
	<p><b>Generación de Conocimiento e Investigación</b></p> <p><b>Plan general de la Operación Estadística "Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas"</b></p>	<p><b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026</p>
---	---	--




**Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales**

**DOCUMENTO METODOLÓGICO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA  
"ESTADÍSTICAS DEL INVENTARIO DE EMISIONES Y ABSORCIONES  
ATMOSFÉRICAS"**


	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

## CONTENIDO

1	IDENTIFICACIÓN Y CONFIRMACIÓN DE NECESIDADES .....	4
1.1	Identificación y caracterización de usuarios y grupos de interés .....	4
1.2	Mecanismos y actividades para la consolidación de necesidades .....	5
1.3	Necesidades de información confirmadas .....	6
2	JUSTIFICACIÓN .....	8
2.1	Importancia y beneficios para el país.....	8
2.2	Relevancia de los resultados de la operación estadística .....	9
3	OBJETIVOS .....	10
3.1	Objetivo general.....	10
3.2	Objetivos específicos.....	10
4	ALCANCE TEMÁTICO .....	11
4.1	Delimitación del objeto de estudio .....	11
4.2	Cobertura de gases y contaminantes.....	11
4.3	Desagregación sectorial.....	12
4.4	Alcance geográfico y temporal.....	12
4.5	Limitaciones y exclusiones técnicas.....	12
5	CONCEPTOS BÁSICOS, VARIABLES, INDICADORES ESTADÍSTICOS Y CLASIFICACIONES .....	13
5.1	Generalidades.....	13
5.2	Conceptos básicos .....	13
5.3	Variables.....	14
5.4	Indicadores estadísticos .....	15

	<p align="center"><b>Generación de Conocimiento e Investigación</b></p> <p align="center"><b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b></p>	<p><b>Código:</b> GCI-GI-PN003  <b>Versión:</b> 01  <b>Fecha:</b> 25/03/2026</p>
---	---	--

5.5	Nomenclaturas y clasificaciones.....	17
6	RESULTADOS ESPERADOS .....	17
6.1	Principales cruces de variables .....	18
6.2	Cuadros de salida y productos de difusión.....	18
7	EXPLORACIÓN Y COMPROBACIÓN DE FUENTES DE DATOS Y SU DISPONIBILIDAD .....	19
7.1	Identificación y clasificación de fuentes.....	19
7.2	Verificación de oferta estadística en el SEN .....	20
7.3	Diagnóstico y análisis de calidad de los registros.....	20
7.4	Determinación de fuentes y condiciones de disponibilidad .....	21
8	EXPLORACIÓN METODOLÓGICA.....	22
8.1	Aspectos básicos para el diseño estadístico .....	22
8.2	Método y técnicas de acopio de los datos .....	23
8.3	Instrumentos de acopio.....	23
8.4	Métodos, estrategias e instrumentos propuestos para el procesamiento y análisis .....	24
8.5	Infraestructura requerida.....	25
8.6	Pruebas previstas de los diseños y su construcción.....	25
9	DIAGNÓSTICO DEL MARCO ESTADÍSTICO.....	27
9.1	Tipo de marco estadístico .....	27
9.2	Diagnóstico y actualización del marco.....	27
10	PLAN DE ACTIVIDADES, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO .....	27
11	BIBLIOGRAFÍA .....	28
12	HISTORIAL DE CAMBIOS DEL PLAN GENERAL.....	28

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

## **1 IDENTIFICACIÓN Y CONFIRMACIÓN DE NECESIDADES**


La identificación de necesidades para la operación estadística “Estadísticas del Inventario de Emisiones y Absorciones Atmosféricas” se enmarca en un contexto mixto: por un lado, responde a requerimientos predefinidos y obligatorios derivados de compromisos internacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y por otro, atiende a las necesidades de gestión de política pública nacional y la retroalimentación de los usuarios.

A continuación, se detalla la caracterización de usuarios, los mecanismos de consulta y las necesidades confirmadas.

