

# Reglas de cálculo de la herramienta de cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero de biocarburantes

## CALCUGEI



**CALCULADORA DE EMISIONES DE GEI DE BIOCARBURANTES**

Español

▶

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACION

**Ciemat**  
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

**IDAE**  
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Versión 2.0

**Autores**

CIEMAT

Yolanda Lechón

Carmen Lago

Israel Herrera

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Grupo de trabajo de Alfonso Ortega

**Julio 2013**

## Índice

1	Introducción.....	5
2	General .....	6
2.1	Conformidad con los criterios de sostenibilidad de las directivas DER y DCC .....	6
2.2	Valores estándar.....	6
2.2.1	Lista de valores estándar armonizada de BioGrace .....	6
2.2.2	Valor estándar del fertilizante.....	6
2.3	Criterios de corte.....	7
DOC.....		7
2.4	Combinación de valores por defecto desagregados y valores reales .....	8
2.5	Uso de los valores iniciales de CALCUGEI.....	8
2.5.1	Valores iniciales para la distribución del combustible. ....	9
2.5.2	Los valores iniciales no se deben modificar si se usan los valores por defecto. ....	9
3	Fase de cultivo .....	10
3.1	Emisiones de N <sub>2</sub> O en campo .....	10
3.2	Uso de valores promedio .....	10
3.3	Fertilizante no artificial.....	11
[DO C .....		11
3.4	Valores reales del uso de fertilizantes.....	11
4	Fase de transformación .....	12
4.1	Uso de valores reales .....	12
4.2	Asignación .....	12
4.2.1	Asignación energética .....	12
4.2.2	Asignación entre co-productos y biocarburante.....	13
4.3	Uso de la electricidad .....	16
4.4	Emisiones de N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> y CO <sub>2</sub> de la unidad de producción.....	16
4.5	Gestión de los residuos y desechos.....	17
4.6	Emisiones de los procesos de calor .....	17
5	Cambio de uso del suelo.....	18
6	Ahorros de emisiones .....	19
6.1	Exceso de electricidad .....	19
6.2	Acumulación de carbono en el suelo por mejora de las prácticas agrícolas.....	20



# 1 Introducción

La herramienta CALCUGEI para el cálculo de gases de efecto invernadero permite la reproducción del cálculo de los valores por defecto el Anexo V de la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE) (DER) para la producción de biocarburantes, así como la posibilidad de realizar cálculos reales. La herramienta CALCUGEI está armonizada con la herramienta BioGrace, la cual ha sido reconocida como esquema voluntario por la Comisión Europea. Los cálculos utilizan la metodología establecida en la DER y la lista de valores estándar de BioGrace.

La herramienta CALCUGEI puede utilizarse para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes en el marco del Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad según establece el R.D. 1597/2011.

Las reglas de cálculo que se enumeran a continuación, se aplican, en la herramienta CALCUGEI, para los cálculos reales. Las reglas de cálculo forman parte integrante de esta herramienta de cálculo y cuando se utiliza la herramienta, las reglas de cálculo deben ser respetadas.

Las reglas de cálculo de gases de efecto invernadero de CALCUGEI están plenamente en consonancia con la metodología que figura en el anexo V.C de la DER y en la Comunicación de la Comisión Europea: Comunicación sobre la aplicación práctica del régimen de sostenibilidad de la UE para los biocarburantes y biolíquidos y sobre las reglas de contabilización aplicables a los biocarburantes [DO C160, página 8] y la Decisión de la Comisión de 10 de junio de 2010 sobre directrices para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos del anexo V de la Directiva 2008/28/CE.

Estas reglas de cálculo son similares a las reglas de cálculo de la herramienta Biograce adaptadas a las prestaciones y capacidades de esta herramienta.

## 2 General

### 2.1 Conformidad con los criterios de sostenibilidad de las directivas DER y DCC<sup>1</sup>

Cuando se use CALCUGEI para mostrar conformidad con los criterios de sostenibilidad las normas establecidas en este documento deben cumplirse.

### 2.2 Valores estándar

#### 2.2.1 Lista de valores estándar armonizada de BioGrace

Los valores estándar son valores necesarios para convertir los datos de entrada en emisiones de gases de efecto invernadero<sup>2</sup>. Los valores estándar utilizados en CALCUGEI están tomados de las listas armonizadas de valores estándar de BIOGRACE<sup>3</sup> excepto en el caso de los fertilizantes procedentes del mercado nacional para los que se han desarrollado valores estándar específicos.

