



Libertad y Orden

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

RESOLUCIÓN No. **1962**

( **25 SEP 2017** )

“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

**EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

En ejercicio de sus funciones legales, y en especial las conferidas en los numerales 2, 10, 11, 14 y del Artículo 5 de la Ley 99 de 1993, el Decreto 3570 artículo 2 numeral 2 y los artículos 2.2.5.1.6.1 de Decreto 1076 de 2015,

**CONSIDERANDO**

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política establecen como obligaciones del Estado: proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines; planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Que los artículos 73 y 74 del Decreto Ley 2811 de 1974 señalan la obligación del Gobierno Nacional de mantener la atmósfera en condiciones que no causen molestias o daños o interfieran el desarrollo normal de la vida humana, animal o vegetal y de los recursos naturales renovables; así como prohibir, restringir o condicionar las descargas de polvo, vapores, gases, humos, emanaciones y, en general, de sustancias de cualquier naturaleza que pueda causar enfermedad, daño o molestias a la comunidad o a sus integrantes, cuando sobrepasen los grados o niveles fijados.

Que corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de acuerdo con los numerales 2 y 10 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales con el fin de mitigar o eliminar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural; y determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general aplicables a todas las actividades o servicios que puedan generar directa o indirectamente daños ambientales.



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

Que así mismo, de conformidad con los numerales 11 y 14 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, son funciones de este Ministerio dictar regulaciones de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en todo el territorio nacional; y definir y regular los instrumentos administrativos y los mecanismos necesarios para la prevención y control de los factores de deterioro ambiental.

Que los literales b) y f) del artículo 4° de la Ley 164 de 1994, “por medio de la cual se aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, estableció dentro de los compromisos para todas las partes, entre otros, el de “formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático, tomando en cuenta las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal y medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático; y el de tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente (...)”.

Que de conformidad con el artículo 2.2.5.1.2.1 del Decreto 1076 de 2015, en materia atmosférica se consideran contaminantes de segundo grado los que sin afectar el nivel de inmisión, generan daño a la atmósfera, tales como los compuestos químicos capaces de contribuir a la disminución o destrucción de la capa estratosférica de ozono que rodea la Tierra, o las emisiones de contaminantes que aun afectando el nivel de inmisión, contribuyen especialmente al agravamiento del “efecto invernadero” o cambio climático global.

Que, el mismo Decreto en el artículo 2.2.5.1.2.11 estableció que toda descarga o emisión de contaminantes a la atmósfera solo podrá efectuarse dentro de los límites permisibles y en las condiciones señaladas por la ley y los reglamentos.

Que la Ley 1753 de 2015, por la cual se adoptó el Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, estableció en su Capítulo VI que el Crecimiento Verde se constituye en una estrategia transversal para la consolidación de los pilares de la política pública y la transformación hacia un nuevo país. De este modo, el artículo 170 dispuso que el Gobierno Nacional, a través del Departamento Nacional de Planeación en coordinación con este Ministerio y con participación de los demás Ministerios, formulará una política de crecimiento verde de largo plazo en la que se definan los objetivos y metas de crecimiento económico sostenible. Asimismo, establece que algunos Ministerios formularán e implementarán planes sectoriales de adaptación al cambio climático y planes de acción sectorial de mitigación de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, los cuales contendrán metas sectoriales cuantitativas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a corto (año 2020) y mediano plazo (años 2025 o 2030).

Que el Artículo 175 de la misma Ley 1753 creó el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y determinó que toda persona, natural o jurídica, pública o privada que pretenda optar a pagos por resultados o compensaciones similares como consecuencia de acciones que generen reducciones de emisiones de GEI, deberá obtener previamente el registro mencionado.

Que en los Planes de Acción Sectorial (PAS) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Transporte, se encuentra el uso de los biocombustibles como una



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

Que en los Planes de Acción Sectorial (PAS) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Ministerio de Transporte, se encuentra el uso de los biocombustibles como una medida de mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Es así como se considera estratégico abordar el sector de biocombustibles dada su estrecha relación con el sector energético y el sector agrícola en materia de mitigación de Gases de Efecto Invernadero.

Que el Decreto 298 de 2016 estableció el Sistema Nacional de Cambio Climático SISCLIMA, con fin de coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases de efecto invernadero, cuyo carácter intersectorial y transversal implica la necesaria participación y corresponsabilidad de las entidades públicas del orden nacional, departamental, municipal o distrital, así como de las entidades privadas y entidades sin ánimo de lucro.

Que teniendo en cuenta lo previsto en la Convención Marco sobre Cambio Climático de Naciones Unidas en su vigésimo primer periodo de sesiones (COP 21), Colombia se comprometió a reducir el 20% de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera proyectadas para el año 2030, unilateral e incondicionadamente; y otro 10% de manera condicionada a la cooperación internacional con base en el escenario proyectado.

Que la Política Nacional de Cambio Climático en su línea estratégica denominada “Desarrollo minero-energético resiliente al clima y bajo en carbono”, establece como segunda línea de acción la de “Evaluar la utilización de biocombustibles que aseguren una baja huella de carbono a lo largo de su ciclo de vida y prevengan potenciales impactos a los recursos hídricos, la seguridad alimentaria y a la biodiversidad.”

Que el artículo 3° de la Ley 693 de 2001, considera el uso del etanol carburante en las gasolinas y en el combustible Diesel, factor coadyuvante para el saneamiento ambiental de las áreas en donde no se cumplen los estándares de calidad, en la autosuficiencia energética del país y como dinamizador de la producción agropecuaria y del empleo productivo, tanto agrícola como industrial, razón por la cual recibirá tratamiento especial en las políticas sectoriales respectivas.

Que el Documento Conpes 3510 de 2008 fijó lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia, el cual tiene como objetivo general aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen los mercados emergentes de biocombustibles de manera competitiva y sostenible, y como uno de sus objetivos específicos el de garantizar un desempeño ambientalmente sostenible a través de la incorporación de variables ambientales en la toma de decisiones de la cadena productiva de biocombustibles.

