

METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES

CERÁMICA MARLO, S.A.

ÍNDICE

1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES	2
1.1	INTRODUCCIÓN	2
1.2	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE COMBUSTIÓN	2
1.2.1	COMBUSTIBLE SIN ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (GAS NATURAL)	4
1.2.2	BIOMASA: COMBUSTIBLE CON ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (SERRÍN)	6
1.2.3	BIOMASA: COMBUSTIBLE CON ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (LODOS DE PAPELERA)	8
1.1.	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES DE PROCESO	10

Versión 2, de fecha 29 de mayo de 2019

En Armiñón a 29 de mayo de 2019



Diego Fernández García
Gerente de Cerámica Marlo S.A.

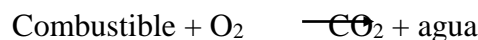
1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES

1.1 INTRODUCCIÓN

Se expone en este apartado una descripción de la metodología de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero que pretende emplearse en la instalación de Cerámica Marlo, S.A.

1.2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE COMBUSTIÓN

Las emisiones de combustión son aquellas emisiones de gases de efecto invernadero que se producen como consecuencia de una reacción exotérmica del combustible con oxígeno. Esta reacción exotérmica es la siguiente:



La metodología a continuación expuesta está basada en un seguimiento mediante cálculo de las emisiones.

El cálculo de las emisiones de combustión se realizará mediante la fórmula:

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

Los datos de actividad están basados en el consumo de combustible. La cantidad de combustible utilizada se expresará en términos de contenido de energía en TJ. El factor de emisión se expresará en t CO₂/TJ.

Antes de evaluar el nivel de planteamiento que se debe aplicar a cada combustible o flujo fuente es importante conocer si dicho combustible se puede clasificar como flujo fuente secundario o flujo fuente de mínimos:

- **Flujos fuente secundarios:** Flujos fuente seleccionados por el titular que emiten conjuntamente como máximo **5.000 t de CO₂** procedente de combustibles fósiles al año o contribuyan en menos de un **10%** (hasta una contribución máxima anual de 100.000 t de CO₂ procedente de combustibles fósiles) a las emisiones anuales totales de CO₂.

Flujo fuente secundario, permitiría al titular, elegir como **mínimo el nivel 1 para todas las variables que intervienen en el cálculo de esas emisiones** cuando se demuestre a satisfacción de la autoridad competente que el nivel requerido con arreglo al párrafo primero del apartado 1 es técnicamente inviable o genera costes irrazonables.

- **Flujos fuente de mínimos:** Grupo de flujos fuente secundarios seleccionados por el titular que emiten conjuntamente como máximo **1.000 t de CO₂** procedente de combustibles fósiles al año o contribuyan en menos de un **2%** (hasta una contribución máxima anual de 20.000 t de CO₂ procedente de combustibles fósiles) a las emisiones anuales totales de CO₂.

Flujo fuente de mínimos, permitiría utilizar su **método propio de estimación sin niveles**, siempre que lo apruebe la autoridad competente.

En el caso de los combustibles de biomasa (material orgánico no fosilizado y biodegradable) pueden aplicarse planteamientos sin niveles. La biomasa se considera neutra respecto al CO₂., es decir, se aplicará un factor de emisión de 0 [t CO₂/ TJ o t CO₂/ Nm³].

A continuación se especifican para cada tipo de combustible cada uno de los dos factores expresados en la fórmula de cálculo de CO₂ para emisiones procedente de la combustión:

1.2.1 COMBUSTIBLE SIN ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (GAS NATURAL)

A continuación se expone el nivel de planteamiento utilizado para la determinación del consumo de combustible remitiéndonos al “reglamento 2018/2066 donde la categoría de la instalación es A, conforme al artículo 19, y por tanto se aplicaran niveles como establece el Anexo V”

DATOS DE ACTIVIDAD

Los datos de actividad se expresan en general 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:

$$\text{Datos de actividad [TJ]} = \text{combustible consumido [t o Nm}^3\text{]} \times \text{valor calorífico neto del combustible [TJ/t o TJ/Nm}^3\text{]}$$

A continuación se detalla cómo se va a determinar los dos factores que intervienen el cálculo de datos de actividad;

1) Combustible consumido

El combustible consumido en la instalación durante el periodo de notificación se determina a partir de los **datos facilitados por los suministradores de combustible en las facturas** con la misma frecuencia con la que se factura.

