias primas (piedra caliza, dolomita) y su concentración de CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, así como la cantidad [t] de carbono que contiene aditivos.

Nivel 1

La masa de CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> u otros carbonatos alcalinotérreos o alcalinos [t] así como la cantidad [t] de carbono que contiene aditivos en la entrada del proceso durante el período de notificación obtenida pesando el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de ± 2,5 % para el proceso de medición, y datos de composición de las directrices sobre mejores prácticas de la industria para la categoría específica del producto.

Nivel 2

La masa de CaCO<sub>3</sub>, MgCO<sub>3</sub> u otros carbonatos alcalinotérreos o alcalinos [t] así como la cantidad [t] de carbono que contiene aditivos en la entrada del proceso durante el período de notificación obtenida pesando el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de ± 1,0 % para el proceso de medición, y análisis de la composición siguiendo lo dispuesto en el punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

Carbonatos

Nivel 1

Relaciones estequiométricas de los carbonatos en la entrada y en la salida del proceso que se muestran en el cuadro 1.

CUADRO 1  
Factores de emisión estequiométricos

Carbonato	Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> /t Ca-, Mg- u otro Carbonato]	Observaciones
CaCO <sub>3</sub>	0,440	
MgCO <sub>3</sub>	0,522	
general: X <sub>y</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>z</sub>	Factor de emisión = $\frac{[M_{CO_2}]}{\{Y * [M_x] + Z * [M_{CO_3^{2-}}]\}}$	X = metal alcalinotérreo o metal alcalino M <sub>x</sub> = peso molecular de X en [g/mol] M <sub>CO<sub>2</sub></sub> = peso molecular del CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>CO<sub>3</sub></sub> = peso molecular del CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = 60 [g/mol] Y = número estequiométrico de X = 1 (para metales alcalinotérreos) = 2 (para metales alcalinos) Z = número estequiométrico de CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = 1

Estos valores se ajustarán de acuerdo con el contenido de humedad y de ganga de los materiales de carbonatos utilizados.

Aditivos

Factor de emisión específico obtenido siguiendo las disposiciones del punto 10 del anexo I.

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

Método de cálculo B: Óxidos alcalinos

El CO<sub>2</sub> de calcinación se calcula basándose en las cantidades de cerámica producidas y en el contenido de CaO, MgO y otros óxidos alcalinos (alcalinotérreos) de la cerámica (datos de la actividad<sub>O SALIDA</sub>). El factor de emisión se corregirá para tener en cuenta el contenido de Ca, Mg y otros alcalinotérreos/alcalinos ya calcinados que entran en el horno (datos de la actividad<sub>O ENTRADA</sub>), por ejemplo, combustibles y materias primas alternativos con un contenido de CaO o MgO correspondiente. Las emisiones de la reducción de HF, HCl o SO<sub>2</sub> se calcularán basándose en la entrada de carbonatos de acuerdo con los procedimientos expuestos en el método de cálculo A.

Se utilizará la fórmula de cálculo siguiente:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \sum \{[(\text{datos de la actividad}_{\text{O SALIDA}} - \text{datos de la actividad}_{\text{O ENTRADA}}) * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión}] + (\text{Emisiones de CO}_2 \text{ de la reducción de HF, HCl o SO}_2)\}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

El término «datos de la actividad<sub>O SALIDA</sub> - datos de la actividad<sub>O ENTRADA</sub>» es la cantidad [t] de CaO, MgO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos convertidos a partir de carbonatos durante el período de notificación.

Nivel 1

La masa de CaO, MgO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos [t] en la entrada del proceso y en los productos durante el período de notificación obtenida pesando el titular con una incertidumbre permisible máxima de ± 2,5 % para el proceso de medición, y de las Directrices sobre mejores prácticas de la industria sobre la composición de los respectivos tipos de producto y materias primas.

Nivel 2

La masa de CaO, MgO u otros óxidos alcalinotérreos o alcalinos [t] en la entrada del proceso y en los productos durante el período de notificación obtenida pesando el titular con una incertidumbre permisible máxima de ± 1,0 % para el proceso de medición, y análisis de la composición siguiendo lo dispuesto en el punto 10 del anexo I.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Se utilizarán las relaciones estequiométricas de los óxidos en la entrada y en la salida del proceso (véase el cuadro 2).

CUADRO 2

**Factores de emisión estequiométricos**

Óxido	Factores de emisión [t CO <sub>2</sub> / t Ca-, Mg- u otros óxidos]	Observaciones
CaO	0,785	
MgO	1,092	

Óxido	Factores de emisión [t CO <sub>2</sub> / t Ca-, Mg- u otros óxidos]	Observaciones
general: X <sub>Y</sub> (O) <sub>Z</sub>	Factor de emisión = [M <sub>CO<sub>2</sub></sub> ] / {Y * [M <sub>X</sub> ] + Z * [M <sub>O</sub> ]}	X = metal alcalinotérreo M <sub>X</sub> = peso molecular de X en [g/mol] M <sub>CO<sub>2</sub></sub> = peso molecular del CO <sub>2</sub> = 44 [g/mol] M <sub>O</sub> = peso molecular de O = 16 [g/mol] Y = número estequiométrico de X = 1 (para metales alcalinotérreos) = 2 (para metales alcalinos) Z = número estequiométrico de O = 1

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

2.1.2.2. CO<sub>2</sub> del lavado de los gases de escape

El CO<sub>2</sub> procedente del lavado de los gases de escape se calculará basándose en la cantidad de entrada de CaCO<sub>3</sub>,

Se utilizará la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{Emisión de CO}_2 \text{ [t CO}_2\text{]} = \text{Datos de la actividad} * \text{factor de emisión} * \text{factor de conversión}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Nivel 1

La cantidad [t] de CaCO<sub>3</sub> seco empleado durante el período de notificación determinada pesando el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible de ± 2,5 % para el proceso de medición.

