

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Al margen Escudo del Estado de México y un logotipo que dice: IECC Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático.

CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL SECTOR: AFOLU

CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA EL SECTOR: AFOLU.

DIRECTORIO



Ing. Jorge Rescala Pérez
Secretario del Medio Ambiente

Mtra. María Elena López Barrera
Directora General del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático

Lic. María del Socorro López Coyuca
Subdirectora de Adaptación y Crecimiento Verde

Ing. María del Carmen Mendoza Pelcastre
Jefa del Departamento de Adaptación al Cambio Climático

Revisión y Edición:
Ing. María del Carmen Mendoza Pelcastre

Colaboradores:
C. Arturo Gómez Martínez
Ing. María del Carmen Mendoza Pelcastre

Elaborado por: Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático
Departamento de Adaptación al Cambio Climático
Avenida Doctor Gustavo Baz Prada No. 2160, Col. La Loma,
Tlalnepantla de Baz, Estado de México C.P. 54060 Teléfono: 55-53-66-82-63
<http://ieecc.edomex.gob.mx/>
Año de elaboración: 2021.

INTRODUCCIÓN.



Los gases de efecto invernadero (GEI), son componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación infrarroja, entre ellos se encuentran: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O.)

El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro y no inflamable, se encuentra en baja concentración en el aire que respiramos, generándose cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono. También es un producto de la respiración y de la fermentación.

El metano (CH₄) es un gas incoloro e inflamable el cual se genera por una amplia variedad de procesos naturales y antropogénicos, incluyendo descomposición de residuos sólidos, el tratamiento de aguas residuales, la fermentación entérica sus lodos, siendo el ganado y la energía, este gas posee la capacidad de atrapar 28 veces más calor que el dióxido de carbono (CO₂).

El óxido nitroso (N₂O) es un gas incoloro y no inflamable; el sector ganadero, por excreta humana y la industria son las principales fuentes de emisión de óxido nitroso. En la atmósfera se comporta como un gas de efecto invernadero de gran potencia contribuye con un potencial de calentamiento equivalente a 265 veces mayor que el del CO₂.

Para atender las necesidades de los 125 municipios de la Entidad en la identificación, y cuantificación de estos gases, los Criterios Técnicos para la elaboración del inventario de emisiones de gases efecto invernadero para el sector: Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la tierra (AFOLU), serán una herramienta que facilitará el buen uso y aplicación de la metodología 2006, de las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), metodología ADOPTADA por el gobierno federal para la implementación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.

Este ejercicio técnico se realiza en observancia a las obligaciones y atribuciones establecidas en los artículos 10 fracciones IV y X y 29 de la Ley de Cambio Climático del Estado de México; 29 y 34 del Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de México y 15 fracción VI del Reglamento Interno del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático.

Para cuantificar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para la subcategoría de fermentación entérica, se calculan a partir de las cabezas de ganado (bovino, ovinos, caprino, caballos, mulas, asnos, porcino) así como el número de cabezas de aves, guajolotes y conejos, para la subcategoría de gestión del estiércol, los factores de emisión que se deben emplear son para un clima templado y una temperatura promedio de 15°C, para la entidad. Así mismo se van a estimar las emisiones provenientes de la gestión de estiércol, cultivo de arroz, quema de biomasa en tierras forestales y de cultivo y aplicación de urea y cal como fertilizantes.

En las Tabla 1, 2 y 3, se muestran las estructuras del Sector AFOLU, por categoría y sus respectivas subcategorías, con base a la metodología (IPCC 2006).

Tabla 1. Descripción de la Categoría 3A (Ganado) y sus Subcategorías del sector AFOLU.

Sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra)		Gases de Efecto Invernadero		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Categoría / Subcategoría				
3A Ganado	3A1 Fermentación entérica			
	3A1a Bovino		X	
	3A1b Búfalos		X	
	3A1c Ovinos		X	
	3A1d Caprino		X	
	3A1e Camello		X	
	3A1f Caballos		X	
	3A1g Mulas y asnos		X	
	3A1h Porcinos		X	
	3A1i Otros (especificar)		X	
		3A2 Gestión del estiércol		

	3A2a Bovinos		X	X
	3A2b Búfalos		X	X
	3A2c Ovinos		X	X
	3A2d Caprino		X	X
	3A2e Camello		X	X
	3A2f Caballos		X	X
	3A2g Mulas y asnos		X	X
	3A2h Porcinos		X	X
	3A2i aves de corral		X	X
	3A2g Otros (especificar)		X	X

Fuente IPCC 2006.

Tabla 2. Descripción de la Categoría 3B (Tierra) y sus Subcategorías del sector AFOLU.

Sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra)		Gases de Efecto Invernadero		
Categoría / Subcategoría		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
3B Tierra	3B1 Tierras forestales			
	3B1a Tierras forestales que permanecen como tal	X		
	3B1b Tierras convertidas a tierras forestales	X		
	3B2 Tierra de cultivo			
	3B2a Tierras de cultivo que permanecen como tal	X		
	3B2b Tierras convertidas a tierras de cultivo	X		
	3B3 Pastizales			
	3B3a Pastizales que permanecen como tal	X		
	3B3b Tierras convertidas en pastizales	X		
	3B4 Humedales			
	3B4a Humedales que permanecen como tal	X		
	3B4b Tierras convertidas en humedales	X		
	3B5 Asentamientos			
	3B5a Asentamientos que permanecen como tal	X		
	3B5b Tierras convertidas en asentamientos	X		
	3B6 Otras tierras			
	3B6a Otras tierras que permanecen como tal	X		
	3B6b Tierras convertidas en asentamientos	X		
3B6b Tierras convertidas en otras tierras				
	3D2 Otros (especificar)			

Fuente IPCC 2006.

Tabla 3. Descripción de la Categoría 3C (Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la Tierra) y sus Subcategorías del sector AFOLU.

Sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la tierra)		Gases de Efecto Invernadero		
Categoría / Subcategoría		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
3C Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ de la tierra	3C1 Emisiones de GEI por quemado de biomasa			
	3C1a Emisiones de quemado de biomasa en tierras forestales	X	X	X
	3C1b Emisiones de quemado de biomasa en tierras de cultivo	X	X	X
	3C1c Emisiones de quemado de biomasa en tierras praderas	X	X	X
	3C1d Emisiones de quemado de biomasa en otras tierras	X	X	X
	3C2 Encalado	X		
	3C3 Aplicación de urea	X		
	3C4 Emisiones directas de los N₂O de los suelos gestionados			X
	3C5 Emisiones indirectas de los N₂O de los suelos gestionados			
	3C6 Emisiones indirectas de los N₂O de la gestión del estiércol			
	3C7 Cultivo del arroz		X	
	3D1 Productos de madera recolectada			
	3D2 Otros (especificar)			

Fuente IPCC 2006.

ÍNDICE DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE DE CONTENIDO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
DESARROLLO DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS	
CAPÍTULO 1	
1.1 LEGISLACIÓN.....	
CAPÍTULO 2	
2.1 CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR CATEGORÍA Y SUBCATEGORÍA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
APÉNDICES	
APÉNDICE “A” LISTADO DE SIGLAS	
APÉNDICE “B” LISTADO DE ACRÓNIMOS	
APÉNDICE “C” LISTADO DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO	
APÉNDICE “D” UNIDADES DE EQUIVALENCIA	
APÉNDICE “E” POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG)	

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Descripción de la Categoría 3A (Ganado) y sus Subcategorías del sector AFOLU ...
Tabla 2. Descripción de la Categoría 3B (Tierra) y sus Subcategorías del sector AFOLU
Tabla 3. Descripción de la Categoría 3C (Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO ₂ de la Tierra) y sus Subcategorías del sector AFOLU
Tabla 4. Legislación Federal
Tabla 5. Legislación Estatal
Tabla 6. Factores de Emisión (FE) por tipo de ganado para fermentación Entérica
Tabla 7. Potenciales de Calentamiento Global (PCG)
Tabla 8. Factores de Emisión (FE) por tipo de ganado para gestión de Estiércol
Tabla 9. Factores de Emisión (FE) por tipo de ganado y consideraciones para gestión de Estiércol

DESARROLLO DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS.