Nivel 1

El titular o el proveedor de combustible, determinará el consumo de combustible durante el período de notificación con una incertidumbre máxima inferior a $\pm 7,5 \%$.

Esta instalación como IBE se acoge a las excepciones establecidas en el punto 16 del anexo I de la Decisión, así como del reglamento 2018/2066 de la comisión, es decir:

- Sea eximida de la obligación de demostrar que se cumplen los requisitos relativos a la calibración expuestos en el punto 10.3.2. del anexo I.
- Los usos de combustibles y materiales pueden determinarse a partir de los registros de compra y de los cambios estimados en las existencias sin tener en cuenta incertidumbres.

2) Valor calorífico neto

Se expone a continuación el nivel de planteamiento para la determinación del valor calorífico neto:

Nivel 2a

Se aplicará al combustible considerado el valor calorífico neto específico indicado por España en el último inventario nacional presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

FACTOR DE EMISIÓN

Se expone a continuación el nivel de planteamiento para la determinación del factor de emisión:

Nivel 2a

Se aplicará al combustible considerado el factor de emisión específico indicado por España en el último inventario nacional presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

FACTOR DE OXIDACIÓN

Se expone a continuación el nivel de planteamiento para la determinación del factor de oxidación:

Nivel 2

Se aplicará el factor de oxidación del combustible considerado, indicado por España en el último inventario nacional presentado a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

1.2.2 BIOMASA: COMBUSTIBLE CON ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (SERRÍN)

El serrín al ser biomasa, y por tanto de mínimos, se plica estimación prudente y por tanto sin niveles.

DATOS DE ACTIVIDAD

Los datos de actividad se expresan en general 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:

Datos de actividad [TJ] = **combustible consumido [t o Nm³] x valor calorífico neto del combustible [TJ/t o TJ/Nm³]**

A continuación se detalla cómo se va a determinar los dos factores que intervienen el cálculo de datos de actividad;

1) Combustible consumido

El combustible consumido en la instalación durante el periodo de notificación se calcula **utilizando un planteamiento de balance de masas** basado en la cantidad de combustible comprado (datos facilitados por el/los suministrador/es de combustible en las facturas) y la diferencia de existencias a principio y fin de periodo.

Combustible Consumido (t) = Combustible comprado (t) + (Combustible almacenado al principio del periodo de notificación (t) - Combustible almacenado al final del periodo de notificación (t))

El **combustible comprado** en la instalación durante el periodo de notificación se calculará a partir de los datos facilitados por el/los suministrador/es en las facturas.

2) Valor calorífico neto

A efectos de notificación se usará el dato del IDA_E

FACTOR DE EMISIÓN

El serrín, al ser un flujo fuente biomasa, su factor de emisión es 0.

FACTOR DE OXIDACIÓN

El serrín, al ser un flujo fuente biomasa, su factor de emisión es 1.

1.2.3 BIOMASA: COMBUSTIBLE CON ALMACENAMIENTO INTERMEDIO (LODOS DE PAPELERA)

Los lodos de papelera son un flujo de biomasa conforme al apartado 12 del anexo IV (fabricación de productos cerámico) del reglamento 2018/2066 de la comisión, y por tanto de mínimos. Se plica estimación prudente y por tanto sin niveles.