#### 2.2.2 Valor estándar del fertilizante

El valor estándar por nutriente de un fertilizante sólo se puede utilizar al hacer un cálculo utilizando los datos de entrada promedio regional para un cultivo. Si al hacer el cálculo real para ese cultivo se dispone de los datos aplicados en campo y se conoce el tipo de fertilizante aplicado, entonces se debe aplicar el valor estándar para producto. Si al hacer el cálculo real para el cultivo se dispone de los datos aplicados en campo pero se desconoce el tipo de fertilizante aplicado, entonces la herramienta aplica el valor estándar promedio del mercado de fertilizantes español.

---

<sup>1</sup> Directiva de Calidad de los Carburantes. ( 2009/30/CE)

<sup>2</sup> Algunos ejemplos son los PCIs o los valores para convertir 1 kg de fertilizante nitrogenado o 1 MJ de gas natural en emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O. Algunos de los valores estándar han sido calculados utilizando Análisis de Ciclo de vida (ACV) de los procesos que proporcionan las entradas (fertilizante nitrogenado y gas natural) y sus emisiones de combustión.

<sup>3</sup> La lista de valores estándar está disponible en la hoja “Standard values” y “Additional standard values” de la herramienta excell de Biograce y también está disponible on-line en excell y en Word en <http://www.biograce.net/content/ghgcalculationtools/>

## 2.3 Criterios de corte

[DER anexo V, punto 1], No se tendrán en cuenta las emisiones procedentes de la fabricación de maquinaria y equipos.

**DOC C 160**, página 8], página 11: No parece necesario incluir en el cálculo elementos que tienen escasa o nula incidencia en el resultado, como los productos químicos usados en poca cantidad en la transformación

Todas las emisiones de los procesos y los productos utilizados y relacionados con el sistema que el operador económico ha definido, deberán estar incluidos en el cálculo de GEI. Sin embargo, si la contribución de una entrada o proceso es inferior a 0,1 g de CO<sub>2eq</sub> / MJ de biocarburante, entonces pueden ser excluidas del análisis.

A fin de evitar el tener que evitar la realización de un cálculo, incluyendo la búsqueda de un valor estándar, para demostrar que dicha contribución es inferior a 0,1 g de CO<sub>2eq</sub> / MJ de biocarburante, esta regla de cálculo puede ser cumplida de la siguiente manera:

1. Si una entrada es menor que el umbral<sup>4</sup> de masa o energía definida en la tabla 1, entonces su contribución puede ser excluida
2. Si hay varias entradas que son relativamente pequeñas, la suma de las entradas debe estar por debajo del umbral de masa o energía para permitir la exclusión de la contribución de dichas entradas.
3. Si la entrada es mayor que el umbral de masa o de energía, pero se puede argumentar - por ejemplo utilizando los valores estándar para entradas similares o utilizando valores estándar cuyos valores son superiores a los valores estándar para dicha entrada - que la emisión de la entrada está por debajo de los 0,1 g de CO<sub>2eq</sub> / MJ de biocarburante, entonces la contribución de la entrada puede ser excluida.
4. Si hay varias pequeñas entradas se debe demostrar que la suma de las entradas no supera el nivel de contribución para poder ser excluido.

Umbrales de masa o energía	
----------------------------	--

---

<sup>4</sup> La masa y los umbrales de la energía se determinaron utilizando la herramienta de BioGrace en combinación con los valores estándares más altos de la lista de los valores estándar, expresados en gramos de CO<sub>2eq</sub> / kg de entrada y en g de CO<sub>2eq</sub> / MJ de entrada (pesticidas y electricidad a partir de lignito, respectivamente). En combinación con estos valores estándar, una entrada que sea menor que el umbral de masa o energía genera una emisión inferior a 0,1 g de CO<sub>2eq</sub> / MJbiofuel

0,000005	kg/MJ	(igual a 0,005 g/MJ)
0,0002	MJ/MJ	(igual a 0,2 kJ/MJ)
10	MJ ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>	
0,3	kg ha <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>	

Tabla 1: Umbrales de masa o energía

## 2.4 Combinación de valores por defecto desagregados y valores reales

[DER, artículo 19.1]

A los efectos del artículo 17, apartado 2, la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero resultante del uso de biocarburantes y biolíquidos se calculará como sigue:

- a. si en el anexo V, parte A o B, se establece un valor por defecto para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para el proceso de producción, y si el valor de el para los biocarburantes o biolíquidos calculado de conformidad con el anexo V, parte C, punto 7, es igual o menor de cero, utilizando este valor por defecto;
- b. utilizando un valor real calculado de conformidad con la metodología establecida en el anexo V, parte C, o
- c. utilizando un valor calculado correspondiente a la suma de los factores de la fórmula contemplada en el anexo V, parte C, punto 1, cuando los valores por defecto desagregados del anexo V, partes D o E, puedan utilizarse para algunos factores, y valores reales, calculados de conformidad con el método establecido en el anexo V, parte C, para todos los demás factores.