Que el CONPES 3700 de 2011, que contiene la Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia, señala que dentro de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, que permitirá al país identificar el potencial de mitigación de GEI y las medidas y proyectos apropiados que deben realizar los sectores productivos sin afectar el crecimiento de largo plazo de la economía colombiana, es necesario un enfoque interinstitucional que permita abordar temas intersectoriales como la eficiencia energética, los biocombustibles o el parque automotor eléctrico, entre otros, que son competencia de varios sectores.



25 SEP 2017

“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

Que el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009 señala que las autoridades de regulación informarán a la Superintendencia de Industria y Comercio de los actos administrativos que se pretendan expedir para que esta pueda rendir concepto previo sobre los proyectos de regulación estatal que pueden tener incidencia sobre la libre competencia en los mercados. En cumplimiento de este mandato el Ministerio de Ambiente remitió el presente proyecto de resolución a la Superintendencia de Industria y Comercio, que mediante radicado N° 17-315733-4-0 del 19 de septiembre de 2017, emitió concepto en el que afirma que considera que el proyecto no genera preocupaciones en relación con la libre competencia económica.

Que para analizar el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero deben tenerse en cuenta las etapas de siembra, cultivo, cosecha, transporte y los procesos fabriles.

Que de conformidad con lo anterior, se hace necesario establecer el límite del indicador de cociente asociado al inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del producto Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado como una medida necesaria para proteger el medio ambiente.

En mérito de lo expuesto;

## RESUELVE

**ARTÍCULO 1.- OBJETO.** Establecer el límite del indicador de cociente asociado al inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del producto Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, con la finalidad de proteger el medio ambiente.

**ARTÍCULO 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.** La presente resolución aplica a la cadena productiva de combustibles líquidos que produzcan, importen, transporten, comercialicen en el territorio nacional Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado.

**ARTÍCULO 3.- DEFINICIONES.** Para la correcta interpretación y aplicación de la presente resolución se adoptan las siguientes definiciones:

**Alcance 1 - Emisiones directas de GEI:** Son las emisiones directas de gases de efecto invernadero que provienen de fuentes de propiedad o controladas por la empresa, por ejemplo, emisiones de combustión en calderas, hornos, vehículos, entre otras; emisiones de la producción química en equipos de procesos controlados o propiedad de la organización.

Las emisiones directas de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de biomasa no se incluirán en el Alcance 1, sino que se informarán por separado.

Emisiones de GEI no cubiertas por el Protocolo de Kyoto, e.g. CFC, NO<sub>x</sub>, etc., no se incluirán en el ámbito de aplicación del Alcance 1, pero podrán notificarse por separado.

**Alcance 2 - Emisiones indirectas de GEI de electricidad:** Son las emisiones de GEI de la generación de electricidad comprada y consumida por la compañía, entendida esta como la electricidad que se compra o de otra manera es traída al límite organizativo de la empresa.



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

**Alcance 3 - Otras emisiones indirectas de GEI:** Son todas las demás emisiones indirectas generadas como consecuencia de las actividades de la compañía, pero que provienen de fuentes no poseídas o controladas por la compañía, por ejemplo, la extracción y la producción de materiales comprados, transporte de combustibles comprados, y el uso de productos y servicios vendidos.

**Año base:** Dato histórico (un año determinado o el promedio de varios años) con base en el cual se hace seguimiento en el tiempo a las emisiones de una organización o empresa.

**Biocombustible:** Cualquier tipo de combustible producido a partir de biomasa.

**Biomasa:** Material de origen biológico excluyendo el material incrustado en formaciones geológicas, el material transformado en material fosilizado, y la turba.

**Cadena Productiva:** Conjunto de etapas consecutivas de transformación de materias primas e insumos hasta convertirse en productos o servicios finales y su puesta en el mercado. En el caso del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado incluye, entre otras actividades, desde la preparación del suelo para la siembra, cambios en el uso del suelo, si existen, operaciones de siembra, cultivo, mantenimiento, cosecha, acopio, transformación, almacenamiento y transporte hasta el centro de abasto mayorista.

**Cambio directo en el uso del suelo:** Es el cambio en el uso humano de la gestión de suelo dentro de un sistema evaluado

**Criterios de verificación:** Política, procedimiento o requisito utilizado como referencia contra la cual se comparan pruebas.

**Coproducto:** Cualquier producto de entre dos o más productos provenientes del mismo proceso unitario o sistema del producto.

**Declaración de verificación del inventario:** Es la declaración formal por escrito que proporciona garantía sobre lo manifestado en las declaraciones sobre los GEI de la parte responsable.

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Es según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) el gas que se produce de forma natural, y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles y biomasa, cambios en el uso de las tierras y otros procesos industriales. Es el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio de radiación del planeta. Es el gas de referencia frente al que se miden otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un potencial de calentamiento mundial de 1.

**Dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e):** Es la unidad de medición que compara el potencial de calentamiento global de cada uno de los gases de efecto invernadero con respecto al dióxido de carbono.

**Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado EACD:** Etanol producido de biomasa y/o de residuos biodegradables y mezclado con gasolina oxigenada para ser utilizado como biocombustible.

**Factor de emisión o remoción de gas de efecto invernadero:** Factor que relaciona los datos de cualquier actividad con las emisiones o remociones de GEI.



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

**Gases Efecto Invernadero – GEI-:** Son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja.

**Gasolina Oxigenada:** Es una Gasolina de origen fósil mezclada con alcoholes carburantes, en una proporción controlada y reglamentada.

**Importancia relativa:** Concepto que consiste en que los errores individuales o una agregación de errores, las omisiones y las distorsiones podrían afectar la declaración sobre GEI que podría influir en las decisiones del usuario previsto.

**Indicadores de cociente:** Indicadores que ofrecen información al respecto del desempeño relativo, tales como los indicadores de intensidad o los indicadores de productividad/eficiencia.

**Informe de gases de efecto invernadero:** Documento independiente destinado a comunicar la información relacionada con los GEI de una organización o un proyecto a su usuario previsto. Los datos de emisiones de los seis GEI deben ser reportados por separado (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>) en toneladas métricas y en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**Inventario de gases de efecto invernadero:** Es la relación de las fuentes de gases de efecto invernadero de una organización o un proyecto, sumideros de gases de efecto invernadero, emisiones de gases de efecto invernadero y absorción de gases de efecto invernadero, descritos en los Alcances 1, 2 y 3.