DATOS DE ACTIVIDAD

Los datos de actividad se expresan en general 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:

$$\text{Datos de actividad [TJ]} = \text{combustible consumido [t o Nm}^3\text{]} \times \text{valor calorífico neto del combustible [TJ/t o TJ/Nm}^3\text{]}$$

A continuación se detalla cómo se va a determinar los dos factores que intervienen el cálculo de datos de actividad;

1) Combustible consumido

El combustible consumido en la instalación durante el periodo de notificación se calcula **utilizando un planteamiento de balance de masas** basado en la cantidad de combustible comprado (datos facilitados por el/los suministrador/es de combustible en las facturas) y la diferencia de existencias a principio y fin de periodo.

$$\text{Combustible Consumido (t)} = \text{Combustible comprado (t)} + (\text{Combustible almacenado al principio del periodo de notificación (t)} - \text{Combustible almacenado al final del periodo de notificación (t)})$$

El **combustible comprado** en la instalación durante el periodo de notificación se calculará a partir de los datos facilitados por el/los suministrador/es en los albaranes.

2) Valor calorífico neto

A efectos de notificación se usará el documento “Tecnoaqua: Secado y aprovechamiento energético de fangos de EDAR”

FACTOR DE EMISIÓN

Los lodos de papelera, al ser un flujo fuente biomasa, su factor de emisión es 0.

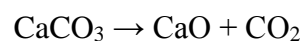
FACTOR DE OXIDACIÓN

Los lodos de papelera, al ser un flujo fuente biomasa, su factor de emisión es 1.

1.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES DE PROCESO

La composición intrínseca de la materia prima y de algunas de las materias auxiliares, producen emisiones de gases efecto invernadero cuando son sometidas a altas temperaturas, como resultado de las reacciones de algunas sustancias contenidas en éstas.

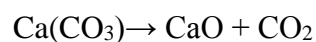
Como ejemplo de las reacciones que tienen lugar en el proceso de fabricación de ladrillos y tejas, describimos la descarbonatación del carbonato cálcico:



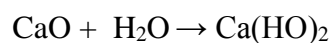
Esta descarbonatación, se produce en todos los carbonatos alcalinos o alcalinotérreos, es decir, en las combinaciones de CO_3^{-2} , con elementos como el Ca, Mg, Ba, Na, K, etc.

La descomposición de los carbonatos se inicia a partir de los 600°C, de temperatura.

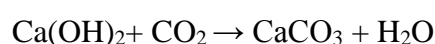
Parte de los carbonatos que se descomponen, los denominados SOLUBLES, no se combinan con la arcilla, para dar silicatos de alcalino o alcalino térreos. En estos la reacción que se da, siguiendo con el ejemplo inicial, es la siguiente:



En donde el CaO, en contacto con el aire, bien en la fase de enfriamiento dentro del propio horno, o posteriormente en contacto con el aire ambiente a la salida del horno, debido a la humedad existente en el mismo se transforman primero en hidróxido



y posteriormente reaccionan con el CO_2 del propio aire para convertirse de nuevo en



En las instalaciones del sector de ladrillos y tejas, en relación con las emisiones de proceso, puede darse alguna de las tres circunstancias indicadas más adelante. Cada una de estas opciones permite, basándonos en las directrices de seguimiento expuestas en la Decisión 589/2007, realizar una metodología diferente de cálculo de emisiones de proceso. Estos cálculos se realizarán en base al *Método de cálculo A –Carbono en los materiales de entrada* expuesto en el Anexo X de la Decisión.

Antes de seleccionar la metodología de cálculo de las emisiones de proceso se deben conocer en cual de las siguientes opciones se engloba mi instalación:

- **OPCIÓN 1:** Instalación con **más** de 0,2 toneladas de CaCO_3 equivalente por tonelada de materia prima seca.
- **OPCIÓN 2:** Instalación con **menos** de 0,2 toneladas de CaCO_3 equivalente por tonelada de materia prima seca y que **sus emisiones de proceso se consideren como flujo fuente de mínimis** al tener una cantidad inferior a 1.000 toneladas de CO_2 o representar menos del 2% del total de las emisiones (hasta una contribución máxima anual de 20.000 t de CO_2 procedentes de combustibles fósiles).
- **OPCIÓN 3:** Instalación con **menos** de 0,2 toneladas de CaCO_3 equivalente por tonelada de materia prima seca y que **sus emisiones de proceso no se puedan considerar como flujo fuente de mínimis** al tener una cantidad superior a 1.000 toneladas de CO_2 o representar menos del 2% del total de las emisiones.