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México (SMAGEM) a través del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC) generó los presentes Criterios Técnicos, con el objetivo de contribuir en las actividades de los servidores públicos municipales responsables de la elaboración del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para el sector: AFOLU (Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la tierra).

Con base al artículo 8 fracción XII de la Ley General de Cambio Climático. Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:

Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC, la información de las categorías de fuentes emisoras de su jurisdicción, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones y en su caso, integrar el inventario estatal de emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia.

Con base al artículo 8 fracción XIII de la Ley de Cambio Climático del Estado de México. Corresponde a los Ayuntamientos el ejercicio de las atribuciones siguientes:

Elaborar e integrar la información de las categorías de fuentes emisoras de su jurisdicción, para su incorporación al Inventario.

El sector: Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la tierra (AFOLU), comprende las siguientes categorías:

- ✚ (3A) Ganado.
- ✚ (3B) Tierra.
- ✚ (3C) Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la Tierra.

Descripción por categoría y la subcategoría.

Para la categoría **(3A) Ganado** cuenta con 2 subcategorías (Fermentación entérica y Gestión del estiércol).

La Fermentación Entérica, es el proceso de fermentación, que produce metano como un derivado del proceso digestivo normal del ganado, en el que los microorganismos residentes en el sistema digestivo del animal fermenten el alimento que éste ha consumido.

La Gestión de Estiércol, consiste en el estiércol del ganado que está compuesto principalmente de materia orgánica y agua, bajo condiciones anaeróbicas, la materia orgánica se descompone por las bacterias anaerobias y facultativas. Los productos finales de la descomposición anaeróbica son metano, dióxido de carbono y materia orgánica estabilizada. El potencial de producción de metano del ganado depende de la descomposición específica del estiércol que, a su vez depende de la composición y digestibilidad de la dieta del animal.

Para la categoría **(3B) Tierra**.

El uso de la tierra comprende las siguientes categorías:

Tierras forestales. Incluye toda la tierra con vegetación leñosa. Además, incluye los sistemas con una estructura de vegetación que actualmente están por debajo, pero que in situ podrían alcanzar potencialmente los valores umbral usados por un país para la definición de la categoría tierras forestales.

Tierras de cultivo. Esta categoría abarca tierras cultivadas, incluyendo los arrozales, y los sistemas agroforestales donde la vegetación queda por debajo de los umbrales usados para la categoría tierras forestales.

Pastizales. Categoría que incluye las praderas y tierras de pastoreo que no se consideran tierras de cultivo. Además, abarca los sistemas con vegetación leñosa y vegetación no gramínea, como hierbas y maleza, que quedan por debajo de 14 los valores umbral usados en la categoría tierras forestales. También incluye todos los pastizales, desde tierras silvestres a áreas recreativas, así como los sistemas agrícolas y silvopastoriles, consistentes con las definiciones nacionales.

Humedales. Esta categoría abarca las zonas de extracción de turba y tierra cubierta o saturada de agua durante todo el año o parte de este (por ejemplo, turberas), y que no entran en las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales o asentamientos. Incluye a los embalses como una subdivisión gestionada, y los ríos y lagos naturales como subdivisiones no gestionadas.

Asentamientos. Esta categoría comprende toda la tierra urbanizada, incluidas infraestructuras de transporte y asentamientos humanos de cualquier tamaño, si no han sido ya asignadas a otras categorías. Los elementos que entran en esta categoría deben ser consistentes con las definiciones nacionales.

Otras tierras. Incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas terrestres que no encajan en ninguna de las otras cinco categorías. Permite que el total de las áreas de tierra identificadas coincida con el área nacional, donde se dispone de datos. Si hay datos disponibles, se incentiva a los países a clasificar las tierras no gestionadas con las anteriores categorías de uso de la tierra (por ejemplo, tierras forestales no gestionadas, pastizales no gestionados, humedales no gestionados).

Para la categoría **(3C) Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la Tierra**.

Esta categoría comprende las siguientes subcategorías:

Quema de biomasa. Incluye solo la biomasa viva.

Suelos gestionados. Incluye todos los suelos agrícolas, abarca las emisiones directas e indirectas de óxido nitroso que son normalmente estimadas a partir de los datos sobre el nitrógeno suministrado a los suelos, incluyendo el uso y ventas de fertilizante nitrogenado, gestión de residuos agrícolas, abonos orgánicos, cultivo de suelos orgánicos y conversiones del uso de la tierra que aumentan la mineralización del nitrógeno en la materia orgánica del suelo.

Cultivo de arroz. Se refiere a la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales inundados que producen metano, que se escapa a la atmósfera principalmente a través de burbujas de aire y al ser transportados a través de las plantas del arroz, la cantidad emitida es dada en función de la especie de arroz, el número y duración de las cosechas, el tipo de suelo y temperatura, el método de riego y el uso de fertilizantes.

CAPÍTULO 1.



1.1 LEGISLACIÓN.

Preceptos legales de los ordenamientos en materia de cambio climático de orden federal y local, los cuales sustentan la fundamentación de los criterios técnicos para la elaboración del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero para el sector: AFOLU (Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la tierra).

Tabla 4. Legislación Federal.

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.	
Artículo 1	La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.
Artículo 2	Esta ley tiene por objeto: <ul style="list-style-type: none"> I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el Sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2° de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno; V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad; VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y VIII. Establecer las bases para que México contribuya al acuerdo al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2°C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.
Artículo 5	La federación, las entidades federativas y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.
Artículo 6	Las atribuciones que la presente ley otorga a la federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

<p>Artículo 8</p>	<p>Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Formular, conducir y evaluar la política de la entidad federativa en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional, II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a) Preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de su competencia; b) Seguridad alimentaria; c) Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y acuicultura; d) Educación; e) Infraestructura y transporte eficiente y sustentable; f) Ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población en coordinación con sus municipios o delegaciones; g) Recursos naturales y protección al ambiente dentro de su competencia; h) Residuos de manejo especial; i) Protección civil, y j) Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático; III. Incorporar en sus instrumentos de política ambiental, criterios de mitigación y adaptación al cambio climático; IV. Elaborar e instrumentar su programa en materia de cambio climático, promoviendo la participación social, escuchando y atendiendo a los sectores público, privado y sociedad en general; V. Establecer criterios y procedimientos para evaluar y vigilar el cumplimiento del programa estatal en la materia y establecer metas e indicadores de efectividad e impacto de las acciones de mitigación y adaptación que implementen; VI. Gestionar y administrar fondos locales para apoyar e implementar acciones en la materia; VII. Celebrar convenios de coordinación con la federación, entidades federativas y los municipios, para la implementación de acciones para la mitigación y adaptación; VIII. Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático; IX. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado; X. Realizar campañas de educación e información para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático; XI. Promover la participación corresponsable de la sociedad en la adaptación y mitigación, de conformidad con lo dispuesto en las leyes locales aplicables; XII. Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC, la información de las categorías de fuentes emisoras de su jurisdicción, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones y en su caso, integrar el inventario estatal de emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia; XIII. Elaborar, publicar y actualizar el atlas estatal de riesgo, en coordinación con sus municipios o delegaciones, conforme a los criterios emitidos por la federación; XIV. Establecer las bases e instrumentos para promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para enfrentar el cambio climático; XV. Diseñar y promover el establecimiento y aplicación de incentivos que promuevan la ejecución de acciones para el cumplimiento del objeto de la ley; XVI. Convenir con los sectores social y privado la realización de acciones e inversiones concertadas hacia el cumplimiento de su programa; XVII. Gestionar y administrar fondos estatales para apoyar e implementar las acciones en la materia; XVIII. Vigilar, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de esta ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven, así como sancionar su incumplimiento, y XIX. Las demás que les señalen esta ley y otras disposiciones jurídicas aplicables.
	<p>Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal; II. Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de Cambio Climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias: <ol style="list-style-type: none"> a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento; b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano; c) Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia; d) Protección civil;

Artículo 9	<p>e) Manejo de residuos sólidos municipales;</p> <p>f) Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional;</p> <p>III. Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p> <p>IV. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado;</p> <p>V. Realizar campañas de educación e información, en coordinación con el gobierno estatal y federal, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>VI. Promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación;</p> <p>VII. Participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan acciones para el cumplimiento del objeto de la presente ley;</p> <p>VIII. Coadyuvar con las autoridades federales y estatales en la instrumentación de la Estrategia Nacional, el programa y el programa Estatal en la materia;</p> <p>IX. Gestionar y administrar recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático;</p> <p>X. Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC, la información de las categorías de Fuentes Emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia;</p> <p>XI. Vigilar y promover, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de esta ley, sus disposiciones reglamentarias y los demás ordenamientos que deriven de ella, y</p> <p>XII. Las demás que señale esta ley y las disposiciones jurídicas aplicables.</p> <p>Los municipios, con acuerdo de sus ayuntamientos podrán coordinarse y/o asociarse para una eficiente implementación de las disposiciones previstas en este artículo.</p>
-------------------	---

Tabla 5. Legislación Estatal.

LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE MÉXICO.	
Artículo 8	<p>Corresponde a los Ayuntamientos el ejercicio de las atribuciones siguientes:</p> <p>XIII. Elaborar e integrar la información de las categorías de fuentes emisoras de su jurisdicción, para su incorporación al Inventario;</p>
Artículo 10	<p>El instituto es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonios propios, sectorizado a la Secretaría, que tiene por objeto promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para enfrentar al cambio climático, mediante el desarrollo de investigación científica y tecnológica en materia de cambio climático, eficiencia energética y energías renovables, en el ámbito de competencia estatal y tendrá las siguientes atribuciones:</p> <p>III. Presentar apoyo científico y técnico a la Secretaría para el diseño y evaluación de la política estatal en materia de cambio climático, en la propuesta del PEACC y en la integración del inventario;</p> <p>IV. Promover y difundir criterios, metodologías y tecnologías en materia de cambio climático, eficiencia energética y energías renovables;</p> <p>XI. Apoyar a los ayuntamientos en la realización de campañas de educación e información sobre los efectos adversos del cambio climático, así como en el desarrollo de investigación científica y tecnológica relacionados con el cambio climático, la eficiencia energética y las energías renovables;</p>
Artículo 27	<p>El inventario es el instrumento que contiene la estimación de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero regulados por la presente Ley, generados por las fuentes de competencia federal, estatal y municipal, así como la absorción por los sumideros, que se ubican dentro del territorio del Estado de México.</p>
Artículo 28	<p>Para la estimación de las emisiones del Inventario, la Secretaría, con el apoyo del Instituto y de los Ayuntamientos, obtendrá la información de las fuentes de competencia federal, estatal y municipal que se ubican dentro del territorio del Estado de México, de establecimientos o instalaciones, públicas o privadas, y de fuentes móviles, fijas o semifijas, ordenadas en los siguientes sectores:</p> <p>ii. Procesos Industriales: La industria minera, química, metálica, electrónica, de papel y alimentaria;</p>
Artículo 29	<p>La Secretaría entregará al INECC los datos, documentos y registros relativos a las emisiones antropógenas generadas por las fuentes de competencia federal, estatal y municipal, así como la información relativa a la absorción por los sumideros, que se ubican dentro del territorio del</p>

	Estado de México, para su inclusión en el Inventario Nacional, atendiendo a los formatos, metodologías y procedimientos emitidos por el Gobierno Federal, de conformidad con la Ley General. Asimismo, apoyará a los Ayuntamientos que lo soliciten en la integración de la información de las fuentes emisoras de su jurisdicción, para su inclusión en el Inventario, de conformidad con los formatos, metodologías y procedimientos que resulten aplicables.
REGLAMENTO DE LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE MÉXICO.	
Artículo 29	La integración del inventario deberá realizarse de conformidad con las directrices y metodologías que, para tal efecto, emita el INECC, las normas técnicas estatales aplicables o, en su caso, los informes metodológicos emitidos por el IPCC.
Artículo 34	La Secretaría apoyará a los ayuntamientos que lo soliciten, en la integración de la información de las categorías de fuentes emisoras de su jurisdicción, para su incorporación al Inventario. Para tal efecto emitirá los formatos, metodologías y procedimientos que faciliten la integración de la información correspondiente y brindará la orientación y asistencia técnica que le soliciten.
REGLAMENTO INTERNO DEL INSTITUTO ESTATAL DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO.	
Corresponde a la Subdirección de Adaptación y Crecimiento Verde: VI. Apoyar y promover con los Municipios el desarrollo de mecanismos para la implementación y difusión de metodologías y tecnologías relacionadas con el cambio climático, la eficiencia energética y las energías renovables; ...	
MANUAL GENERAL DE ORGANIZACIÓN DEL INSTITUTO ESTATAL DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO.	
VII. OBJETIVO Y FUNCIONES POR UNIDAD ADMINISTRATIVA. SUBDIRECCIÓN DE ADAPTACIÓN Y CRECIMIENTO VERDE.	
OBJETIVO: Promover, desarrollar, ejecutar estudios y proyectos de investigación científica y tecnológica, así como asesorar a los diferentes sectores del Estado de México, en materia de adaptación y vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante esquemas de crecimiento verde, eficiencia energética y energías renovables. FUNCIONES: ...-Brindar asesoría técnica y científica a los servidores públicos del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático para la elaboración, evaluación y actualización del Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (IEEGEI). - Coadyuvar en la obtención de la información de las fuentes de competencia federal, estatal y municipal que se ubican entro del territorio del Estado de México de establecimientos o instalaciones, públicas o privadas y de fuentes móviles, fijas, de área y biogénicas. - Coordinar la asesoría a las autoridades municipales competentes en la elaboración de sus inventarios de emisiones, así como sus programas de acción climática.	
...DEPARTAMENTO DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.	
OBJETIVO: Dotar a la Subdirección de elementos relacionados con la vulnerabilidad y el riesgo del Estado ante los efectos del cambio climático, para adaptarse adecuadamente ante los mismos, y con ello facilitar una mejor toma de decisiones en la materia. FUNCIONES:-Aplicar las metodologías avaladas internacionalmente para realizar los inventarios de gases criterio en la entidad. - Recopilar información de las fuentes de competencia federal, estatal y municipal que se ubican dentro del territorio del Estado de México, de establecimientos o instalaciones, públicas o privadas, y de fuentes móviles, fijas, de área y biogénicas, para la realización de los inventarios estatales de gases de efecto invernadero y de gases criterio. - Elaborar y mantener actualizado el Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Gases criterio para las distintas fuentes de emisión, así como evaluar y clasificar la cantidad de emisiones que producen y liberan. - Proporcionar asesoría técnica a los servidores públicos municipales sobre la elaboración de inventarios de emisiones y programas de acción climática.	

CAPÍTULO 2.



En el capítulo 2 se describirá el procedimiento para calcular las emisiones de gases de Efecto Invernadero por categoría y subcategoría que componen el sector: Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la tierra (AFOLU), considerando las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), versión 2006.

2.1 CÁLCULO DE LAS EMISIONES POR CATEGORÍA Y SUBCATEGORÍA.

El sector: Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la tierra (AFOLU), comprende las siguientes categorías:

- 🌱 (3A) Ganado.
- 🌱 (3B) Tierra.
- 🌱 (3C) Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ de la Tierra.

Por lo que para determinar las emisiones por tipo de gas de efecto invernadero (GEI), que este sector corresponde a Dióxido de carbono (CO₂), se emplea la ecuación 1:

$$E_{GEI} = DA * FE_{GEI,x} \dots\dots\dots \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

- E_{GEI, x} = Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- DA = Dato de actividad, para este caso representa el área anual de suelos orgánicos cultivados en hectáreas (ha).
- FE_{GEI, x} = Factor de emisión por defecto de Gas de efecto invernadero (GEI), expresado para este caso en toneladas de carbono al año [ton C/año].