Un usuario puede calcular las emisiones de gases de efecto invernadero de los biocarburantes usando valores por defecto desagregados para la fase de cultivo, de transformación o transporte. En la herramienta de cálculo gases de efecto invernadero CALCUGEI, esto se puede hacer eligiendo la opción "A" (dónde se incluyen cálculos reales) o "D" (donde se utilizan los valores por defecto) en la casilla al lado del resultado del cálculo para las diferentes fases de cultivo, transformación y transporte en la pantalla final de resultados.

## 2.5 Uso de los valores iniciales de CALCUGEI

Cuando en la herramienta de cálculo CALCUGEI se presionan los iconos con la bandera de la Unión Europea, se cargan una serie de valores iniciales en las diferentes celdas de la herramienta. Estos valores de partida son los valores que se han utilizado para calcular los valores por defecto de DER, como se demuestra en la propia herramienta. Los valores reales de gases de efecto invernadero se pueden calcular mediante la sustitución de estos valores iniciales con los valores de entrada reales.



Cuando el usuario modifica un valor inicial por un valor real, todos los demás valores en esta etapa se deben cambiar también por los valores reales.

**Ejemplo:** cuando un usuario introduce un valor real para el rendimiento de un cultivo, entonces también deben suministrarse valores reales para las demás entradas de la fase de cultivo de la materia prima, que son (entre otros) el contenido de humedad de la cosecha, la cantidad de diesel utilizado, la cantidad de fertilizantes (N, P, K y Ca) utilizados, la cantidad de semillas y plaguicidas utilizados, y la emisión de N<sub>2</sub>O en campo. Si el siguiente paso es también parte de la etapa de cultivo aunque se define como una etapa distinta (por ejemplo, "secado de la materia prima" (en la producción de biodiesel a partir de colza), entonces también deben suministrarse valores reales para este paso.

Lo mismo ocurre cuando se cargan los datos de la base de datos agrícola de la herramienta correspondientes a las etapas de cultivo.

### 2.5.1 Valores iniciales para la distribución del combustible.

[DOC C 160, página 8], página 9:

Los Estados miembros necesitan definir qué agentes económicos necesitan presentar la información en cuestión. La mayor parte de los combustibles para transporte están sujetos a un impuesto especial, que se paga cuando tiene lugar el despacho a consumo (9). La opción evidente es hacer que la responsabilidad de la presentación de la información relativa a los biocarburantes recaiga en el agente económico que paga el impuesto. En este punto, debe estar disponible la información relativa a los criterios de sostenibilidad a lo largo de toda la cadena del combustible (10).

(10) La única excepción serían las emisiones de gases con efecto invernadero de la distribución del combustible (si es necesario para el cálculo de un valor real). Convendría utilizar un coeficiente estándar para ello.

Los valores iniciales de la etapa de distribución del combustible a la estación de servicio se pueden mantener cuando se está haciendo el cálculo de las emisiones de GEI del biocarburante utilizando valores reales. El coeficiente estándar es 0.93 g CO<sub>2equiv</sub>/MJ de etanol, 0.8 g CO<sub>2equiv</sub>/MJ de biodiesel, 0.74 g CO<sub>2equiv</sub>/MJ de HVO, 0.81 g CO<sub>2equiv</sub>/MJ de PVO y 2.84 g CO<sub>2equiv</sub>/MJ de biogas.

### 2.5.2 Los valores iniciales no se deben modificar si se usan los valores por defecto.

Si se va a usar el valor por defecto desagregado para alguna etapa de la cadena de producción del biocarburante, los valores iniciales se deben cargar y no modificarse.

**Ejemplo:** Si se elige usar un valor por defecto desagregado para la etapa de transformación en la cadena Biodiesel de Colza (seleccioando la D en el menú desplegable de la pantalla de resultados), se deben cargar los valores iniciales (presionando en la bandera de la Unión Europea) en las tres etapas de transformación (extracción, refinó y transesterificación) y no se deben sustituir por ningún valor real.

Si, por el contrario, el usuario elije usar calcular valores reales en esta etapa de transformación, debe seleccionar A en la en el menú desplegable de la pantalla de resultados y debe cambiar todos los valores por valores reales.

## 3 Fase de cultivo

### 3.1 Emisiones de N<sub>2</sub>O en campo

[DO C 160, página 8], página 15: Una forma adecuada de tener en cuenta las emisiones de N<sub>2</sub>O procedentes de los suelos es la metodología del IPCC, incluidas las denominadas emisiones de N<sub>2</sub>O tanto «directas» como «indirectas». Los agentes económicos podrían utilizar los tres niveles jerárquicos del IPCC.