Nivel 2

La cantidad [t] de CaCO<sub>3</sub> seco empleado durante el período de notificación determinada pesando el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible de ± 1,0 % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Relaciones estequiométricas de CaCO<sub>3</sub> que se muestran en el cuadro 1.

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Podrán elaborarse en una etapa posterior Directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub>, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.

## ANEXO XI

**Directrices específicas de la actividad para las instalaciones de fabricación de pasta de papel y papel relacionadas en el anexo I de la Directiva**

## 1. LÍMITES Y EXHAUSTIVIDAD

Si la instalación exporta CO<sub>2</sub> procedente de combustibles fósiles, por ejemplo a una instalación adyacente de carbonato de calcio precipitado (PCC), esas exportaciones no se incluirán en las emisiones de la instalación.

Si el lavado de los gases residuales se lleva a cabo en la instalación y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso de la instalación, se calcularán de acuerdo con el anexo II.

2. DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Los procesos de las fábricas de pasta de papel y de papel con potencial para emitir emisiones de CO<sub>2</sub> incluyen:

- calderas para producción de energía, turbinas de gas y otros dispositivos de combustión que producen vapor o energía para la fábrica,
- calderas de recuperación y otros dispositivos que queman líquidos gastados de la reducción a pasta,
- incineradores,
- hornos de cal y caleros,
- lavado de gases residuales,
- secadores alimentados con gas u otros combustibles fósiles (como secadores de infrarrojos).

El tratamiento de las aguas residuales y los vertederos, incluyendo las operaciones de tratamiento anaerobio de aguas residuales o de digestión de lodos y los vertederos utilizados para eliminar los residuos de las fábricas, no están relacionados en el anexo I de la Directiva. Por consiguiente, las emisiones quedan fuera del ámbito de aplicación de la Directiva.

2.1. Cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>

## 2.1.1. Emisiones de combustión

Las emisiones de los procesos de combustión que tienen lugar en las instalaciones de pasta de papel y papel serán objeto de seguimiento de acuerdo con el anexo II.

## 2.1.2. Emisiones de proceso

Las emisiones son debidas al uso de carbonatos como sustancias químicas complementarias en las fábricas de pasta de papel. Aunque las pérdidas de sodio y calcio del sistema de recuperación y de la zona de caustificación se compensan habitualmente utilizando sustancias químicas que no son carbonatos, a veces se emplean pequeñas cantidades de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>) y de carbonato de sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), que dan lugar a emisiones de CO<sub>2</sub>. El carbono contenido en estas sustancias químicas es normalmente de origen fósil, aunque en algunos casos (por ejemplo, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> adquirido a fábricas de productos semiquímicos a base de sosa) pueden proceder de la biomasa.

Se supone que el carbono de estas sustancias químicas se emite como CO<sub>2</sub> desde el horno de cal o el horno de recuperación. Estas emisiones se determinan suponiendo que todo el carbono del CaCO<sub>3</sub> y del Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> utilizados en las zonas de recuperación y caustificación se libera a la atmósfera.

La compensación del calcio es necesaria debido a las pérdidas de la zona de caustificación, la mayoría de las cuales están en forma de carbonato de calcio.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> se calcularán como sigue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \sum \{(\text{Datos de la actividad}_{\text{Carbonato}} * \text{Factor de emisión} * \text{Factor de conversión})\}$$

Donde:

a) Datos de la actividad

Datos de la actividad<sub>Carbonato</sub> son las cantidades de CaCO<sub>3</sub> y de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> empleadas en el proceso.

Nivel 1

Cantidades [t] de CaCO<sub>3</sub> y de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> empleadas en el proceso pesadas por el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 2,5 % para el proceso de medición.

Nivel 2

Cantidades [t] de CaCO<sub>3</sub> y de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> empleadas en el proceso pesadas por el titular o el suministrador con una incertidumbre permisible máxima de menos de ± 1,0 % para el proceso de medición.

b) Factor de emisión

Nivel 1

Relaciones estequiométricas [ $t_{CO_2}/t_{CaCO_3}$ ] y [ $t_{CO_2}/t_{Na_2CO_3}$ ] para los carbonatos que no son biomasa indicadas en el cuadro 1. Los carbonatos de biomasa se ponderan con un factor de emisión de 0 [t CO<sub>2</sub> / t Carbonato].

CUADRO 1

**Factores de emisión estequiométricos**

Tipo y origen del carbonato	Factor de emisión [t CO <sub>2</sub> / t Carbonato]
CaCO <sub>3</sub> complementario para la fábrica de pasta de papel	0,440
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> complementario para la fábrica de pasta de papel	0,415
CaCO <sub>3</sub> procedente de biomasa	0,0
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> procedente de biomasa	0,0

Estos valores se ajustarán de acuerdo con el contenido de humedad y de ganga de los materiales de carbonatos utilizados.

c) Factor de conversión

Nivel 1

Factor de conversión: 1,0.

2.2. **Medición de las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Se aplicarán las Directrices de medición contenidas en el anexo I.

3. DETERMINACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE NO SON CO<sub>2</sub>

Podrán elaborarse en una etapa posterior directrices específicas para la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero que no son CO<sub>2</sub>, de acuerdo con las disposiciones aplicables de la Directiva.