Así mismo para calcular las emisiones en términos de CO₂ equivalente [CO_{2eq}], se utilizará la ecuación 2.

$$E_{CO2eq} = E_{GEI} * PCG_{GEI} \dots\dots \text{Ecuación 2.}$$

Donde:

- E_{CO_{2eq}} = Emisiones de CO₂ equivalente [Gg/año].
- E_{GEI, x} = Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- PCG_{GEI} = Potenciales de Calentamiento Global del gas de efecto invernadero (CO₂).

Nota: Los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) que se emplean corresponde al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, los cuales se muestran en el Apéndice E, del presente documento.

CATEGORÍA 3A GANADO.

Esta categoría comprende las emisiones de gases de efecto invernadero para las subcategorías fermentación entérica y la gestión del estiércol.

CÁLCULO DE LAS EMISIONES PARA LA CATEGORÍA (3A) GANADO.

SUBCATEGORÍA 3A1 FERMENTACIÓN ENTÉRICA.

A continuación, se muestran ejemplos para cuantificar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Para cuantificar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para la subcategoría de fermentación entérica, se requiere: **el número de cabezas por tipo de ganado** (bovino, ovinos, caprino, caballos, mulas, asnos, porcino) así como el número de cabezas de aves de corral como los guajolotes, gallinas y conejos y **los factores de emisión** por tipo de ganado los cuales se muestran en la tabla 6 y **los potenciales de calentamiento global (PCG)** los cuales se muestran en la tabla 7.

TABLA 6. FACTORES DE EMISIÓN (FE) POR TIPO DE GANADO PARA FERMENTACIÓN ENTÉRICA.

Clave IPCC	SUBCATEGORÍA	TIPO DE GANADO	Factor de emisión (FE) por defecto para el CH ₄ [Kg/cabezas de ganado]
3A1	Fermentación Entérica	3A1a Bovino	53
		3A1b Búfalos	55
		3A1c Ovinos	5
		3A1d Caprino	5
		3A1e Camello	46
		3A1f Caballos	18
		3A1g Mulas y asnos	10
		3A1h Porcinos	1
		3A1i Otros (conejos)	47.409
		3A1i Otros (aves de corral)	0.02

Fuente: IPCC 2006.

TABLA 7. POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG).

Gas de Efecto Invernadero (GEI)	Potencial de Calentamiento Global (PCG)
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

Fuente: Quinto Informe de Evaluación del IPCC 2003.

Ejemplo 1: Calcular las emisiones de CH₄ y CO_{2eq} para la para la subcategoría fermentación entérica, para el ganado bovino.

Datos:

Dato de Actividad (DA) = 1,500 Cabezas de ganado Bovino al año en el municipio.

Factor de Emisión (FE) = 53 [Kg/cabeza de ganado], ver Tabla 6. Factor de emisión por tipo de ganado para fermentación Entérica.

Potencial de Calentamiento Global (PCG)= 28, ver Tabla 7. Potenciales de Calentamiento Global (PCG).

Para obtener la emisión de CH₄, para el ganado bovino, sustituimos los valores en la ecuación 1.

$$E_{GEI} = DA * FE_{GEI,x}$$

$$Emisión\ de\ CH_4\ \left(\frac{Gg}{año}\right) = 1,500 \frac{cabezas}{año} * 53 \frac{kg}{cabeza} * \frac{1Ton}{1000Kg} * \frac{1Gg}{1000ton}$$

$$Emisión\ de\ CH_4 = 0.08 \frac{Gg}{año}$$

Para obtener la emisión de CO_{2eq}, sustituimos los valores en la ecuación 2.

$$E_{CO2eq} = E_{GEI} * PCG_{GEI}$$

$$Emisión\ de\ CO2eq\ \left(\frac{Gg}{año}\right) = 0.08 \left(\frac{Gg}{año}\right) * 28$$

$$Emisión\ de\ CO2eq = 2.22 \frac{Gg}{año}$$

SUBCATEGORÍA 3A2 GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL.

Para cuantificar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para la subcategoría gestión del estiércol, se requiere: el número de cabezas por tipo de ganado (bovino, ovinos, caprino, caballos, mulas, asnos, porcino) así como el número de cabezas de aves de corral como los guajolotes, gallinas y conejos; los factores de emisión por tipo de ganado considerando para la entidad un clima templado y una temperatura promedio de 15° C, dichos factores se muestran en la tabla 8; los potenciales de calentamiento global (PCG) se muestran en la tabla 7.

TABLA 8. FACTORES DE EMISIÓN (FE) POR TIPO DE GANADO PARA GESTIÓN DE ESTIÉRCOL.

Clave IPCC	Subcategoría	Tipo de Ganado	Factor de emisión (FE) por defecto para el CH ₄ [Kg/cabezas de ganado]
3A2	Gestión del estiércol	3A1a Bovino	63
		3A1b Búfalos	6
		3A1c Ovinos	0.15
		3A1d Caprino	0.17
		3A1e Camello	1.92
		3A1f Caballos	1.64
		3A1g Mulas y asnos	0.9
		3A1h Porcinos	13

		3A1i otros (conejos)	0.02
		3A1i otros (aves de corral)	0.02

Fuente: IPCC 2006.

Ejemplo 2: Calcular las emisiones de CH₄ y CO_{2eq} para la para la subcategoría gestión del estiércol, para el ganado bovino.

Datos:

Dato de Actividad (DA) = 1,500 Cabezas de ganado Bovino al año en el municipio.

Factor de Emisión (FE) = 63 [Kg/cabeza de ganado], ver Tabla 8. Factor de emisión por tipo de ganado para gestión de Estiércol.

Potencial de Calentamiento Global (PCG)= 28, ver Tabla 7. Potenciales de Calentamiento Global (PCG).

Para obtener la emisión de CH₄, para el ganado bovino, sustituimos los valores en la ecuación 1.

$$E_{GEl} = DA * FE_{GEl,x}$$

$$Emisión\ de\ CH_4\ \left(\frac{Gg}{año}\right) = 1,500 \frac{cabezas}{año} * 63 \frac{kg}{cabeza} * \frac{1Ton}{1000Kg} * \frac{1Gg}{1000ton}$$

$$Emisión\ de\ CH_4 = 0.0945 \frac{Gg}{año}$$

Para obtener la emisión de CO_{2eq}, sustituimos los valores en la ecuación 2.

$$E_{CO2eq} = E_{GEl} * PCG_{GEl}$$

$$Emisión\ de\ CO2eq\ \left(\frac{Gg}{año}\right) = 0.0945 \left(\frac{Gg}{año}\right) * 28$$

$$Emisión\ de\ CO2eq = 2.64 \frac{Gg}{año}$$

TABLA 9. FACTORES DE EMISIÓN (FE) POR TIPO DE GANADO Y CONSIDERACIONES PARA GESTIÓN DE ESTIÉRCOL.

Clave IPCC	SUBCATEGORÍA	TIPO DE GANADO	Factor de emisión (FE) por defecto para el N ₂ O [Kg N ₂ O/Kg-N/año]	Excreción anual de N por cabeza (EA) [Kg-N/año]	Fracción del N de la excreción anual (F)
3A2	Gestión del estiércol	3A2a Bovino	0.01	97.0024	0.263
		3A2b Búfalos	0.01	0	0.042
		3A2c Ovinos	0.01	7.43505	0.042
		3A2d Caprino	0.01	6.323625	0.042
		3A2e Camello	0.01	30.0979	0.042
		3A2f Caballos	0.01	41.2815	0.042
		3A2g Mulas y asnos	0.01	14.235	0.042
		3A2h Porcinos	0.01	20.075	0.042
		3A2i (conejos y aves de corral)	0.01	0.817965	0.042
		3A1j otros	0.01	0.817965	0.042

Fuente: IPCC 2006.

Para obtener las emisiones de Óxido Nitroso (N₂O), para la gestión de estiércol, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones para obtener el Dato de Actividad:

$$DA = EA * F * CG \dots\dots \text{Ecuación 3.}$$

Donde:

DA	=	Dato de Actividad.
EA	=	Excreción anual de nitrógeno por cabeza [kg-N/año], ver tabla 9.
F	=	Fracción del nitrógeno de la excreción anual, ver tabla 9.
CG	=	Cabezas al año por tipo de ganado [cabeza/año].