En el cálculo de las emisiones de N<sub>2</sub>O de los cultivos, tanto las emisiones directas como las indirectas deben ser tenidas en cuenta.

Para este cálculo, se usará uno de los métodos establecidos en las Guías del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Volumen 4, capítulo 11 (2006) usando algunos de los niveles definidos: nivel uno, dos o tres. Los datos establecidos en esta metodología serán los usados para el cálculo de las emisiones de N<sub>2</sub>O en campo.

Se ha desarrollado una herramienta específica para estos cálculos que se incluye junto con la herramienta CALCUGEI, denominada CALCUGEI-N<sub>2</sub>O.

### 3.2 Uso de valores promedio

[DO C 160, página 8], página 15: La metodología para el «cultivo» permite recurrir, como alternativa a la utilización de valores reales, a medias calculadas para zonas geográficas más reducidas que las utilizadas en el cálculo de los valores por defecto. Los valores por defecto (a excepción de uno) han sido calculados a escala mundial. Sin embargo, dentro de la UE, la Directiva pone restricciones a su uso. Dichas restricciones funcionan a nivel de las zonas NUTS 2. De ello parece desprenderse que, dentro de la UE, las medias deberían corresponder a las zonas NUTS 2 o a un nivel más detallado. Lógicamente, un nivel semejante también sería adecuado fuera de la UE.

Para la fase de cultivo, se permite el uso de los valores promedio para las zonas geográficas contenidas en el nivel de NUTS-2 o niveles más detallados. En los informes que tenían que ser preparados de acuerdo con el artículo 19.2 de la DER, los Estados miembros tuvieron que presentar los valores medios de las emisiones de GEI en esas escalas geográficas.

Los datos de entrada, por ejemplo, el rendimiento y la cantidad de fertilizante nitrogenado, se pueden utilizar, si están completos, para el cálculo de las emisiones de GEI. En la herramienta CALCUEGI, estos datos de entrada para España están disponibles y se pueden cargar en la herramienta al presionar el botón con la bandera española. Están disponibles en la herramienta datos promedio para el nivel de comarca agrícola, provincia (NUTS-3) y comunidad autónoma (NUTS-2).

Si en un proceso se utilizan conjuntamente diferentes materias primas o materias primas con diferentes características de sostenibilidad, entonces no está permitido realizar cálculos basados en los promedios de las materias primas con distintas características de sostenibilidad. Para cada materia prima, con características de sostenibilidad distintas, se debe realizar un cálculo por separado

### 3.3 Fertilizante no artificial

[DER, anexo V, punto 18] Se considerará que los desechos, los residuos de cultivos agrícolas, incluidos la paja, el bagazo, las peladuras, los residuos de mazorca y las cáscaras de frutos secos, y los residuos procedentes de la transformación, incluida la glicerina en crudo (no refinada), son materiales sin emisiones de gases de efecto invernadero en el ciclo vital hasta su recogida.

[DO C 160, página 8]

- Página 16: No deben asignarse emisiones a los residuos de cultivos agrícolas ni a los residuos de transformación, ya que se considera que tienen emisiones nulas hasta su punto de recogida, ni tampoco a los desechos. En el punto 5.2 figuran más pormenorizadamente los desechos y residuos.
- Página 13: Entre los ejemplos de residuos pueden mencionarse la glicerina en crudo, el alquitrán de «tall oil» y el estiércol.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de un fertilizante no-artificial proceden tanto de su producción como de su uso. Al estiércol no se le computan emisiones en su producción, hasta el punto de recolección. Sin embargo, cuando se calculan las emisiones de N<sub>2</sub>O en campo, la contribución de los aportes de estiércol sí debe ser calculada de acuerdo con la metodología - nivel 1 del IPCC (véase el punto 3.1). Las emisiones de CH<sub>4</sub> a partir del estiércol sin fermentar, también deberán ser tenidas en cuenta.

### 3.4 Valores reales del uso de fertilizantes

Si se realizan los cálculos usando valores reales de uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos se deben tener en cuenta todos los aportes realizados entre la cosecha del cultivo anterior y la cosecha del cultivo para el que se está realizando el cálculo.

## 4 Fase de transformación

### 4.1 Uso de valores reales

Los valores reales de emisiones de las etapas de transformación ( $e_p$  en la metodología) deben ser valores medidos o basados en las especificaciones técnicas de la instalación de producción. Cuando se dispone de un rango de valores de emisión para un grupo de instalaciones a la que la instalación en cuestión pertenece, se debe usar el valor más conservador.