**Línea Base:** Escenario hipotético sobre las emisiones, remociones o almacenamiento de GEI que hubieran existido en ausencia de la actividad o del proyecto de reducción de GEI.

**Mezclas:** Mezclas de biocombustibles con combustibles fósiles en determinadas proporciones. Esta definición únicamente aplica para la presente resolución.

**Neutralización parcial de las emisiones por proceso productivo de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado:** Acto de sustraer del inventario de gases efecto invernadero verificado, las remociones o reducciones de emisiones de GEI en una cantidad determinada respecto a las emisiones cuantificadas.

**Nivel de aseguramiento:** Grado de aseguramiento requerido por el usuario previsto en una validación o verificación.

**Organización:** Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o una parte o combinación de ellas, ya esté constituida formalmente o no, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

**Reducción de emisiones de GEI:** Corresponde a la disminución calculada de emisiones de GEI entre un escenario de línea base y un escenario de mitigación.

**Remoción del gas de efecto invernadero:** Es la masa de gas de efecto invernadero retirado de la atmósfera.

**Soporte de cancelación voluntaria:** Es el documento que demuestra la transferencia voluntaria de las reducciones de emisiones o remociones de GEI al importador o productor

"Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones"

nacional, para neutralizar las emisiones de GEI por encima del límite del indicador de cociente.

**Verificación:** Es el proceso sistemático, independiente y documentado para la evaluación de un informe de gases de efecto invernadero con respecto a criterios de verificación acordados. Esta definición únicamente aplica para la presente resolución.

**ARTÍCULO 4.- LÍMITE MÁXIMO DEL INDICADOR DE COCIENTE ASOCIADO AL INVENTARIO DE GEI PARA EL ETANOL ANHIDRO COMBUSTIBLE DESNATURALIZADO.** El Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado para la oxigenación de las gasolinas dentro del territorio colombiano deberá cumplir, como producto, un límite máximo permisible de indicador de cociente de emisiones verificadas de GEI:

Criterio	Emisión (kg de CO <sub>2</sub> equivalente / m <sup>3</sup> Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado)
Límite Máximo Permisible (igual o menor)	780

El estándar organizacional para el inventario de emisiones, remociones y reducciones de GEI, debe contemplar únicamente las instalaciones del proceso productivo del etanol y los coproductos asociados, incluyendo la siembra, el cultivo, la cosecha, el transporte y los procesos fabriles necesarios.

A partir del inventario de emisiones de la organización se debe calcular el indicador de cociente en kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalente por metro cúbico de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, como se presenta en el Anexo 1 de la presente resolución, teniendo en cuenta lo siguiente:

1. En caso de que el único producto del proceso productivo sea el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, el indicador será el cociente entre las emisiones totales de la organización y el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado producido en el periodo de tiempo establecido.
2. En caso de que haya dos o más coproductos incluyendo el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, se debe asignar un porcentaje de las emisiones reportadas para los procesos productivos que comparten estos coproductos a cada uno de ellos, considerando como criterio de asignación la distribución energética entre el etanol y los coproductos principales que se comercialicen y apliquen para cada proceso. En el caso del etanol de caña de azúcar: azúcar, energía eléctrica, bagazo, entre otros coproductos derivados de la producción de etanol; en el caso de etanol de maíz: DGS, energía eléctrica, aceite de maíz, sirope de maíz, entre otros coproductos derivados de la producción de etanol. En el caso de otra materia prima para la producción de etanol se incluirán los coproductos que tengan un valor comercial. A partir de la asignación de emisiones de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, se debe calcular el inventario de GEI asociado a la producción de este etanol y el indicador será el cociente entre las emisiones de este inventario y el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado producido en el periodo de tiempo establecido.

Para demostrar que cumple con dicho límite se deberá calcular el Inventario de Gases de Efecto Invernadero, en atención a la metodología definida en la Norma ISO 14064-1:2006



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

o aquella que la ajuste y actualice, la cual establece los requisitos y condiciones para la elaboración del Inventario de Gases de Efecto Invernadero.

**ARTÍCULO 5.- GRADUALIDAD.** La obligatoriedad del cumplimiento del 20% en la reducción de emisiones de GEI se hará de forma gradual de la siguiente forma:

Emisión (kg de CO <sub>2</sub> equivalente / m <sup>3</sup> Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado)						
Año	Año Base	2017	2018	2019	2020	2021
Límite	962	924	889	853	817	780

**ARTÍCULO 6.- NEUTRALIZACIÓN PARCIAL.** Podrá emplearse el mecanismo extraordinario de neutralización parcial de las emisiones de GEI cuando el indicador de cociente calculado para una planta supere el límite para el año establecido en un monto menor o igual al 10%. Dicha neutralización parcial se realizará mediante acciones de reducción de emisiones o remociones de GEI que cumplan las condiciones establecidas en el Anexo 2 de la presente resolución, para de esta manera lograr el cumplimiento del límite establecido en artículo 5 de la presente resolución. Las reducciones de emisiones o remociones de GEI adquiridas para el cumplimiento del límite deben estar canceladas a favor del importador cuando el combustible sea importado o a favor del productor nacional si el combustible es producido nacionalmente, según corresponda.

El resultado de la neutralización parcial debe presentarse en la declaración de verificación del inventario de GEI mencionado en el artículo 8, allegando los certificados correspondientes a las emisiones neutralizadas, e indicando su aporte al cumplimiento del límite previsto para el respectivo año. En todo caso, la neutralización se hace sobre la totalidad del inventario de GEI, así que para el cumplimiento del límite se debe recalcular el indicador de cociente con base en el inventario parcialmente neutralizado. Lo anterior se calculará como se establece en el Anexo 1 de la presente resolución.

**PARÁGRAFO 1.-** Esta neutralización parcial podrá realizarse fuera del territorio nacional, únicamente desde la entrada en vigencia de la presente resolución y hasta el 31 de diciembre de 2017, después de lo cual sólo se podrá realizar la neutralización parcial en el territorio nacional.

**PARÁGRAFO 2.-** La neutralización parcial en ninguno de los casos podrá ser mayor al 10% de lo reportado en el inventario de GEI.