Ejemplo 3: Calcular las emisiones de N₂O y CO_{2eq} para la para la subcategoría gestión del estiércol, para el ganado Bovino.

Datos:

Excreción anual de nitrógeno por cabeza (EA) = 97.0024 kg-N/año, ver tabla 9.

Fracción del nitrógeno de la excreción anual (F) = 0.263, ver tabla 9.

Cabezas de ganado (CG) = 1,500 cabezas de ganado bovino al año en el municipio.

Factor de Emisión (FE) = 0.01 [Kg N₂O/Kg-N/año] ver Tabla 9. Factor de emisión por tipo de ganado.

Potencial de Calentamiento Global (PCG) = 265, ver Tabla 7. Potenciales de Calentamiento Global (PCG).

Factor de conversión de N a N₂O (FC) = 44/28.

Para obtener la emisión de N₂O, para el ganado bovino, sustituimos los valores en la ecuación 3.

$$DA = EA * F * CG$$

$$DA = 97.0024 \frac{\text{kg} - \text{N}}{\text{cabeza/año}} * 0.263 * 1,500 \frac{\text{cabezas}}{\text{año}}$$

$$DA = 38,267.44 \frac{\text{kg} - \text{N}}{\text{año}}$$

$$E_{\text{GEI}} = DA * FC * FE_{\text{GEI},x}$$

$$\text{Emisión de N}_2\text{O} \left(\frac{\text{Gg}}{\text{año}} \right) = 38,267.44 \frac{\text{kg} - \text{N}}{\text{año}} * \frac{44}{28} * 0.01 \frac{\text{kgN}_2\text{O}}{\text{kg} - \text{N}} * \frac{1\text{Ton}}{1000\text{Kg}} * \frac{1\text{Gg}}{1000\text{ton}}$$

$$\text{Emisión de N}_2\text{O} = 0.0006 \frac{\text{Gg}}{\text{año}}$$

Para obtener la emisión de CO_{2eq}, sustituimos los valores en la ecuación 2.

$$E_{\text{CO}_2\text{eq}} = E_{\text{GEI}} * \text{PCG}_{\text{GEI}}$$

$$\text{Emisión de CO}_2\text{eq} \left(\frac{\text{Gg}}{\text{año}} \right) = 0.0006 \left(\frac{\text{Gg}}{\text{año}} \right) * 265$$

$$\text{Emisión de CO}_2\text{eq} = 0.16 \frac{\text{Gg}}{\text{año}}$$

CATEGORÍA 3B TIERRA.

Esta categoría comprende las emisiones de gases de efecto invernadero para las subcategorías: tierras forestales, tierras de cultivo, praderas, humedales, asentamientos y otras tierras.

Para el Sector AFOLU, las emisiones y absorciones de CO₂, basadas en los cambios en las existencias de C en el ecosistema, se estiman para cada una de las categorías de uso de la tierra (incluyendo tanto las tierras que permanecen en una categoría dada de uso de la tierra como las que pasan a otra categoría de uso de la tierra).

Para calcular los cambios en las existencias anuales de carbono para el sector AFOLU se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{CSCF}_{\text{AFOLU}} = \text{CSCF}_{\text{FL}} + \text{CSCF}_{\text{CL}} + \text{CSCF}_{\text{GL}} + \text{CSCF}_{\text{WL}} + \text{CSCF}_{\text{SL}} + \text{CSCF}_{\text{OL}} \dots\dots \text{Ecuación 4.}$$

Donde:

CSCF	=	Cambio en las existencias de Carbono (C) por hectárea en el depósito de biomasa viva (aérea + subterránea) de tierra forestal [Ton de C /ha].
AFOLU	=	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.
FL	=	Tierras forestales.
CL	=	Tierras de cultivo.
GL	=	Pastizales.
WL	=	Humedales.
SL	=	Asentamientos.
OL	=	Otras tierras.

CÁLCULO DE LAS EMISIONES PARA LA CATEGORÍA (3B) TIERRA.

SUBCATEGORÍA 3B1 TIERRAS FORESTALES.

Tierras forestales. Incluye toda la tierra con vegetación leñosa. Además, incluye los sistemas con una estructura de vegetación que actualmente están por debajo, pero que in situ podrían alcanzar potencialmente los valores umbral usados por un país para la definición de la categoría tierras forestales.

Las emisiones/absorciones de CO₂ anuales netas procedentes de las tierras forestales consisten en la ganancia/pérdida neta existentes de carbono en el depósito de biomasa viva (aérea y subterránea) asociadas a tierras forestales y la conversión neta de bosques.

Las emisiones/absorciones de CO₂ anuales netas procedentes de las tierras forestales consisten en el cambio de existencias netas de carbono en el depósito de biomasa viva (aérea y subterránea) asociada con: i) Tierras forestales (Gestión Forestal) que hace referencia a la gestión forestal ocurrida en tierras forestales en el año del informe y ii) Conversión neta de bosques de tierras forestales a otro uso de la tierra. Los datos de FAOSTAT se calculan en el nivel 1, con el método de diferencias de existencias con base a la metodología del IPCC 2006.

La emisión/absorción neta de CO₂, E/R, se calcula con la ecuación 5:

$$\text{E/R} = \text{DA} * \text{CSCF} * - 44/12 / 1,000 \dots\dots \text{Ecuación 5.}$$

Donde:

E/R	=	La emisión/absorción neta de CO ₂ en Gg de CO ₂ /año.
DA	=	Dato de Actividad, correspondiente a las hectáreas (ha) bajo gestión forestal o el cambio neto del área forestal [ha].
CSCF	=	Cambio en las existencias de Carbono (C) por hectárea en el depósito de biomasa viva (aérea + subterránea) de tierra forestal [Ton de C /ha].

Para obtener el Dato de Actividad (DA) que corresponde al Área de bosque, se calcula a partir de las áreas de tierra forestales anuales en el municipio, para un lapso de 10 años, para no reportar datos erróneos o mayores que el nacional, se debe tomar como referencia el dato nacional de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (GFRA) de la FAO en el siguiente enlace: <http://www.fao.org/forestry/fra/> tal y como son proporcionados.

Para obtener el valor de (CSCF) se calcula a partir de las existencias de carbono por hectárea en el depósito de biomasa viva (aérea y subterránea) en el municipio para un lapso de 10 años, para no reportar datos erróneos o mayores que el nacional, se debe consultar la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (GFRA) de la FAO en el siguiente enlace: <http://www.fao.org/forestry/fra/> tal y como son proporcionados por la GFRA-FAO.

SUBCATEGORÍA 3B2 TIERRAS DE CULTIVO.

Tierras de cultivo. Esta categoría abarca tierras cultivadas, incluyendo los arrozales, y los sistemas agroforestales donde la vegetación queda por debajo de los umbrales usados para la categoría tierras forestales.

Los datos sobre las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de tierras de cultivo se limitan en la actualidad a emisiones de suelos agrícolas cultivados. Son aquellas asociadas con las pérdidas de carbono de los suelos orgánicos drenados. Para calcular las emisiones, se emplea la ecuación 1.

Para este caso, el dato de actividad son las hectáreas (ha) de las tierras de cultivo, existen tres tipos de "tierras de cultivo": la clase 16 pertenece a las áreas cultivadas y gestionadas y corresponden al 100 % de tierras de cultivo por pixel, para la clase 17 corresponde al Mosaico: Tierra de cultivo/cubierta arbórea/otra vegetación natural y le corresponde el 98% de tierra de cultivo por pixel, para la clase 18 corresponde Mosaico: Tierra de cultivo/cubierta arbustiva o herbácea y corresponde al 10% de tierras de cultivo por pixel.

Para la elección de los factores de emisión y absorción necesarios para estimar los cambios en las existencias de carbono se incluyen: (a) la tasa anual de acumulación o de crecimiento de la biomasa y (b) los actores de pérdida de biomasa que se ven influenciados por actividades de cosecha y recolección de madera y perturbaciones.

SUBCATEGORÍA 3B3 PASTIZALES.