### **1.1 Identificación y caracterización de usuarios y grupos de interés**

Se han identificado y caracterizado los actores que interactúan con el Sistema Nacional de Inventarios de Emisiones y Absorciones Atmosféricas de Colombia (SINGEI), clasificándolos según su rol en la cadena de producción y uso de la información:

- Usuarios reguladores (Internacionales y Nacionales): actores que definen el marco normativo y los estándares de reporte. Incluye a la CMNUCC y al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente).
- Usuarios de política pública (Nacionales): entidades que requieren la información para el diseño y seguimiento de políticas, como la Ley de Acción Climática y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC). Incluye a los Ministerios sectoriales (MinEnergía, MinAgricultura, MinTransporte, MinVivienda, Mincit) y al DNP.
- Usuarios internos (Ideam): dependencias misionales como la Subdirección de Estudios Ambientales y el Grupo de Cambio Global, que utilizan los datos para generar las Comunicaciones Nacionales y estudios climáticos.

	<p align="center"><b>Generación de Conocimiento e Investigación</b></p> <p align="center"><b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b></p>	<p><b>Código:</b> GCI-GI-PN003  <b>Versión:</b> 01  <b>Fecha:</b> 25/03/2026</p>
---	---	--

- Proveedores y socios: entidades del sector público, privado y academia que suministran datos de actividad (UPME, DANE, Gremios) o apoyo técnico.

## **1.2 Mecanismos y actividades para la consolidación de necesidades**


El proceso integra la revisión normativa con instrumentos activos de consulta y evaluación de la satisfacción.

Mecanismos definidos:

- Instrumentos de consulta y evaluación: aplicación de la encuesta de satisfacción y detección de necesidades, así como consultas dirigidas a actores clave, empleadas para ampliar la cobertura del levantamiento de información y evaluar la calidad percibida.
- Revisión de mandatos: verificación continua de las decisiones de la Conferencia de las Partes (COP) y las directrices del Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) para actualizar los requerimientos del Marco Reforzado de Transparencia (MRT).
- Espacios de participación técnica: mesas de trabajo sectoriales y talleres de socialización con los ministerios y gremios para identificar brechas de información.
- Canales institucionales: recepción de solicitudes a través de la ventanilla única, buzón institucional y el sistema de PQRSDF.

### **Actividades realizadas:**

Para el presente ciclo de la operación estadística, la confirmación de necesidades se formalizó mediante:

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---


- a. Análisis de satisfacción y solicitudes: revisión de los resultados de las encuestas de satisfacción del ciclo anterior y las solicitudes recibidas por canales institucionales para ajustar la planificación a corto plazo.
- b. Análisis de brechas metodológicas: evaluación de los nuevos requerimientos de las Tablas de Reporte Común (CRT) del Acuerdo de París frente a la capacidad actual del inventario.
- c. Validación con actores clave: se realizó una sesión de validación el 16 de septiembre de 2025 con la participación del equipo directivo y técnico del Ideam, en cabeza de la Subdirección de Estudios Ambientales y la Coordinación del Grupo de Cambio Global. En dicha sesión se confirmó la pertinencia de mantener sin alteraciones el árbol de categorías, los contaminantes y el nivel metodológico del ciclo anterior, enfocando la capacidad operativa en el cumplimiento estricto de los formatos de las CRT exigidos por el MRT. Esta decisión vinculante consta en el Acta de Reunión No. 001 del expediente de la operación, la cual se encuentra formalmente custodiada y almacenada en la carpeta de la fase 1\_DAN (Detección y Análisis de Necesidades) del repositorio institucional estructurado del Ideam.