**ARTÍCULO 7.- INFORME DEL INVENTARIO DE GEI.** La planta que produzca Etanol Anhidro Combustible para mezcla con gasolina fósil con el fin de ser utilizada en el mercado colombiano, deberá presentar el informe del inventario de gases de efecto invernadero de acuerdo a la metodología definida en la Norma ISO 14064-1:2006 o aquella que la ajuste y actualice, la cual establece los requisitos y condiciones para la elaboración del Inventario de GEI.

Para efectos de la presente resolución es obligatorio reportar emisiones asociadas a Alcance 1 y Alcance 2. Adicionalmente, deben reportarse las siguientes de Alcance 3:

- a) Emisiones de N<sub>2</sub>O del suelo, utilizando los factores de emisión recomendados por el IPCC o una base de datos con reconocimiento internacional.



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

- b) Emisiones directas debido al cambio de uso del suelo, siguiendo la metodología IPCC y utilizando la mejor información técnica de las condiciones locales, disponible en fuentes reconocidas, o utilizando una base de datos con reconocimiento internacional.
- c) Emisiones indirectas por uso de productos asociadas a la producción de insumos en los procesos agrícolas y fabriles.
- d) Emisiones debidas al transporte de insumos para labores agrícolas y fabriles hasta la planta que produzca Etanol Anhidro Combustible para mezcla con gasolina fósil con el fin de ser utilizada en el mercado colombiano.
- e) Emisiones debidas al consumo de combustible y energía eléctrica en las labores agrícolas, que comprenden la preparación de terreno, riego, aplicación de insumos en el campo, cosecha y transporte del cultivo hasta la planta que produzca Etanol Anhidro Combustible para mezcla con gasolina fósil con el fin de ser utilizada en el mercado colombiano.
- f) Emisiones debidas al transporte terrestre desde la planta que produzca Etanol Anhidro Combustible para mezcla con gasolina fósil con el fin de ser utilizada en el mercado colombiano hasta el puerto de origen (sólo importadores).
- g) Emisiones debidas al transporte marítimo desde el puerto de origen hasta puerto de destino (sólo importadores).
- h) Emisiones por desnaturalización (mezcla del Etanol Anhidro Combustible con un 2% de gasolina oxigenada).
- i) Emisiones debidas al transporte terrestre desde la planta que produzca Etanol Anhidro Combustible para mezcla con gasolina fósil con el fin de ser utilizada en el mercado colombiano o puerto destino hasta el centro de abasto mayorista.

En el caso que algunas de estas labores sean contratadas o realizadas por proveedores, se deberá recolectar la información requerida para el cálculo de las emisiones de GEI (enfoque de influencia).

**PARÁGRAFO 1.-** Aquellas fuentes de emisión que no se puedan determinar de manera directa, ni generar a partir de datos de actividad con un respectivo factor de emisión, deberán emplear modelos a partir estándares internacionales para determinar estas emisiones.

**PARAGRAFO 2.-** El informe del inventario de GEI deberá contener los cálculos realizados para obtener el indicador de cociente, con el fin de ser verificado por el organismo de verificación acreditado, y deberá seguir el criterio de asignación con base energética.

**PARAGRAFO 3.-** El dióxido de carbono como coproducto no podrá ser contado como reducción de GEI.

**ARTÍCULO 8.- DECLARACIÓN DE VERIFICACIÓN DEL INVENTARIO DE GEI.** La declaración de verificación debe responder a la metodología definida en la Norma ISO 14064-3:2006 o aquella que la ajuste y actualice. Las declaraciones de verificación del inventario de GEI deberán ser expedidas por un organismo de verificación de emisiones de GEI acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC o un organismo de acreditación miembro signatario del Foro Internacional de Acreditación (IAF, por sus siglas en inglés) que tenga en su oferta de servicios el programa de acreditación de Organismo de Verificación de Emisiones de GEI, bajo los requisitos de la norma ISO14065; o por un organismo de verificación de emisiones de GEI acreditado como entidad operacional designada (DOE, por sus siglas en inglés) por la Junta Ejecutiva del



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) o quien haga sus veces.

Cuando exista el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA, por sus siglas en ingles) de IAF para el programa de acreditación de organismos de verificación de emisiones de GEI, el verificador deberá estar acreditado por ONAC o un organismo de acreditación miembro signatario de dicho acuerdo de reconocimiento.

Esta declaración de verificación requiere que el verificador avale el desempeño alcanzado durante el periodo evaluado por medio del indicador de cociente del que trata el artículo 4 de la presente resolución.

**PARÁGRAFO 1.-** Cada lote de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado que se mezcle en el país, deberá contar con la respectiva declaración de verificación de inventario de GEI proveniente de su productor o importador. En caso de que las condiciones de producción o importación cambien, se deberá obtener nuevamente la declaración de verificación.

**PARÁGRAFO 2.-** La declaración de verificación del año inmediatamente anterior será válida hasta el 31 de marzo del siguiente año. Durante el primer trimestre del siguiente año las empresas deberán actualizar sus inventarios y cálculos del indicador de cociente y generar nuevas declaraciones de verificación que serán exigibles finalizado el término otorgado.

**PARÁGRAFO 3.-** Las plantas nuevas que no cuenten con información histórica para elaborar el informe de inventario de GEI, podrán usar datos de diseño de ingeniería de detalle.

**PARÁGRAFO 4.-** En la declaración de verificación del inventario de GEI debe constar explícitamente si el indicador de cociente del inventario de emisiones de GEI cumple o no con el límite de cociente establecido en el artículo 5 de la presente resolución.

**ARTÍCULO 9. REMISIÓN DE INFORMACIÓN.** El importador o productor nacional de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado para mezcla con gasolina fósil que tenga fin de ser utilizada en el mercado colombiano, deberá radicar la declaración de verificación del inventario, el informe de inventario de GEI y, si aplica el soporte de cancelación voluntaria, a la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en formato físico y digital.

Para la información del inventario del año 2016, que deberá ser presentada durante 2017, el importador o productor nacional deberá radicar dicha información dentro de los primeros 30 días a partir de la entrada en vigencia de esta resolución. Para los años subsiguientes, deberá radicarla dentro de los quince (15) días calendario posteriores al primer trimestre del año.

La documentación recibida por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible podrá alimentar los sistemas de contabilidad de reducción y remoción de emisiones, y de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación de Gases de Efecto Invernadero.