Pastizales. Categoría que incluye las praderas y tierras de pastoreo que no se consideran tierras de cultivo. Además, abarca los sistemas con vegetación leñosa y vegetación no gramínea, como hierbas y maleza, que quedan por debajo de 14 los valores umbral usados en la categoría tierras forestales. También incluye todos los pastizales, desde tierras silvestres a áreas recreativas, así como los sistemas agrícolas y silvopastoriles, consistentes con las definiciones nacionales.

Los datos de la actividad consisten en las superficies de los Pastizales que permanecen como tales resumidas según principales tipos de pastizales, prácticas de gestión y regímenes de perturbaciones.

Pasos para estimar los cambios en las existencias de carbono en la biomasa (CSCF)

Determinar las categorías de pastizales y las superficies representativas. Las categorías consisten en las definiciones del tipo de pastizales (p. ej., estratificados por zonas climáticas y colección de especies) y el estado o la gestión de este tipo por ejemplo: pradera de hierbas altas degradada, o campo limpio de pastoreo.

Determinar el incremento de biomasa y la pérdida de biomasa leñosa para cada estrato y estimar el cambio neto de la biomasa. Si sólo existen datos de la biomasa aérea, pueden utilizar los factores de expansión de las relaciones biomasa subterránea/biomasa aérea para estimar la proporción de la biomasa subterránea. Multiplicar el cambio de la biomasa por el contenido de carbono de la biomasa seca. El valor por defecto es 0,50 ton de C por tonelada de biomasa (peso en seco).

Determinar el incremento de biomasa promedio y la pérdida de biomasa herbácea y utilizar estos datos para estimar el cambio neto de la biomasa. Si sólo existen datos de la biomasa aérea, pueden utilizar los factores de expansión de las relaciones biomasa subterránea/biomasa aérea para estimar la proporción de la biomasa subterránea. Multiplicar el cambio de la biomasa por el contenido de carbono de la biomasa seca. El valor por defecto es 0.47 ton de C por tonelada de biomasa (peso en seco).

Si el incremento y la pérdida fueron calculados en base a superficies, estimar el cambio total de las existencias de carbono de la biomasa para cada categoría multiplicando la superficie representativa de cada categoría por el cambio neto de la biomasa de esa categoría.

Estimar el cambio neto total de las existencias de carbono en la biomasa sumando los cambios netos en la biomasa herbácea y en la biomasa leñosa perenne.

Elección de los Factores de Emisión/Absorción.

Fracción de carbono: la fracción de carbono de la madera muerta y la hojarasca es variable y depende de la etapa de descomposición. La madera es mucho menos variable que la hojarasca y se puede utilizar un valor de 0.5 ton C /ton d.m, para la fracción de carbono. Los valores de la hojarasca en los pastizales varían entre 0.3 y 0.5 ton de C/ ton d.m. cuando no existen datos específicos del país o del ecosistema, se sugiere utilizar un valor de la fracción de carbono de 0.4 ton de C /ton d.m.

SUBCATEGORÍA 3B4 HUMEDALES.

Humedales. Esta categoría abarca las zonas de extracción de turba y tierra cubierta o saturada de agua durante todo el año o parte de este (por ejemplo, turberas), y que no entran en las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales o asentamientos. Incluye a los embalses como una subdivisión gestionada, y los ríos y lagos naturales como subdivisiones no gestionadas.

Los humedales gestionados se limitan a aquellos en los que el nivel freático se modifica artificialmente por ejemplo cuando se drene o se eleve, o a los que hayan sido creados por la actividad humana por ejemplo el embalsado de un río. Las emisiones de los humedales no gestionados no se estiman.

Las emisiones de (CO₂) de Tierras inundadas que permanecen como tales están cubiertas por las estimaciones de los cambios en las existencias de carbono de los usos de la tierra y los cambios en el uso de la tierra por ejemplo suelos corriente arriba de la Tierra Inundada.

La emisión de metano (CH₄) de los bonales (Un bonal es una especie de terreno encenagado, un suelo encharcado con agua permanente o semipermanente que acumula restos vegetales descompuestos). La emisión de los bonales es insignificante con posterioridad al drenaje que se produce durante la conversión y la extracción de turba.

Las emisiones de (N₂O) de las Tierras inundadas se incluyen en las estimaciones de N₂O indirecto de los escurrimientos agrícolas y de otros tipos, y de las aguas residuales.

El total de las emisiones de CO₂ de humedales se estima como la suma de las emisiones de los dos tipos de humedales gestionados.

$$\text{ECO}_{2\text{H}} = \text{ECO}_{2\text{TURBA}} + \text{ECO}_{2\text{INUNDADAS}} \dots\dots\dots \text{Ecuación 6.}$$

Donde:

- ECO_{2H} = Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de los humedales [Gg de CO₂/año].
- ECO_{2TURBA} = Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de bonales gestionados para la producción de turba [Gg de CO₂/año].
- ECO_{2INUNDADAS} = Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de tierras convertidas en tierras inundadas [Gg de CO₂/año].

La turba se acumula en los humedales cuando la generación anual de materia orgánica excede la cantidad de aquella que se descompone. La pauta de desarrollo de los depósitos de turba varía con el clima y la hidrología y la sucesión de tipos de bonales en una zona dada puede ser compleja (Mitsch y Gosselink, 2000). El secuestro de carbono puede ser de sólo 20 a 50 kg/ha por año (Watson et al., 2000), lo que es bastante poco comparado con los rendimientos de las cosechas de cultivos.

La estimación de las emisiones de CO₂ de tierras sometidas a extracción de turba incluye dos elementos básicos: emisiones en el sitio de depósitos de turba durante la etapa de extracción y emisiones fuera del sitio por el uso hortícola (no energético) de la turba. La extracción de la turba comienza por el desmonte de vegetación, lo que impide el ulterior secuestro de carbono, de modo que sólo se consideran las emisiones de CO₂.

$$\text{ECO}_{2\text{TURBA}} = \text{CO}_{2\text{-C}}\text{TURBA FUERA DEL SITIO} + \text{CO}_{2\text{-C}}\text{TURBA EN EL SITIO} \cdot (44/12) \dots\dots\dots \text{Ecuación 7.}$$

Donde:

- ECO_{2TURBA} = Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) de bonales gestionados para la producción de turba [Gg de CO₂/año].
- CO_{2-C}TURBA FUERA DEL SITIO = Emisiones de CO_{2-C} fuera del sitio de turba sacada para uso Hortícola [Gg de C/año].
- CO_{2-C}TURBA EN EL SITIO = Emisiones de CO_{2-C} en el sitio de depósitos turba drenados [Gg de C/año].

Las emisiones de CO_{2-C} fuera del sitio se asocian con el uso hortícola (no energético) de la turba extraída y removida. Las emisiones fuera de sitio por el uso de turba para energía deben declararse en el sector Energía y, por lo tanto, no se incluyen aquí.

Independientemente del uso final que se le dará a la turba, la elección del método, los factores de emisión y los datos de la actividad para estimar las emisiones en el sitio pueden ser las mismas, siempre que los datos se desagreguen por tipo de turba, lo que tiene estrecha relación con el nivel de nutrientes (rico y pobre), y si la zona climática es la apropiada.

SUBCATEGORÍA 3B5 ASENTAMIENTOS.

Asentamientos. Esta categoría comprende toda la tierra urbanizada, incluidas infraestructuras de transporte y asentamientos humanos de cualquier tamaño, si no han sido ya asignadas a otras categorías. Los elementos que entran en esta categoría deben ser consistentes con las definiciones nacionales.

Los datos de la actividad consisten en las superficies de los Asentamientos que permanecen como tales resumidas según los principales tipos de asentamientos. La evaluación de los cambios en la materia orgánica muerta (DOM) se facilita considerablemente si esta información contiene datos sobre suelos y clima, inventarios de vegetación y otros datos geofísicos.

Cuando los asentamientos permanezcan como tal, las entradas y salidas de la materia orgánica muerta DOM son equivalentes, por lo que no hay cambios anuales netos en las existencias de carbono de la madera muerta o la hojarasca y no se requiere evaluación.

Cuando los asentamientos presenten cambios de pérdidas y ganancias, cada uno de los depósitos de DOM de madera muerta y hojarasca, deben tratarse por separado, pero el método para cada depósito es el mismo.