### 4.2 Asignación

#### 4.2.1 Asignación energética

[DER, Anexo V, punto 17]

Si en un proceso de producción de combustible se produce, de manera combinada, el combustible sobre el que se calculan las emisiones y uno o más productos diferentes (denominados «coproductos»), las emisiones de gases de efecto invernadero se repartirán entre el combustible o su producto intermedio y los coproductos, proporcionalmente a su contenido energético (determinado por el valor calorífico inferior en el caso de los coproductos distintos de la electricidad).

DO C160, pág. 8], página 16:

- El valor calorífico inferior utilizado para aplicar esta regla debería ser el del (co)producto entero, y no sólo el de su fracción seca, por ejemplo. En muchos casos, sin embargo, en particular en relación con productos casi secos, ésta última podría dar un resultado que sea una aproximación adecuada.
- Como el calor no tiene un valor calorífico inferior, no pueden asignarsele emisiones sobre esta base.

Si en un proceso se obtiene biocarburante, para el que se calculan las emisiones totales, y además uno o más co-productos, entonces las emisiones tienen que ser repartidas entre el biocarburante y sus co-productos, proporcionalmente al poder calorífico inferior (PCI) de los productos.

El poder calorífico inferior utilizado será el PCI del producto global y no sólo el de la parte seca del mismo. El contenido de humedad del producto será incluido. Para los productos con un contenido de humedad del 10% o menor, está permitido realizar una aproximación a la materia seca. No se permiten asignar emisiones al calor.

Para calcular las emisiones asignadas a cada uno de los productos, se usarán los valores de poder calorífico inferior incluidos en la lista de valores estándar de BioGrace.

Para el cálculo del PCI según el contenido de humedad de la corriente, se usará la siguiente fórmula:

$$PCI = PCI_{seco} \left( \frac{100 - \%H}{100} \right) - \left( \frac{\%H \cdot 2.44}{100} \right)$$

$PCI_{seco}$  es el PCI de la materia seca, expresada en MJ / kg (como aparece en la lista de valores estándar)

2.44 es el calor latente de vaporización del agua a 25 ° C, expresada en MJ / kg

%H es el porcentaje en masa del agua en la corriente (materia)

#### 4.2.2 Asignación entre co-productos y biocarburante

[DER, anexo V, punto 18]: En el caso de los combustibles producidos en refinerías, la unidad de análisis a efectos del cálculo (asignación) será la refinería.

DO C 160, página 8], página 16: La asignación deberá aplicarse directamente después de la obtención de un coproducto (una sustancia que normalmente sería almacenable o comercializable) y un biocarburante/biolíquido/producto intermedio en una fase del proceso. Esto puede ser una fase del proceso dentro de una instalación, después de la cual tiene lugar una transformación posterior («downstream») para ambos productos. No obstante, si la transformación posterior de los (co)productos en cuestión está interrelacionada (mediante bucles de realimentación de materiales o de energía) con cualquier parte anterior («upstream») de la transformación, el sistema se considera una «refinería» ( 3 ) y la asignación se aplica a los puntos en los que cada producto no esté ya sujeto a ninguna transformación posterior que esté relacionada mediante bucles de realimentación de materiales o energía con cualquier parte anterior de la transformación.

Para la asignación de emisiones entre los co-productos y el biocarburante, las emisiones que se asignarán son las emisiones que se producen hasta la etapa del proceso en la cual se genera el co-producto. La asignación se realiza después de la etapa del proceso inmediatamente después de la formación de un co-producto. Al finalizar el proceso, el co-producto carga con las emisiones asignadas a él, ver figura 1 abajo.