### 1.3 Necesidades de información confirmadas

Tras aplicar la metodología de priorización (filtros obligatorios y evaluación multicriterio), se confirmaron las siguientes necesidades de información:


*Tabla 1. Necesidades de información estadística confirmadas.*

<b>Usuario / Fuente</b>	<b>Necesidad confirmada (Alcance temático)</b>	<b>Marco Normativo / Soporte</b>	<b>Uso de la información</b>
<b>CMNUCC (Internacional)</b>	Inventario Nacional de GEI en formatos CRT y	Art. 13 del Acuerdo de París /	Cumplimiento vinculante ante la

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

<b>Usuario / Fuente</b>	<b>Necesidad confirmada (Alcance temático)</b>	<b>Marco Normativo / Soporte</b>	<b>Uso de la información</b>
	NID (conforma el reporte NIR), como insumo oficial para el reporte BTR.	Marco Reforzado de Transparencia (MRT).	CMNUCC y evaluación del balance global.
<b>MinAmbiente / Gobierno Nacional</b>	Estimación de Emisiones Netas y Brutas de GEI para la serie temporal desde 1990 hasta por lo menos dos años antes del año de reporte.	Ley 2169 de 2021 (Ley de Acción Climática) / Res. 1447 de 2018.	Seguimiento al <i>Indicador 1: mitigación requerida</i> de la NDC y soporte técnico al Sistema MRV y RENARE.
<b>Ministerios Sectoriales</b>	Desagregación de estimaciones de GEI por los 5 sectores IPCC y homologación por Cartera Ministerial.	Ley 1931 de 2018 (Ley de Cambio Climático).	Formulación, líneas base y seguimiento de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS).
<b>Ley de Acción Climática</b>	Inclusión y estimación del inventario de Carbono Negro (CN) y Contaminantes Criterio.	CONPES 3943 de 2018 / Ley 2169 de 2021.	Monitoreo de políticas de calidad del aire, salud ambiental y estrategias de co-beneficio integradas a la acción climática.

Fuente: Propia.2025

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

*Nota sobre el alcance y restricciones de la presente iteración:* De acuerdo con el análisis de factibilidad técnica frente a la arquitectura transitoria actual de la operación (basada en hojas de cálculo), se determinó enfocar la capacidad operativa exclusivamente en el cumplimiento estricto de los formatos de las CRT exigidos por el MRT. En consecuencia, las solicitudes adicionales identificadas que no corresponden a mandatos directos de la CMNUCC o la normativa nacional vigente fueron clasificadas como "Baja prioridad". Estos nuevos requerimientos quedan documentados y se integran al Plan de Mejora de la operación estadística para ser abordados en futuras iteraciones una vez evolucione la infraestructura tecnológica.


## **2 JUSTIFICACIÓN**

### **2.1 Importancia y beneficios para el país**

La operación estadística “Estadísticas del Inventario de Emisiones y Absorciones Atmosféricas” constituye el pilar fundamental de la información climática de Colombia, siendo el mecanismo oficial mediante el cual el Estado cuantifica su impacto sobre la atmósfera.

Su importancia y beneficios para el país se evidencian en tres dimensiones estratégicas:

- Soberanía técnica y posicionamiento global: permite a Colombia cumplir con sus obligaciones vinculantes ante la CMNUCC (artículo 4) y el Acuerdo de París (artículo 13), garantizando que el país reporte bajo estándares de transparencia y comparabilidad internacional. Esto habilita el acceso a financiamiento climático y cooperación internacional.
- Soporte a la competitividad y mercados de carbono: la operación estadística provee la información base indispensable para el funcionamiento de instrumentos económicos, tales como el impuesto nacional al carbono y el mecanismo de no causación. Sin un inventario nacional robusto (SINGEI) que

	<p><b>Generación de Conocimiento e Investigación</b></p> <p><b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b></p>	<p><b>Código:</b> GCI-GI-PN003  <b>Versión:</b> 01  <b>Fecha:</b> 25/03/2026</p>
---	---	--

evite la doble contabilidad, se compromete la integridad de los mercados de carbono regulados y voluntarios.


- Base científica para la planificación del desarrollo: al integrar contaminantes criterio y carbono negro, la operación trasciende lo climático y aporta beneficios directos a la salud pública, permitiendo evaluar la efectividad de las políticas de calidad del aire y transición energética en el marco del desarrollo sostenible.