**PARÁGRAFO 1.-** La declaración de verificación del inventario deberá ser entregada por el importador o productor nacional al distribuidor mayorista, previamente a la utilización para la mezcla, como requisito indispensable para la utilización del Etanol Anhidro



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

**PARÁGRAFO 2.-** A partir de la entrada en operación del Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el importador o productor nacional deberán acogerse a las disposiciones que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para reportar dicha información en este registro.

**PARÁGRAFO 3.-** La declaración de verificación del inventario de GEI y el informe del inventario de GEI deberán remitirse en español, o en otro idioma con su respectiva traducción oficial al español.

**ARTÍCULO 10. TRANSICIÓN.** El Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado importado que a la fecha de publicación de la presente Resolución se encuentre en el país, así como el producto importado cuyo registro fue aprobado antes de la fecha de publicación de la presente Resolución, por el Ministerio de Minas y Energía a través de la Ventanilla única de Comercio Exterior (VUCE), quedarán exento del cumplimiento de lo establecido en este acto administrativo.





**ARTÍCULO 11. VIGENCIA.** La presente resolución entrará a regir un mes después de su publicación en el Diario Oficial, con el fin de que los agentes de la cadena agoten el inventario existente.

**PUBLIQUESE Y CÚMPLASE**

Dada en Bogotá, D.C. a los 25 SEP 2017



**LUIS GILBERTO MURILLO URRUTIA**  
Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Proyecto: Jonathan Sanchez. Dirección de Cambio Climático.  
Revisó: Sebastián Carranza. Coordinador de Mitigación (E). Dirección de Cambio Climático.   
Laura Torres. Dirección de Cambio Climático.   
Camilo Rincón Escobar. Asesor Despacho.   
Aprobó: Néstor Garzón. Director de Cambio Climático (E).   
Jaime Asprilla Manyoma. Jefe Oficina Asesora Jurídica.



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

## ANEXO 1

**El presente anexo presenta un ejemplo de cálculo del indicador de cociente para el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, por lo tanto, los datos empleados son indicativos.**

### **Establecimiento de límites de la organización:**

Entiéndase límites organizacionales como los procesos de propiedad y/o de influencia de la organización que tengan que ver directamente con el proceso de producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, dejando de lado que la organización sea parte de un grupo empresarial más grande o tenga inversiones en otras organizaciones. Para el caso de las emisiones de GEI del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado dentro de los límites de la organización deberán estar incluidas las siguientes etapas del proceso productivo:

- **Campo:** comprende el proceso de la siembra del cultivo hasta antes de la cosecha, incluyendo las labores de preparación de terreno, riego y aplicación de insumos (fertilizantes, insecticidas, etc.)<sup>1</sup>
- **Cosecha:** comprende el proceso de recolección, transporte y entrega del cultivo a la planta de etanol.
- **Proceso fabril:** comprende los procesos relacionados con la preparación y transformación de la materia prima (caña, maíz, remolacha, sorgo, etc.) para obtener los azúcares fermentables requeridos para la producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, además de los diferentes coproductos que puedan generarse. Comprende además las unidades fabriles destinadas al tratamiento de aguas residuales y de compostaje.
- **Destilería:** comprende el proceso de producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado desde la preparación de materia prima (proveniente del proceso fabril) hasta el despacho de etanol carburante, incluyendo: fermentación, destilación y deshidratación.
- **Gestión energética del proceso industrial:** comprende los procesos necesarios para satisfacer los requerimientos de energía eléctrica y térmica de la producción industrial de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado (proceso fabril y destilería). Incluye la planta de cogeneración, que contempla la combustión del combustible usado para la generación de vapor en las calderas y su posterior aprovechamiento en los turbogeneradores para la producción de energía eléctrica y/o la compra o adquisición de energía térmica y eléctrica de una fuente externa.
- **Desnaturalización y transporte hasta punto de abasto mayorista:** comprende el proceso de adicionar un porcentaje de gasolina al Etanol Anhidro Combustible y el transporte desde la destilería hasta el punto de abasto mayorista definido.

<sup>1</sup> Para la estimación de las emisiones de GEI en Campo, se emplearon las siguientes bases de datos:

- Muñoz, I., Flury, K., Jungbluth, N. et al. Life cycle assessment of bio-based ethanol produced from different agricultural feedstocks. The International Journal of Life Cycle Assessment, January 2014, Volume 19, Issue 1, pp 109–119
- Francisco F. C. Mello et al. Payback time for soil carbon and sugar-cane ethanol. Nature Climate Change. Vol 4. 2014. Pag 605-610.
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4. Agriculture, Forestry and Other Land Use.



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

NOTA 1: El proceso fabril y la destilería pueden estar agrupadas en una sola etapa, se hace la distinción cuando la materia prima para la producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado es un coproducto de un proceso previo de aprovechamiento del cultivo. Un ejemplo es la producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado a partir de siropes, mieles y melazas, que son coproducto de la producción de azúcar. Este es un proceso común en la industria de Brasil y de Colombia.

**Cálculo de las emisiones de GEI por metro cúbico de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado:**

Para establecer las emisiones de GEI debidas a la producción de un metro cúbico de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, se debe tener en cuenta las emisiones reportadas para cada uno de los alcances y construir el indicador kg de CO<sub>2e</sub> / m<sup>3</sup> de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado. Al momento de cuantificar las emisiones y generar el indicador se pueden presentar dos escenarios:

**ESCENARIO A:** En caso de que el **único producto** del proceso productivo sea el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, se deben seguir los siguientes pasos:

**PASO 1:** Establecer el total de emisiones para los alcances 1, 2 y 3, incluyendo en el último las fuentes de emisión mencionadas en el artículo 7. Estas emisiones deben reportarse para las siguientes etapas del proceso productivo:

- Campo
- Cosecha
- Proceso fabril
- Destilería
- Gestión energética del proceso industrial
- Desnaturalización y transporte del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado

NOTA: El proceso fabril y la destilería pueden estar agrupadas en una sola etapa.

**PASO 2:** Sumar el total las emisiones de las etapas enunciadas en el paso 1 (alcance 1, 2 y 3) y dividir las por los metros cúbicos de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado producido en el periodo de tiempo donde se calcularon estas emisiones.