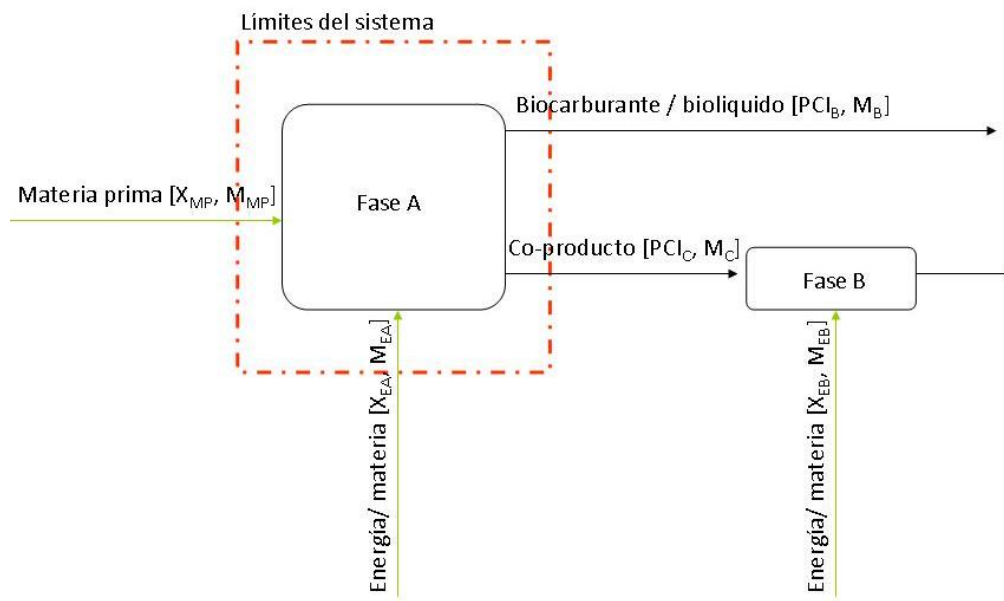


Figura 1 – La asignación tiene lugar después del proceso donde el biocarburante y el co-producto se separan.

E: energía

M: materia

X: emisiones asociadas a la respectiva corriente, expresadas por masa ( $\text{CO}_{2\text{eq}}/\text{kg}$ )

M: masa de la corriente (kg)

PCI: poder calorífico inferior expresado en masa (MJ/kg)

Emisiones GEI asignadas al biocarburante cuando sale del proceso

$$X_B = \frac{PCI_B \cdot M_B}{\cancel{PCI_B \cdot M_B} \cancel{PCI_C \cdot M_C}} \cdot \left( X_F \cdot M_F \right) \cancel{X_{EA} \cdot M_{EA}}$$

Emisiones GEI asignadas al co-producto

$$X_C = \frac{PCI_C \cdot M_C}{\cancel{PCI_B \cdot M_B} \cancel{PCI_C \cdot M_C}} \cdot \left( X_F \cdot M_F \right) \cancel{X_{EA} \cdot M_{EA}} \cdot X_{EB} \cdot M_{EB}$$

Si el procesado de los subproductos y / o el biocarburante está interrelacionado mediante bucles de retroalimentación con los pasos anteriores en el proceso de producción, entonces el proceso de producción se define como una refinería. La asignación de las emisiones se lleva a cabo después de la etapa en la que no hay más bucles de retroalimentación interrelacionados con fases previas del proceso, véase la figura 2

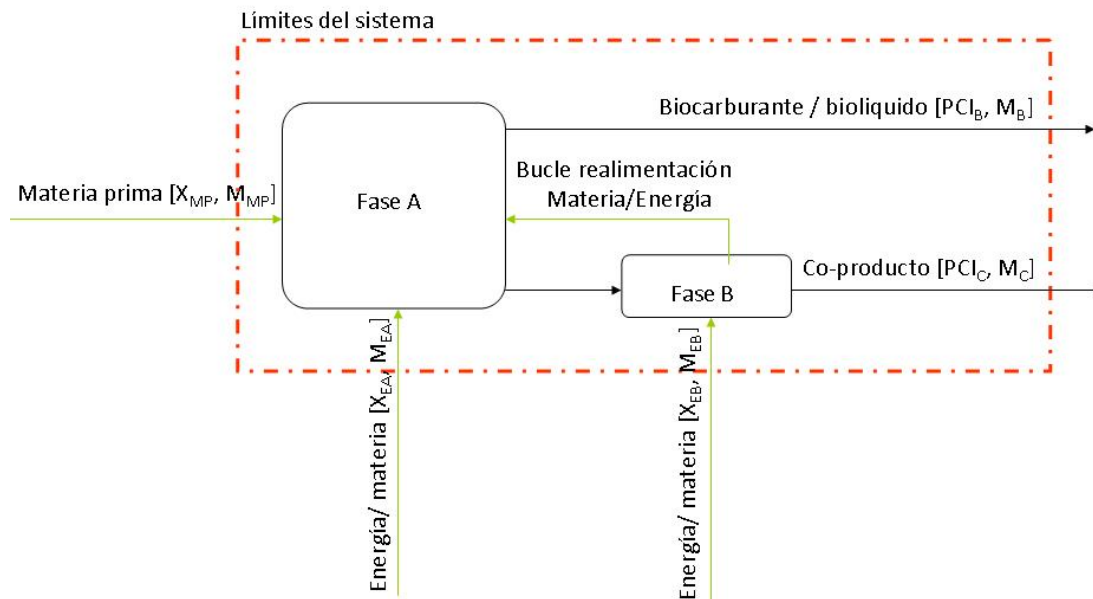


Figure 2 - Bucle de retroalimentación de energía o materia en el proceso de producción del biocarburante considerado como una refinería. La asignación tiene lugar donde no hay más bucles de retroalimentación.