Por lo que se requiere determinar las categorías a utilizar en esta evaluación y las superficies representativas. La categoría consiste en las definiciones del tipo de asentamientos, se deben identificar los valores, a partir de inventarios o estudios científicos, de las entradas y salidas promedio de madera muerta u hojarasca para cada categoría. No existen factores por defecto para las entradas y salidas de estos depósitos, de modo que los países deben utilizar los datos disponibles localmente. Calcular el cambio neto de los depósitos de DOM restando las salidas de las entradas. Los valores negativos indican una disminución neta de las existencias.

Para determinar el cambio neto en las existencias de de carbono en DOM para cada categoría. Multiplicar el cambio en las existencias de DOM por la fracción de carbono de madera muerta u hojarasca, para determinar el cambio neto en las existencias de carbono en madera muerta y hojarasca.

Para determinar el cambio total de los depósitos de carbono en DOM para cada categoría, multiplicando la superficie representativa de cada categoría por el cambio neto de las existencias de carbono en DOM para esa categoría. Para determinar el cambio en el total de las existencias de carbono en DOM, se realiza la suma de los cambios totales en DOM de todas las categorías.

Elección de los Factores de Emisión/Absorción.

Para la fracción de carbono de la madera muerta y la hojarasca es variable y depende de la etapa de descomposición. La madera es mucho menos variable que la hojarasca y se puede utilizar un valor de 0.50 ton C/ton d.m. para la fracción de carbono. Los valores de hojarasca en los asentamientos oscilan entre 0.3 y 0.50. Si no hay datos disponibles específicos del país o del ecosistema, se sugiere que, para hojarasca, se utilice un valor de fracción de carbono de 0.40.

SUBCATEGORÍA 3B6 OTRAS TIERRAS.

Otras tierras. Incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas terrestres que no encajan en ninguna de las otras cinco categorías. Permite que el total de las áreas de tierra identificadas coincida con el área nacional, donde se dispone de datos. Si hay datos disponibles, se incentiva a los países a clasificar las tierras no gestionadas con las anteriores categorías de uso de la tierra (por ejemplo, tierras forestales no gestionadas, pastizales no gestionados, humedales no gestionados).

Para calcular las estimaciones del carbono en las existencias de biomasa previas a la conversión, sobre la base de estimaciones de las superficies de tierra convertidas durante el período entre sondeos del uso de la tierra. Como resultado de la conversión en Otras tierras, se supone que la vegetación dominante se elimina por completo, lo que elimina todo el carbono remanente en la biomasa después de la conversión. La diferencia entre los depósitos inicial y final de carbono en biomasa se utiliza para calcular los cambios en las existencias de carbono debidos a la conversión en el uso de la tierra. En los años subsiguientes, se considera que las acumulaciones y pérdidas en biomasa viva de las Otras tierras equivalen a cero. Para la elección de ellos factores de emisión /absorción, se deben

suministrar los parámetros por defecto para existencias de biomasa previas a la conversión, a fin de permitir que los países, los estados o los municipios con recursos de datos limitados puedan estimar las emisiones y absorciones de esta fuente. El método requiere la estimación de las existencias de carbono previas a la conversión para el uso inicial de la tierra (B antes) y supone que las existencias de carbono posteriores a la conversión (B después) equivalen a cero.

Para seleccionar los datos de actividad en todos los niveles se requiere la estimación de la superficie de tierra convertida en Otras tierras durante un lapso que sea coherente con los sondeos del uso de la tierra y con el período utilizado para conversiones en la matriz de cambios en el uso de la tierra. Las mismas estimaciones de superficie agregadas deben usarse tanto para la biomasa como para el suelo en los cálculos de cambios en las existencias de carbono de tierras convertidas en Otras tierras.

Como se describe a continuación, los niveles superiores requieren mayor especificidad en las superficies. Para un método de Nivel 1, se requieren datos de la actividad sobre superficies de distintas categorías de uso de la tierra convertidas en Otras tierras. Si los países, estado o municipios no cuentan con estos datos, se pueden extrapolar muestras parciales a la totalidad de la base territorial o estimaciones históricas de conversiones a nivel temporal sobre la base del dictamen de expertos. Las zonas forestales convertidas en Otras tierras son de particular importancia.

Bajo el Nivel 2, los compiladores del inventario deben utilizar estimaciones de superficie real respecto a las transiciones de las distintas categorías de uso de la tierra a Otras tierras. Se puede lograr una cobertura total de todas las superficies de tierra ya sea mediante el análisis de imágenes remotas obtenidas periódicamente de las pautas de uso y cobertura de la tierra, a través de muestreos periódicos en el terreno de las pautas de uso de la tierra, o aplicando sistemas de inventario híbridos.

Los datos de la actividad utilizados deben permitir la contabilización total de todas las transiciones de categorías de uso de la tierra a Otras tierras y deben estar desagregados para tener en cuenta las diferentes condiciones dentro de un país. La desagregación puede ser por fronteras políticas (condado, provincia, etc.), bioma, clima o una combinación de estos parámetros. En muchos casos, es posible que se disponga de información sobre tendencias de varios años en conversión de la tierra (de inventarios del uso de la tierra y su cobertura obtenidos de inventarios basados en muestreos o por detección remota).

CATEGORÍA 3C FUENTES AGREGADAS Y FUENTES DE EMISIÓN NO CO₂ DE LA TIERRA.

Esta categoría comprende las emisiones de gases de efecto invernadero para las subcategorías quema de biomasa, encalado, aplicación de urea, emisiones directas e indirectas del óxido nitroso en suelos gestionados y por la gestión del estiércol, así como el cultivo de arroz.

SUBCATEGORÍA (3C1) QUEMA DE BIOMASA.

Para determinar las emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO_{2eq}) para la subcategoría de quema de biomasa, se utiliza la ecuación 8:

$$CO_{2eq} = (A * M_B * C_F * FE * 10^{-3} * 0.001 * 28) + (A * M_B * C_F * FE * 10^{-3} * 0.001 * 265) \dots \text{Ecuación 8.}$$

Donde:

CO _{2eq}	= Emisiones de dióxido de carbono (CO ₂) en [Gg de CO ₂ /año].
A	= Cantidad anual de hectáreas quemadas al año en incendios controlados e incendios gestionados por tipo de tierra [ha/año].
M _B	= Masa de combustible disponible para combustión.
C _F	= Factor de Combustión, el valor por defecto.
FE	= Factor de emisión [g/kg de materia seca quemada].
44/12	= Factor de conversión para C a CO ₂ .
28	= Valor del potencial de calentamiento global para CH ₄ .
265	= Valor del potencial de calentamiento global para N ₂ O.
0.001	= Factor de conversión de toneladas [ton] a gigagramos [Gg].

SUBCATEGORÍA (3C2) ENCALADO.

Para determinar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) para la subcategoría de encalado, se utiliza la ecuación 9:

$$CO_{2eq} = (M_{CALIZA} * FE_{CALIZA} + M_{DOLIMITA} * FE_{DOLIMITA}) * (44/12) * 1 * 0.001 \dots\dots\dots \text{Ecuación 9.}$$

Donde:

- CO_{2eq} = Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en [Gg de CO₂/año].
- M_{CALIZA} = Cantidad anual de carbonato de calcio también conocido como caliza (CaCO₃) en [ton/año].
- FE_{CALIZA} = Factor de emisión cuyo valor por defecto es 0.12 [toneladas de C/ (tonelada de piedra caliza)].
- M_{DOLIMITA} = Cantidad anual de dolomita (CaMg(CO₃)₂) en [ton/año].
- FE_{DOLIMITA} = Factor de emisión a emplear por defecto es 0.13 [toneladas de C/ (tonelada de dolomita)].
- 44/12 = Factor de conversión para C a CO₂.
- 1 = Valor del potencial de calentamiento global para CO₂.
- 0.001 = Factor de conversión de toneladas [ton] a gigagramos [Gg].

SUBCATEGORÍA (3C3) APLICACIÓN DE UREA.