Esta instalación realizará el seguimiento de las emisiones de proceso según la opción siguiente:

OPCIÓN 1	<input type="checkbox"/>
OPCIÓN 2	<input type="checkbox"/>
OPCIÓN 3	<input checked="" type="checkbox"/>

Esta opción de cálculo es congruente con el método A, nivel 2 de las especificaciones para el sector cerámico, del apartado 12 del anexo IV del reglamento 2018/2066 de la comisión.

Para la determinación de las emisiones de CO₂ de proceso se utilizará la fórmula de cálculo siguiente:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \text{Datos de actividad} \times \text{factor de emisión} \times \text{factor de conversión}$$

DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE PROCESO DEBIDAS A LAS ARCILLAS CALCÁREAS (MATERIA PRIMA 1)

DATOS DE ACTIVIDAD

Este método de cálculo se corresponde con

Nivel 1:(Anexo X de la Decisión 2007/589/CE)

La cantidad de cada materia prima o aditivo correspondiente [t] durante el período de notificación (pérdidas excluidas) se determina con una incertidumbre máxima inferior a $\pm 7,5 \%$.

Los datos de actividad se corresponden con la cantidad de materia prima seca (t) consumida durante el periodo de notificación. El cálculo de esta variable es una combinación de dos factores:

- Masa de cada modelo a la entrada del horno.
- Número de piezas de cada modelo introducidas en el proceso de cocción.

Para la determinación de los datos de actividad se procederá de la siguiente manera:

Se tomará como muestra las piezas conformadas de cada modelo antes de su entrada en el proceso de cocción, el método de muestreo deberá responder a la norma europea UNE-EN 771-1. Las piezas a pesar, tanto secas como cocidas tienen que pertenecer a la misma barra del molde, de esta forma se asegura que todas las piezas

tienen la misma forma y dimensiones. Para ello puede ayudar el marcado mediante ruleta que llevan las piezas.

Una vez que las piezas han salido del secadero, se toman las 6 piezas secas, seguidamente se pesan en una balanza, y se calcula su peso medio. El resto de la muestra se introduce al horno.

Este procedimiento se realizará con una **periodicidad mensual** calculando el peso seco unitario medio mensual de cada modelo.

Como se ha mencionado anteriormente es necesario, en ambos métodos, para calcular la masa total de materia prima seca que entra en el proceso de cocción, determinar el número de piezas de cada modelo que entran diariamente en el horno. Por este motivo, todos los días se anotarán en los registros de producción el número de piezas de cada modelo que entran en el horno.

FACTOR DE EMISIÓN

Ya que el flujo fuente es de mínimos, se aplica estimación prudente y por tanto un nivel 2

Se expone a continuación el nivel de planteamiento para la determinación del factor de emisión:

Nivel 2 (Anexo X de la Decisión 2007/589/CE):

Se obtiene un factor de emisión para cada flujo fuente y se actualiza al menos una vez al año mediante las mejores prácticas de la industria con objeto de reflejar las condiciones específicas del emplazamiento y la mezcla de productos de la instalación.

Se define el factor de emisión como las toneladas de CO₂ por tonelada de materia prima seca.

$\text{FACTOR DE EMISIÓN [t CO}_2\text{/t materia prima seca]} =$ $(\% \text{ CaCO}_3 \text{ a la entrada del horno [t CaCO}_3\text{/t materia prima seca]}) \times 0,44 \text{ [t CO}_2\text{/t CaCO}_3\text{]}$

Para la determinación de este factor de emisión es necesario conocer las siguientes variables:

- Porcentaje de carbonatos a la entrada del horno.

Se obtendrá un factor de emisión mediante un **análisis trimestral en un laboratorio externo de porcentaje de carbonatos**.

Porcentaje de carbonatos a la entrada del horno

Se enviará al laboratorio una pieza seca para la determinación de los carbonatos antes del proceso de cocción para la realización de un ensayo de calcimetría.