E: energía

M: materia

X: emisiones asociadas a la respectiva corriente, expresadas por masa ( $\text{CO}_{2\text{eq}}/\text{kg}$ )

M: masa de la corriente (kg)

PCI: poder calorífico inferior expresado en masa (MJ/kg)

Emisiones GEI asignadas al biocarburante cuando sale del proceso

$$X_B = \frac{PCI_B \cdot M_B}{\left( PCI_B \cdot M_B \right) + \left( PCI_C \cdot M_C \right)} \cdot \left( X_F \cdot M_F \right) + \left( X_{EA} \cdot M_{EA} \right) + \left( X_{EB} \cdot M_{EB} \right)$$

Emisiones GEI asignadas al co-producto

$$X_C = \frac{PCI_C \cdot M_C}{\left( PCI_B \cdot M_B \right) + \left( PCI_C \cdot M_C \right)} \cdot \left( X_F \cdot M_F \right) + \left( X_{EA} \cdot M_{EA} \right) + \left( X_{EB} \cdot M_{EB} \right)$$

### 4.3 Uso de la electricidad

[DER, Anexo V, punto 11]: Para calcular el consumo de electricidad no producida en la instalación de producción de combustible, se considerará que la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y distribución de esa electricidad es igual a la intensidad media de las emisiones procedentes de la producción y distribución de electricidad en una región determinada. Como excepción a esta regla: los productores podrán utilizar un valor medio para la electricidad producida en una determinada instalación de producción de electricidad, si dicha instalación no está conectada a la red eléctrica.

[DO C 160, página 8], página 16: La Directiva exige el uso de la intensidad media de las emisiones para una «región determinada». En el caso de la UE, la opción más lógica es el conjunto de la UE. En el caso de los terceros países, en los que las redes eléctricas no suelen estar conectadas a través de las fronteras, la media nacional podría ser una opción adecuada.

De acuerdo con la Comunicación de la Comisión (DO C160), las emisiones calculadas para la red eléctrica en Europa, deben ser un promedio para toda la UE. Así es como se calculan en CALCUGEI. Sin embargo, algunos esquemas voluntarios permiten el uso de medias de emisiones nacionales incluso para los países de la Unión Europea.

El uso de las emisiones promedio de una planta de energía en el caso de que la planta no está conectada a la red eléctrica no se puede realizar si se utiliza CALCUGEI.

### 4.4 Emisiones de N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> y CO<sub>2</sub> de la unidad de producción

[DER, Anexo V, C],

- Punto 1. Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y el uso de combustibles de transporte, biocarburantes y biolíquidos se calcularán con la fórmula siguiente:  $E = eec + el + ep + etd + eu - esca - eccs - eccr - eee$ .
- Punto 5. Los gases de efecto invernadero que se tendrán en cuenta a efectos del punto 1 serán CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>.

Las emisiones de gases de efecto invernadero incluyen las emisiones de la combustión de los combustibles fósiles, así como cualquier venteo de metano y óxido nitroso a la atmósfera que se produzcan durante el proceso.



## 4.5 Gestión de los residuos y desechos

DO C 160, página 8], página 13

- Un residuo de transformación es una sustancia que no es el producto final que el proceso de producción buscaba producir directamente. No es el objetivo primario del proceso de producción y el proceso no ha sido modificado de forma deliberada para producirlo. •
- por «desecho» puede entenderse cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse; las materias primas que se hayan modificado intencionadamente para ser contabilizadas como desechos (p. ej., añadiendo material de desecho a un material que no era de desecho) no serán consideradas válidas.

Todas las operaciones que deban llevarse a cabo con el fin de eliminar todos los desechos y residuos deben ser incluidas en el reparto de cargas entre el biocarburante y los co- productos. Los desechos y residuos deben abandonar el sistema sin ningún tipo de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los desechos y residuos utilizados para producir biocarburantes tienen cero emisiones de GEI hasta el punto de recolección. Si los desechos o residuos necesitaran un tratamiento adicional antes de que puedan ser usados para producir el biocarburante, las emisiones de ese proceso deben ser asignadas a los desechos o residuos.

## 4.6 Emisiones de los procesos de calor

Se considera que el calor residual tiene un factor de emisión de cero. Esto es debido a que esta energía - si no se utiliza en la producción de biocarburantes – no será utilizada en la mayor parte de los casos.

## 5 Cambio de uso del suelo

[DER, en el anexo V, C]:

- Punto 7. Las emisiones anualizadas procedentes de las modificaciones en las reservas de carbono causadas por un uso diferente del suelo, el, se calcularán dividiendo las emisiones totales por igual a lo largo de 20 años.
- Punto 10: Las directrices de la Comisión servirán de base para calcular las reservas de carbono en suelo a efectos de la presente Directiva

[DO C 160, página 8], página 15. El cambio del uso del suelo debe entenderse como referido a los cambios relativos a la cobertura del suelo entre las seis categorías que distingue el IPCC (tierras forestales, pastizales, tierras de cultivo, humedales, asentamientos y otras tierras), más una séptima categoría de cultivos vivaces, es decir, cultivos multianuales cuyo tallo no se recoge anualmente, como el monte bajo de rotación corta y la palmera de aceite

Para determinar si es aplicable el bono para la restauración de tierras degradadas de 29 g CO<sub>2eq</sub>/MJ, se usarán las definiciones establecidas por la COM sobre tierras degradadas y tierras altamente contaminadas<sup>5</sup>.