NOTA 1: El cálculo de las emisiones en la etapa de gestión energética del proceso industrial debe realizarse considerando la energía generada a partir de la biomasa del cultivo que se utilice como combustible y verificar que esta cubra los requerimientos energéticos del proceso, en caso de no cubrirlos, se debe considerar el combustible adicional utilizado y/o la energía adquirida para cubrir los estos requerimientos.

**PASO 3:** La regulación colombiana establece que para etanol anhidro grado carburante se debe mezclar con un mínimo de 2% de gasolina. A este proceso se le llama desnaturalización. Se debe calcular las emisiones asociadas al proceso de desnaturalización, multiplicando un 98% al valor ya calculado y asignado y sumarle las emisiones de GEI asociadas a la producción de 20 L de gasolina colombiana. La huella de carbono asociada a la gasolina colombiana es de 0.452kgCO<sub>2</sub>/L de gasolina.

**PASO 4:** Estimar las emisiones asociadas con el transporte desde la planta o puerto de llegada hasta el centro de abasto mayorista en Mansilla, Facatativá. Las emisiones consideradas para el transporte terrestre del Etanol Anhidro Combustible



"Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones"

Desnaturalizado son 0.1081 kg CO<sub>2e</sub> / (km.m<sup>3</sup> de EACD)<sup>2</sup> y la distancia de la planta ejemplo hasta el centro de mezcla mayorista es de 483km.

**Nota:** Para transporte marítimo, las emisiones consideradas para el transporte marítimo del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado son: 0.0113 kg CO<sub>2e</sub> / (km\*m<sup>3</sup> de EtOH).

#### Ejemplo:

Producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado a partir de caña de azúcar, donde se usa únicamente bagazo como combustible de la planta de cogeneración, no se generan excedentes de energía eléctrica ni de bagazo. Se tienen en cuenta las emisiones totales asociadas al año 2016, donde se produjeron 80,000 m<sup>3</sup> de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado<sup>3</sup>.

**Tabla 1.** Inventario de emisiones de GEI asociadas a la producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado kg de CO<sub>2e</sub>/año.

Etapa	Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado
Campo	20,000,00
Cosecha	9,000,000
Procesamiento Industrial	8,000,000
Desnaturalización y transporte de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado	5,000,000
Planta de cogeneración	38,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>80,000,000</b>

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{Etanol Anhidro Combustible}} = \frac{80,000,000 \text{ kg CO}_{2eq}/\text{año}}{80,000 \text{ m}^3/\text{año}} = 1000 \frac{\text{kg CO}_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EAC}}$$

EAC = Etanol Anhidro Combustible

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{EACD}} = 0.98 \text{m}^3 \text{EAC} * 1000 \frac{\text{kg CO}_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EAC}} + 20 \text{L} * 0.452 \frac{\text{kg CO}_{2eq}}{\text{L}} = 989 \frac{\text{kg CO}_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}}$$

Indicador de cociente del EACD:

<sup>2</sup> Función de Ecoinvent: Transport, lorry >28t, fleet average/CH U

<sup>3</sup> Los valores de la huella de carbono de la gasolina se pueden encontrar en "Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia", Ministerio de Minas y Energía, BID, 2012, y fueron ajustados para la distancia de la planta ejemplo.



"Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones"

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{EACD}} = 989 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}} + 483 \text{km} * 0.1081 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{km} * \text{m}^3 \text{EACD}} = 1041 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}}$$

EACD = Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado

**ESCENARIO B:** En caso que haya dos o más coproductos incluyendo el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado:

**PASO 1:** Establecer el total de emisiones para los alcances 1, 2 y 3, incluyendo en el último las fuentes de emisión mencionadas en el artículo 7. Estas emisiones deben reportarse para las siguientes etapas del proceso productivo:

- Campo
- Cosecha
- Proceso fabril
- Destilería
- Gestión energética del proceso industrial
- Desnaturalización y transporte del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado

NOTA: El proceso fabril y la destilería pueden estar agrupadas en una sola etapa.

**PASO 2:** Asignar un porcentaje de las emisiones reportadas en los tres alcances para las etapas del proceso productivo a cada uno de los coproductos, sin incluir la gestión energética del proceso industrial, teniendo como criterio de asignación la distribución energética entre el etanol y los coproductos principales que se comercialicen y apliquen para cada proceso. La asignación energética se realiza teniendo en cuenta la energía contenida en cada uno de los coproductos, es decir el resultado de la multiplicación del poder calorífico y la cantidad producida del coproducto en el periodo de tiempo establecido. El porcentaje de asignación en los procesos comunes a cada coproducto debe calcularse de la siguiente forma, donde n representa el número total de coproductos incluyendo el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado:

$$\% \text{Asignación Coproducto}_i = \frac{\text{Poder Calorífico Coproducto}_i \times \text{Cantidad Coproducto}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Poder Calorífico Coproducto}_i \times \text{Cantidad Coproducto}_i}$$

**PASO 3:** Calcular la energía generada en la planta de cogeneración a partir de la combustión de la biomasa propia del cultivo. Luego, se debe asignar a cada coproducto una cantidad de energía proporcional a la distribución energética determinada. Además se requiere calcular el requerimiento energético en el proceso industrial para cada uno de los coproductos utilizando el mismo criterio de distribución energética.

**PASO 4:** Calcular las emisiones generadas en la gestión energética del proceso industrial para cada uno de los coproductos de la siguiente forma:

Considerar la energía disponible a partir de la biomasa y verificar que esta cubra los requerimientos energéticos en el proceso industrial de cada coproducto, calculados en el paso 3. Si ésta energía cubre los requerimientos, las emisiones del alcance 1 en la gestión energética del procesamiento industrial son las debidas a la combustión de la biomasa utilizada para cubrirlos.

En caso de no cubrirlos, las emisiones de la gestión energética del procesamiento industrial son la suma de las emisiones debidas a la producción de energía a partir de



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

la biomasa utilizada y las emisiones debidas a la producción de energía a partir de los combustibles adicionales utilizados y/o la energía adquirida necesaria para cubrir los requerimientos energéticos de cada coproducto.

Teniendo en cuenta la cantidad de combustible o combustibles necesarios, establecer las emisiones de alcance 1 para la gestión energética del proceso fabril.