## **2.2 Relevancia de los resultados de la operación estadística**

La relevancia de los resultados radica en su carácter vinculante para el diseño, seguimiento y evaluación de la política pública nacional. La operación estadística no solo genera un dato, sino que detona la aplicación de los siguientes instrumentos normativos y de planificación:

### **Sustento legal y relación con la política pública**

- Ley 2169 de 2021 (Ley de Acción Climática): los resultados de la operación son el insumo técnico obligatorio para realizar el seguimiento a las metas de la NDC y la hoja de ruta hacia la carbono neutralidad a 2050. El inventario permite calcular el "Indicador 1: mitigación requerida para la meta", determinando si el país cumple o no con la ley.
- Resolución 1447 de 2018 (Sistema MRV): esta norma reglamenta el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) y establece explícitamente al SINGEI como el subsistema de información oficial que alimenta el Registro Nacional de Reducción de las Emisiones de GEI (RENARE). La operación estadística garantiza la consistencia metodológica necesaria para validar las reducciones reportadas por proyectos privados.
- Ley 1931 de 2018 (Ley de Cambio Climático): instituye al SINGEI como componente del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

(SNICC), ordenando que las decisiones sectoriales y territoriales (PIGCCS y PIGCCT) se fundamenten en la información oficial generada por el Ideam.

- Política Nacional de Cambio Climático y CONPES 3943 (calidad del aire): la inclusión de las estimaciones de carbono negro y contaminantes criterio responde a la necesidad de articular la política de cambio climático con la gestión de la calidad del aire, optimizando recursos mediante estrategias de co-beneficio.

### **Sustento teórico**

La solidez técnica del proyecto se fundamenta en la adopción estricta de las Directrices del IPCC de 2006 y sus refinamientos de 2019, así como la Guía EMEP/EEA 2019. Este marco teórico garantiza que las estimaciones cumplan con los principios de transparencia, exactitud, exhaustividad, comparabilidad y coherencia, requisito indispensable para la validación internacional de los resultados.


## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo general**

Generar las estadísticas del inventario de emisiones antropogénicas por fuentes y absorciones atmosféricas por sumideros de GEI, Carbono Negro y Contaminantes Criterio a nivel nacional y subnacional, con el fin de dar cumplimiento a los compromisos de reporte internacional y nacional, y servir como insumo técnico oficial para el diseño, seguimiento y evaluación de las políticas públicas en materia de cambio climático.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Estimar las emisiones antropogénicas por fuentes y absorciones por sumideros de GEI, carbono negro y contaminantes criterio a nivel nacional y subnacional para la serie temporal desde el año 1990 hasta por lo menos dos años antes del año de reporte, aplicando las Directrices metodológicas establecidas por el IPCC y la Guía EMEP/EEA para los sectores de Energía,

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

Procesos industriales y uso de productos (IPPU), Agricultura, Silvicultura, uso y cambio de uso de la tierra (LULUCF), y Residuos.

- Proveer la información estadística requerida para el reporte de los compromisos de transparencia internacional de Colombia, en cumplimiento del artículo 13 del Acuerdo de París y los formatos de reporte definidos por la CMNUCC.
- Suministrar el insumo técnico oficial para el seguimiento de la NDC, soportar la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas, y la operación de los sistemas de información SNICC y Monitoreo, Reporte y Verificación de acciones de mitigación del país.

## **4 ALCANCE TEMÁTICO**


### **4.1 Delimitación del objeto de estudio**

La operación estadística comprende la planeación, recolección, acopio, procesamiento, cálculo, validación y reporte de los flujos de emisiones y absorciones atmosféricas de origen antropogénico producidas en el territorio nacional. Las estimaciones se realizan aplicando las metodologías establecidas en las directrices del IPCC (2006 y refinamientos 2019) y la guía EMEP/EEA (2019 o actualización 2023).

### **4.2 Cobertura de gases y contaminantes**

El alcance temático abarca la cuantificación de dos grupos principales de compuestos:

- Gases de efecto invernadero (GEI): incluye el Dióxido de Carbono ( $CO_2$ ), Metano ( $CH_4$ ), Óxido Nitroso ( $N_2O$ ), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre ( $SF_6$ ).
- Contaminantes criterio y carbono negro: incluye Óxidos de Nitrógeno ( $NO_x$ ), Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes al Metano (COVDM), Dióxido de

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

Azufre ( $SO_2$ ), Monóxido de Carbono ( $CO$ ), Material Particulado ( $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ ) y Carbono Negro (CN).