Para determinar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) para la subcategoría de aplicación de urea, se utiliza la siguiente ecuación:

$$CO_{2eq} = (M * FE_M) * (44/12) * 1 * 0.001 \dots\dots\dots \text{Ecuación 10.}$$

Donde:

- CO_{2eq} = Emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en [Gg de CO₂/año].
- M = Cantidad anual de urea que se utiliza como fertilizante en [ton/año].
- FE_M = Factor de emisión cuyo valor por defecto es 0.20 [toneladas de C/ (tonelada de urea)].
- 44/12 = Factor de conversión para C a CO₂.
- 1 = Valor del potencial de calentamiento global para CO₂.
- 0.001 = Factor de conversión de toneladas [ton] a gigagramos [Gg].

SUBCATEGORÍA (3C4) EMISIONES DIRECTAS DE LOS N₂O DE LOS SUELOS GESTIONADOS.

El óxido nitroso N₂O se produce naturalmente en los suelos a través de los procesos de nitrificación y desnitrificación. La nitrificación es la oxidación microbiana aeróbica del amonio en nitrato y la desnitrificación es la reducción microbiana anaeróbica del nitrato en gas de nitrógeno (N₂). Las emisiones de N₂O producidas por agregados antropogénicos de N o por mineralización del N se producen tanto por vía directa (es decir, directamente de los suelos a los que se le agrega o libera el N). Las emisiones directas de N₂O de suelos gestionados se estiman por separado, a partir de las emisiones indirectas, aunque empleando un conjunto de datos de actividad en común. En la mayoría de los suelos, un incremento del N disponible aumenta las tasas de nitrificación y desnitrificación que, a su vez, incrementan la producción del N₂O. Los aumentos del N disponible pueden producirse por agregados de N inducidos por el hombre como: fertilizantes sintéticos orgánicos, depósitos de estiércol, residuos agrícolas, mineralización del N en la materia orgánica del suelo producida por drenaje o gestión de suelos orgánicos o por cambios en los cultivos. Para estimar las emisiones directas de N₂O, se requieren los kilogramos de N depositado por tipo de fertilizante, multiplicados por el Factor de emisión del N₂O de las entradas de N.

SUBCATEGORÍA (3C5) EMISIONES INDIRECTAS DE LOS N₂O DE LOS SUELOS GESTIONADOS.

Las emisiones indirectas de los N₂O de los suelos gestionados son el resultado de pérdidas de nitrógeno volátil que se producen fundamentalmente en forma de amoníaco (NH₃) y de óxidos de nitrógeno (NO_x), debido a que estos contaminantes están incluidos dentro de los contaminantes criterio, no se incluyen en el inventario de gases de efecto invernadero.

SUBCATEGORÍA (3C6) EMISIONES INDIRECTAS DE LOS N₂O POR LA GENERACIÓN DE ESTIÉRCOL.

Las emisiones directas de los N₂O por la generación de estiércol se calculan con base al ejemplo 3 del presente documento y se reportan en la subcategoría 3A2. Para el caso de las emisiones indirectas de los N₂O por la gestión del estiércol, éstas son el resultado de pérdidas de nitrógeno volátil que se producen fundamentalmente en forma de amoníaco (NH₃) y de óxidos de nitrógeno (NO_x), debido a que estos contaminantes están incluidos dentro de los contaminantes criterio, no se incluyen en el inventario de gases de efecto invernadero.

SUBCATEGORÍA (3C7) CULTIVO DE ARROZ.

Para esta subcategoría se requiere como dato de actividad: la superficie de la cosecha anual en hectáreas (A) en [ha/año] y las toneladas de arroz cosechadas para el año que se esté generando el inventario (t) en [ton/año]. El Factor de Emisión que se debe utilizar es de 130 [kg CH₄ /ha día] y para determinar el factor de emisión diario ajustado para un área cosechada en particular se deben considerar la ecuación 11.

$$EF_i = EF_c * SF_w * SF_p * SF_o * SF_{s,r} \dots\dots \text{Ecuación 11.}$$

Donde:

- EF_i** = Factor de emisión diario ajustado para un área cosechada en particular [kg CH₄/ ha día].
- EF_c** = Factor de emisión de referencia para campos continuamente inundados sin enmiendas orgánicas.
- SF_w** = Factor de escala para tener en cuenta las diferencias en el régimen hídrico durante el período de cultivo.
- SF_p** = Factor de escala para tener en cuenta las diferencias en el régimen hídrico durante el período de cultivo.
- SF_o** = Factor de escala para ambos tipos y cantidad de enmienda orgánica aplicada.
- SF_{s,r}** = Factor de escala para tipo de suelo, cultivo de arroz.

Para calcular la emisión de metano se debe emplear la ecuación 12.

$$E_{CH_4} = (A) * (t) * EF_i * 10^{-6} \dots\dots \text{Ecuación 12.}$$

Donde:

- E_{CH₄}** = Emisiones de Metano [Gg/año].
- A** = Superficie de la cosecha anual en hectáreas [ha/año].
- t** = Toneladas de arroz cosechadas para el año que se esté generando el inventario [ton/año].
- EF_i** = Factor de emisión diario ajustado para un área cosechada en particular [kg CH₄/ ha día].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- DOF (2018).** “Ley General de Cambio Climático”, Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 2012 y reformada el 13 de julio de 2018.
- Gobierno del Estado de México (2014).** “Reglamento de la Ley de Cambio Climático del Estado de México”. Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno” del 6 de octubre de 2014 y reformada el 19 de diciembre de 2014.
- Gobierno del Estado de México (2017).** “Ley de Cambio Climático del Estado de México, Periódico Oficial “Gaceta del Gobierno” del 19 de diciembre del 2013 y reformada el 13 de septiembre de 2017.
- Gobierno del Estado de México (2018).** “Plan de Desarrollo del Estado de México 2017- 2023”. Primera edición: Gobierno del Estado de México, 2018. Toluca de Lerdo, México.
- IPCC (2003).** “Quinto informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2003”. Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- IPCC (2006).** “Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra. Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
Disponibile en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/vol4.html>

APÉNDICES.**APÉNDICE “A” LISTADO DE SIGLAS.**

- CMNUCC** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

GEI	Gases de Efecto Invernadero.
IEECC	Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático.
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).
PEACC	Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SMAGEM	Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México.

APÉNDICE “B” LISTADO DE ACRÓNIMOS.

CO₂eq	Dióxido de Carbono Equivalente.
DA	Datos de Actividad.
FE	Factor de Emisión.
Gg	Gigagramos.
Gg de CO₂eq	Gigagramos de dióxido de carbono (CO ₂) equivalente.
PCG	Potenciales de Calentamiento Global.

APÉNDICE “C” LISTADO DE GASES Y COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO.

CH₄	Metano.
CO₂	Dióxido de Carbono.
HFC	Hidrofluorocarbonos.
N₂O	Óxido nitroso.
PCF	Perfluorocarbono.
SF₆	Hexafluoruro de Azufre.

APÉNDICE “D” UNIDADES DE EQUIVALENCIA.

Unidad	=	equivalencia	unidad
1 Tonelada (Ton)	=	1,000	Kilogramos (kg)
1 Gigagramo (Gg)	=	1,000	Toneladas (ton)

Fuente: SI.

APÉNDICE “E” POTENCIALES DE CALENTAMIENTO GLOBAL (PCG.)

Para determinar las emisiones de gases de efecto invernadero en términos de CO₂ equivalente [CO₂eq], éstas se obtienen multiplicando la cantidad de emisiones de un gas de efecto invernadero por su valor de potencial de calentamiento global (PCG).

Los potenciales de calentamiento Global (PCG) que se deben emplear son los siguientes: CO₂=1, CH₄=28 y N₂O =265 los cuales corresponden al quinto informe de evaluación del IPCC 2003.

Potenciales de Calentamiento Global (PCG) de los Gases de Efecto Invernadero.	
Gas de Efecto Invernadero	PCG
Dióxido de Carbono (CO ₂)	1
Metano (CH ₄)	28
Óxido Nitroso (N ₂ O)	265

ATENTAMENTE.- MTRA. MARÍA ELENA LÓPEZ BARRERA.- DIRECTORA GENERAL.- RÚBRICA.