Las emisiones de alcance 3 en esta etapa deben asignarse a cada coproducto, utilizando como criterio de asignación la distribución energética de cada uno.

**PASO 5:** Sumar las emisiones de las etapas del proceso productivo para la producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado calculadas en el paso 2 y el paso 4 y dividir las por los metros cúbicos de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado producido en el periodo de tiempo donde se calcularon estas emisiones.

**PASO 6:** La regulación colombiana establece que para etanol anhidro grado carburante se debe mezclar con un mínimo de 2% de gasolina<sup>4</sup>. A este proceso se le llama desnaturalización. Se debe calcular las emisiones asociado al proceso de desnaturalización, multiplicando un 98% al valor ya calculado y asignado y sumarle las emisiones de GEI asociadas a la producción de 20 L de gasolina colombiana. La huella de carbono asociada a la gasolina colombiana es de 0.452kgCO<sub>2</sub>/L de gasolina.

**PASO 7:** Estimar las emisiones asociadas con el transporte desde la planta hasta el centro de abasto mayorista en Mansilla, Facatativá. Las emisiones consideradas para el transporte terrestre del EACD son 0.1081 kg CO<sub>2e</sub> / (km\*m<sup>3</sup> de EACD)<sup>5</sup> y la distancia de la planta ejemplo hasta el centro de mezcla mayorista es de 483km.

**Nota 1:** Para transporte marítimo, las emisiones consideradas para el transporte marítimo del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado son: 0.0113 kg CO<sub>2e</sub> / (km\*m<sup>3</sup> de EAC).

**Nota 2:** El dióxido de carbono como coproducto no debe ser considerado como una reducción de emisiones de GEI.

**PASO 8:** Para el caso en el que el indicador supere el límite se realiza el cálculo del 10% del total del inventario de GEI y sobre este se vuelve a calcular el indicador de cociente del EACD.

Ejemplo:

Producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado a partir de caña de azúcar en un proceso de producción dual, donde los productos comercializados son azúcar, Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y bagazo; en la planta de cogeneración se usan como combustibles bagazo y carbón y se generan unos excedentes de energía eléctrica que se entregan a la red nacional. Se tienen en cuenta las emisiones totales asociadas al año 2016, donde se produjeron 80,000 m<sup>3</sup> de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado.

<sup>4</sup> Resolución 0447 de 2003

<sup>5</sup> Función de Ecoinvent: Transport, lorry >28t, fleet average/CH U



“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

**PASO 1:**

**Tabla 2.** Inventario de emisiones de GEI para cada etapa del proceso, kg de CO<sub>2</sub>e/año

Etapa	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Total
Campo	11,879,527	1,979,921	25,738,976	39,598,424
Cosecha	20,845,184	0	8,933,650	29,778,835
Proceso Fabril (Fábrica de azúcar cruda)	0	0	6,322,545	6,322,545
Destilería	0	0	5,832,777	5,832,777
Gestión energética del proceso industrial	63,418,794	0	1,961,406	65,380,200
Desnaturalización y transporte de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado	0	0	4,888,000	4,888,000
<b>Total</b>	<b>96,143,505</b>	<b>1,979,921</b>	<b>53,677,354</b>	<b>151,800,780</b>

**PASO 2:**

A partir de la distribución energética, se estableció la asignación de las emisiones del 24%, 58%, 14% y 4% para el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, el azúcar, el bagazo y la energía eléctrica respectivamente.

**Tabla 3.** Asignación de las emisiones para cada uno de los coproductos. kg de CO<sub>2</sub>e/año.

Etapa	Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado	Azúcar	Bagazo	Energía Eléctrica	Total
Campo	9,503,622	22,967,086	5,543,779	1,583,937	39,598,424
Cosecha	7,146,920	17,271,724	4,169,037	1,191,153	29,778,834
Proceso Fabril (Fábrica de azúcar cruda)	1,517,411	3,667,076	885,156	252,902	6,322,545
Destilería	5,832,777	0	0	0	5,832,777
Desnaturalización y transporte de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado	4,888,000	0	0	0	4,888,000

“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

**PASO 3:**

En la planta de cogeneración se queman 959,244 toneladas/año de bagazo, biomasa propia del cultivo, los requerimientos energéticos y la energía disponible a partir de bagazo para cada coproducto se presenta en la tabla 4, calculados a partir de la distribución energética de ellos.

**Tabla 4.** Requerimientos energéticos y energía disponible para cada coproducto.

Etapa	Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado
Requerimiento energético en el proceso industrial [MWh/año]	52,950
Energía generada a partir de bagazo [MWh/año]	45,725

**PASO 4:**

Para el caso del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado la energía proporcionada por el bagazo no cumple el requerimiento energético, se requiere generar 7,255 MWh/año adicionales; esta energía es generada a partir de la combustión de 12,886 toneladas/año de carbón, con un poder calorífico de 24.4 MJ/kg, supliendo así el requerimiento.

Las emisiones totales de la etapa de gestión energética del proceso industrial para el Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado son la suma de las emisiones debidas a la combustión de 12,886 toneladas de carbón y 289,811 toneladas de bagazo (alcance 1) y el 24% de las emisiones reportadas en la tabla 2 para el alcance 3 en la gestión energética del proceso industrial, más el proceso de desnaturalización.

**Tabla 5.** Inventario de emisiones de la gestión energética del proceso industrial para Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado, kg de CO<sub>2</sub>e/año

Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Total
36,193,634	0	470,7374	36,664,371

El resto de emisiones totales de la gestión energética del proceso industrial (28,715,829 kg de CO<sub>2</sub>e/año) se deben a la producción de azúcar y bagazo, y a la venta de energía eléctrica a la red nacional interconectada.

**PASO 5:**

**Tabla 6.** Inventario de emisiones de GEI asociadas a la producción de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado kg de CO<sub>2</sub>e/año.



"Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones"

Etapa	Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado
Campo	9,503,622
Cosecha	7,146,920
Proceso Fabril (Fábrica de azúcar cruda)	1,517,411
Destilería	5,832,777
Desnaturalización y transporte de Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado	4,888,000
Gestión energética del proceso industrial	36,664,371
TOTAL	65,553,101

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{Etanol Anhidro Combustible}} = \frac{65,553,101 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}}{80,000 \text{ m}^3/\text{año}} = 819 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EAC}}$$

EAC = Etanol Anhidro Combustible

**PASO 6:**

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{EACD}} = 0.98 \text{m}^3 \text{EAC} * 819 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EAC}} + 20 \text{L} * 0.452 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{L}} = 812 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}}$$

EACD = Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado

**PASO 7:**

Indicador de cociente del EACD:

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{EACD}} = 812 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}} + 483 \text{km} * 0.1081 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{km} * \text{m}^3 \text{EACD}} = 864 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}}$$

**PASO 8:**

Si el indicador no es igual o menor al límite para el año, se debe calcular el 10% del inventario de la organización. La tabla 2 indica que las emisiones totales del inventario de GEI fueron de alrededor de 152ktonCO<sub>2e</sub>, y sobre ese valor se calcula el 10%.

$$\text{Total Inventario de GEI} = 151,800,781 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}$$

$$10\% \text{ del Inventario de GEI} = 15,180,078$$

“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

$$\text{Total Nuevo Inventario de GEI} = 136,620,703 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}$$

Es decir, se deben neutralizar cerca de 15.2ktonCO<sub>2e</sub> para reducir en un 10% el inventario y a su vez, un 10% el inventario de asociado con la cadena de producción del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado.

$$\text{Total Inventario del EACD} = 65,553,101 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}$$

$$10\% \text{ del Inventario del EACD} = 6,555,310 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}$$

$$\text{Nuevo Inventario del EACD} = 58,997,791 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}$$

Ahora, con este nuevo valor, se calcula nuevamente el indicador de cociente

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{Etanol Anhidro Combustible}} = \frac{58,997,791 \text{ kg } CO_{2eq}/\text{año}}{80,000 \text{ m}^3/\text{año}} = 737 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EAC}}$$

EAC = Etanol Anhidro Combustible

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{EACD}} = 0.98 \text{m}^3 \text{EAC} * 737 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EAC}} + 20 \text{L} * 0.452 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{L}} = 731 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}}$$

EACD = Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado

Indicador de cociente del EACD:

$$\frac{\text{Emisiones de GEI}}{\text{EACD}} = 731 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}} + 483 \text{km} * 0.1081 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{km} * \text{m}^3 \text{EACD}} = 784 \frac{\text{kg } CO_{2eq}}{\text{m}^3 \text{EACD}}$$

$\rho = 789.2 \text{ kg/m}^3$  y Poder Calorífico Superior (PCS) = 25.3MJ/kg



"Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones"

## ANEXO 2

### CARACTERÍSTICAS DE LAS REDUCCIONES DE EMISIONES Y REMOCIONES DE GEI PARA LA NEUTRALIZACIÓN PARCIAL

Podrá emplearse el mecanismo extraordinario de neutralización parcial de las emisiones de GEI cuando el indicador de cociente calculado para una planta supere el límite para el año establecido en un monto menor o igual al 10%.

Las reducciones de emisiones o remociones de GEI elegibles para neutralización parcial deben cumplir con las siguientes características:

1. Proceder de una iniciativa de mitigación de GEI desarrollada en el territorio nacional.
2. Provenir de iniciativas de mitigación de GEI formuladas e implementadas a través de programas de certificación o estándares de carbono, los cuales deben contar con una plataforma de registro pública de reducciones de emisiones y remociones de GEI
3. Haber sido generadas a partir de la implementación de alguna de las siguientes metodologías:
  - 3.1 Metodologías del Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL.
  - 3.2 Metodologías elaboradas por los programas de certificación o estándares de carbono, las cuales deberán:
    - 3.2.1 Haber sido consultadas públicamente y ser verificables por un organismo independiente de tercera parte acreditado de acuerdo con lo establecido en el Artículo 8 de la presente resolución.
    - 3.2.2 Ser emitidas por la CMNUCC, o ser reconocidas por el Gobierno Nacional a través del Organismo Nacional de Normalización, o cumplir con los requisitos para la inscripción de iniciativas establecidos por el registro REDD+.
4. No provenir de actividades que se desarrollen por mandato de una autoridad ambiental para compensar el impacto producido por la obra o actividad objeto de una autorización ambiental.
5. Estar previamente canceladas dentro del programa de certificación o estándar de carbono de origen y estar registradas en el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), creado por el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015 cuando éste entre en operación.
6. Estar certificadas por el programa de certificación o estándar de carbono.

“Por la cual se expide el límite del indicador de cociente del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado y se adoptan otras disposiciones”

NOTA 1. Sólo podrán ser presentadas reducciones de emisiones y remociones de GEI generadas a partir del 1 de enero del 2010.

NOTA 2. No se podrán usar reducciones de emisiones o remociones de GEI proyectadas.

NOTA 3. El programa de certificación o estándar de carbono que no cuente con una plataforma de registro, tendrá un (1) año a partir de la entrada en vigencia del presente título, para crear e implementar dicho registro. En todo caso el programa de certificación o estándar de carbono deberá generar un número serial por cada una de las toneladas de reducciones de emisiones o remociones de GEI.

NOTA 4. Se aceptarán únicamente las reducciones de emisiones y remociones de GEI que se hayan generado a partir de una iniciativa de mitigación de GEI implementada fuera del territorio nacional y que se hayan desarrollado bajo las metodologías de las que trata el numeral 3.2 de este anexo, desde la entrada en vigencia de la presente resolución hasta el 31 de diciembre de 2017. En ningún caso serán elegibles reducciones de emisiones o remociones de GEI que provengan de proyectos MDL implementados fuera del territorio nacional.

NOTA 5. Las reducciones de emisiones o remociones de GEI generadas a partir de la implementación de metodologías de proyectos REDD+ voluntarios o aquellas que las ajusten y actualicen, podrán ser elegibles para la neutralización parcial. En todos los casos deberán cumplir con las características definidas en esta resolución.

NOTA 6. Las reducciones de emisiones o remociones de GEI generadas por iniciativas de mitigación de GEI voluntarias, podrán ser elegibles para la neutralización parcial, siempre y cuando sean verificados conforme a la metodología definida en la norma ISO 14064-2:2006 o aquella que la ajuste y actualice, mediante un organismo verificador acreditado de acuerdo con lo establecido en el ARTÍCULO 8 de la presente resolución.