### 4.3 Desagregación sectorial

La operación cubre las actividades humanas clasificadas en los cinco sectores definidos por el IPCC, homologados a la realidad nacional:


- Energía: quema de combustibles y emisiones fugitivas.
- Procesos industriales y uso de productos (IPPU): emisiones de procesos de transformación y uso de gases fluorados.
- Agricultura: fermentación entérica, gestión del estiércol y suelos agrícolas.
- Silvicultura, uso y cambio de uso de la tierra (LULUCF): deforestación, degradación forestal, reforestación y gestión de tierras.
- Residuos: disposición de residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales.

### 4.4 Alcance geográfico y temporal

- Cobertura geográfica: cubre la totalidad del territorio colombiano (continental e insular), con desagregación a escala nacional y subnacional (regional, departamental, municipal y/o por jurisdicción de autoridades ambientales) según la disponibilidad de datos de actividad.
- Cobertura temporal: los datos se contabilizan mediante series temporales anualizadas continuas. La serie histórica inicia en el año 1990 para el inventario de GEI y en el año 2010 para el inventario de carbono negro y contaminantes criterio. El reporte se actualiza con una periodicidad bienal.

### 4.5 Limitaciones y exclusiones técnicas

Con el fin de garantizar la transparencia en la interpretación de los datos, se establecen las siguientes delimitaciones metodológicas:

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Emisiones indirectas: se estiman únicamente para los sectores de agricultura y LULUCF; no se contabilizan para los demás sectores en la fase actual.
- Captura tecnológica: actualmente la operación no contabiliza la captura y almacenamiento de carbono (CCS) mediante tecnologías industriales, debido a la falta de evidencia suficiente en el país.

## **5 CONCEPTOS BÁSICOS, VARIABLES, INDICADORES ESTADÍSTICOS Y CLASIFICACIONES**


### **5.1 Generalidades**

La operación estadística corresponde a una estadística derivada, dado que se basa en la aplicación de metodologías de estimación y modelamiento a partir de información proveniente de diversas fuentes estadísticas y bases de datos, utilizando conceptualizaciones externas a las fuentes originales.

### **5.2 Conceptos básicos**

Se adoptan las siguientes definiciones fundamentales, armonizadas con las directrices del IPCC, la normativa nacional y los conceptos estandarizados por el DANE:

- Emisiones y absorciones antropogénicas: las emisiones antropogénicas se refieren a los gases que son generados de manera directa o indirecta por actividades humanas, como la quema de combustibles, las actividades industriales, la deforestación, entre otros (IPCC, 2006).
- Gas de efecto invernadero: componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. Los gases de efecto invernadero tienen potenciales de calentamiento atmosférico (PCA). Las directrices del IPCC 2006 cubren:  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$  y gases fluorados ( $HFC$ ,  $PFC$ ,  $SF_6$ ) (IPCC, 2006).


	<p><b>Generación de Conocimiento e Investigación</b></p> <p><b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b></p>	<p><b>Código:</b> GCI-GI-PN003  <b>Versión:</b> 01  <b>Fecha:</b> 25/03/2026</p>
---	---	--

- **Carbono negro:** es considerado un contaminante de corta duración que se genera por el proceso de combustión incompleta de diferentes combustibles. Tienen gran capacidad para absorber la radiación solar, lo cual hace que contribuya al calentamiento global (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2015).
- **Contaminantes criterio:** los contaminantes criterio son aquellos que tienen una implicación para la salud y bienestar de los humanos. Se les llama “criterio” porque se ha establecido una normativa para monitorear sus niveles permisibles a fin de preservar la salud y la biodiversidad. Estos contaminantes son (IDEAM, 2022): Material particulado menor a 10 micras ( $PM_{10}$ ), material particulado menor a 2.5 micras ( $PM_{2.5}$ ), ozono ( $O_3$ ), dióxido de azufre ( $SO_2$ ), monóxido de carbono ( $CO$ ), dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) (Ideam, 2022)
- **Datos de actividad (DA):** datos sobre la magnitud de las actividades humanas que dan lugar a las emisiones o absorciones que se producen durante un período de tiempo determinado (IPCC, 2006).
- **Factores de emisión (FE):** los factores de emisión son herramientas que permiten estimar la cantidad de emisiones de un determinado contaminante, generada por la fuente en estudio (IPCC, 2006).
- **Potencial de calentamiento global (PCG):** mide la cantidad de energía que absorbe la emisión de una tonelada de un gas en un periodo determinado en comparación con la emisión de una tonelada de  $CO_2$ . Cuanto mayor sea el PCG, mayor será el calentamiento que produce ese gas en la tierra en comparación con el  $CO_2$  en determinado periodo (EPA, 2025).