Este ensayo se realizará en un laboratorio que deberá proporcionar pruebas concluyentes de que es técnicamente competente y capaz de generar resultados técnicamente válidos utilizando los procedimientos analíticos pertinentes. Así mismo, deberá participar anualmente en comparaciones interlaboratorios y aplicar medidas correctivas que resulten necesarias. El laboratorio donde se realizarán los ensayos de carbonatos será alguno de los siguientes:

APPLUS

FUNDACIÓN INNOVARCILLA

LABORATORIOS TECNOLÓGICOS DE LEVANTE

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA (ITC)

LOEMCO

Se aplicarán las relaciones estequiométricas indicadas en el cuadro que figura a continuación para convertir los datos de composición del CaCO_3 equivalente en factor de emisión.

Carbonatos	Relaciones estequiométricas
CaCO_3	0,440 [t CO_2 /t CaCO_3]

FACTOR DE CONVERSION

Se expone a continuación el nivel de planteamiento para la determinación del factor de conversión

Nivel 2 (Anexo X de la Decisión 2007/589/CE):

Los carbonatos que salen del horno se tienen en cuenta mediante factores de conversión con un valor comprendido entre 0 y 1, donde el valor 1 corresponde a una conversión completa de los carbonatos.

Para la determinación de este factor de conversión es necesario conocer las siguientes variables:

- Masa de la materia prima seca.
- Porcentaje de carbonatos antes del proceso de cocción.
- Masa de los productos cocidos.
- Porcentaje de carbonatos después del proceso de cocción.

FACTOR DE CONVERSIÓN=

(Masa de CaCO₃ equivalente a la entrada del horno [t] - Masa de CaCO₃ equivalente a la salida del horno [t]) / Masa de CaCO₃ equivalente a la entrada del horno [t]

Se obtendrá un factor de conversión mediante un **análisis trimestral en un laboratorio externo de porcentaje de carbonatos.**

A continuación se detalla cada uno de los factores expresados en la fórmula anterior para el cálculo del factor de conversión:

Masa de materia prima seca

Se determinará tal y como se ha expuesto anteriormente para los datos de actividad

Masa del producto cocido

La determinación de la masa de producto cocido (t) durante el periodo de notificación se calculará como el producto de dos factores:

- Masa de cada modelo a la salida del horno.
- Número de piezas de cada modelo introducidas en el proceso de cocción.

Para la determinación de la masa de producto cocido se procederá de la siguiente manera:

La otra mitad de las piezas de la muestra, marcadas antes de entrar en el proceso de secado, se deja que pasen por la fase de cocción. Se toman las 6 piezas cocidas y son llevadas al laboratorio interno, y se procede a la realización de un pesaje de cada una de las piezas, de manera que se calcule su peso medio.

Este procedimiento se realizará con una **periodicidad mensual** calculando el peso cocido unitario medio de cada modelo a la salida del horno.

Como se ha mencionado anteriormente es necesario para calcular la masa total de producto terminado, determinar el número de piezas de cada modelo que entran diariamente en el horno. Por este motivo, todos los días se anotarán en los registros de producción el número de piezas de cada modelo que entran en el horno.

Porcentaje de carbonatos a la entrada y a la salida del horno

Una vez que se ha completado el proceso de cálculo de los pesos medios secos y cocidos de cada modelo se enviará al laboratorio una pieza seca y otra cocida para la determinación de los carbonatos antes y después del proceso de cocción mediante la realización de un ensayo de calcimetría.

Este ensayo se realizará en un laboratorio que deberá proporcionar pruebas concluyentes de que es técnicamente competente y capaz de generar resultados técnicamente válidos utilizando los procedimientos analíticos pertinentes. Así mismo, deberá participar anualmente en comparaciones interlaboratorios y aplicar medidas correctivas que resulten necesarias.

El laboratorio donde se realizarán los ensayos de carbonatos será alguno de los siguientes:

APPLUS

FUNDACIÓN INNOVARCILLA

LABORATORIOS TECNOLÓGICOS DE LEVANTE

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA CERÁMICA (ITC)

LOEMCO