Para el cálculo de las emisiones del carbono almacenado que se produce cuando hay un cambio de uso de suelo, se tendrán en cuenta las normas definidas en la decisión de la Comisión para el cálculo de las existencias de carbono en suelo, en el Anexo V de la Directiva 2009/28/CE [DO L151, página 19]. Una plantilla para este cálculo se incluye en la hoja Excel de BioGrace.

---

<sup>5</sup> La Comisión todavía no ha definido las tierras degradadas o severamente contaminadas

## 6 Ahorros de emisiones

### 6.1 Exceso de electricidad

[DER en el anexo V, punto 16,]:La reducción de emisiones procedente de la electricidad excedentaria de la cogeneración, eee, se tendrá en cuenta en relación con la electricidad excedentaria generada por los sistemas de producción de combustible que utilizan la cogeneración, excepto cuando el combustible utilizado para la cogeneración sea un coproducto distinto de un residuo de cultivos agrícolas. Para contabilizar esta electricidad excedentaria, se considerará que el tamaño de la unidad de cogeneración es el mínimo necesario para que la unidad de cogeneración pueda suministrar el calor requerido para la producción del combustible. Se considerará que la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asociada a esta electricidad excedentaria es igual a la cantidad de gases de efecto invernadero que se emitiría al generar una cantidad igual de electricidad en una central eléctrica alimentada con el mismo combustible que la unidad de cogeneración.

[DO C 160, página 8], página 16

La regla para la asignación general del punto 17 no es aplicable a la electricidad obtenida a partir de la producción combinada de calor y electricidad (CHP) cuando la CHP se obtiene utilizando 1) combustibles fósiles; 2) bioenergía, cuando no sea un coproducto del mismo proceso; o 3) residuos de cultivos agrícolas, incluso si son un coproducto del mismo proceso. En lugar de ello, se aplica la siguiente regla del punto 16:

- a) cuando la CHP proporcione calor no sólo para el proceso del biocarburante/biolíquido sino también para otros fines, el tamaño de la CHP debería reducirse hipotéticamente —para el cálculo— al tamaño que es necesario para facilitar únicamente el calor que requiere el proceso del biocarburante/biolíquido. La producción de electricidad primaria de la unidad de cogeneración deberá reducirse hipotéticamente en proporción;
- b) para la cantidad de electricidad que quede —después de este ajuste hipotético y una vez cubierta cualquier necesidad interna de electricidad— deberá asignársele un crédito de gases de efecto invernadero que deberá restarse a las emisiones de la transformación;
- c) la cuantía de esta ventaja equivale a las emisiones del ciclo de vida atribuible a la producción de una cantidad de electricidad igual con el mismo tipo de combustible en una central eléctrica.

Si el calor de proceso usado en la planta de biocarburante / biolíquidos se produce a través de proceso de cogeneración, entonces las emisiones del exceso de electricidad se restarán de las emisiones totales del biocarburante para todos los combustibles del proceso de cogeneración excepto los coproductos del proceso de producción del biocarburante.

El exceso de electricidad producido en la planta de cogeneración (que produce calor y electricidad) es considerado como la electricidad producida en proporción al calor necesario en el proceso de producción de biocarburantes. El ahorro de emisiones deberá ser el mismo que el que se hubiera producido durante

todo el ciclo de vida si la misma cantidad de electricidad se hubiera obtenido en una central eléctrica que usara el mismo combustible.

Para la electricidad producida en la planta de producción del biocarburante que no se obtenga por cogeneración, se le aplicará las reglas de asignación descritas en el capítulo 4.2.

## 6.2 Acumulación de carbono en el suelo por mejora de las prácticas agrícolas

DO C 160, pág. 8], página 15. La reducción de las emisiones expresada en  $\text{g CO}_{2\text{eq}}/\text{MJ}$  puede ser calculada utilizando una fórmula semejante a la del punto 7 de la metodología, sustituyendo el divisor «20» por el período de cultivo (en años) de los cultivos en cuestión.

En el cálculo de la acumulación de carbono en el suelo debido a la mejora de las prácticas agrícolas, se usará el método descrito en el capítulo 6 para el cambio de uso del suelo. Las emisiones se dividen entre 20 años.