### 5.3 Variables

Las variables se estructuran según su función en el modelo de estimación:

#### **Variables de entrada (insumos)**

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Datos de actividad: magnitud física de la actividad socioeconómica generadora de la emisión.
- Factores de emisión y conversión: coeficientes técnicos (por defecto o específicos de país) y factores de conversión de unidades.
- Incertidumbre de los datos: valores que describen la dispersión o falta de conocimiento preciso asociado a los DA y FE.

### **Variables de salida (resultados)**

Corresponden a las estimaciones finales generadas por el SINGEI para los siguientes contaminantes:

- Gases de Efecto Invernadero (GEI): dióxido de carbono ( $CO_2$ ), Metano ( $CH_4$ ), Óxido nitroso ( $N_2O$ ) y Gases fluorados ( $HFC$ ,  $PFC$ ,  $SF_6$ ).
- Otros contaminantes (Carbono negro y contaminantes criterio): monóxido de carbono ( $CO$ ), Óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ), Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del Metano ( $COVDM$ ), Dióxido de Azufre ( $SO_2$ ), Carbono Negro (CN), Material Particulado ( $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ ), Amoniacó ( $NH_3$ )


### **Variables de clasificación (dominios)**

- Sector IPCC: categorización jerárquica en Energía, IPPU, Agricultura, LULUCF y Residuos.
- Ubicación geográfica: desagregación por departamento y municipio.
- Serie temporal: año calendario de la estimación.

### **5.4 Indicadores estadísticos**

Se generan los siguientes indicadores estratégicos para el seguimiento de la política pública:

- **Indicador 1:** Emisiones Brutas y Netas Nacionales de GEI

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Objetivo: cuantificar la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por Colombia durante un periodo de tiempo determinado, con el propósito de informar a la CMNUCC el estado de las emisiones nacionales; sustentar los análisis comparativos espaciales y temporales necesarios en las actividades de evaluación y seguimiento; y proyectar escenarios de cambio climático.
- Unidad de medida: kilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (*kt CO<sub>2</sub>eq*).
- Fórmula:  $EN_{GEI} = E_{GEI} - A_{GEI}$


Donde:

- $EN_{GEI}$ : Emisiones Netas de GEI (*kt CO<sub>2</sub>eq*)
- $A_{GEI}$ : Absorciones de GEI (*kt CO<sub>2</sub>eq*), excluyendo las absorciones por bosques naturales.
- $E_{GEI}$ : Emisiones totales de GEI (*kt CO<sub>2</sub>eq*). Calculada como la suma de las emisiones de todos los gases convertidos a CO<sub>2</sub>eq:

$$E_{GEI} = E_{CO_2} + E_{CH_4} + E_{N_2O} + E_{HFC} + E_{PFC} + E_{SF_6}$$

- **Indicador 2:** Emisiones Brutas y Netas Nacionales de GEI Per Cápita

- Objetivo: cuantificar la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera por habitante durante un periodo de tiempo determinado, con el propósito de informar acerca del estado de las emisiones nacionales por habitante y sustentar los análisis comparativos espaciales y temporales.
- Unidad de medida: toneladas de CO<sub>2</sub>eq por habitante (*t CO<sub>2</sub>eq/habitante*).

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Fórmula:

$$ENP_{GEI} = \frac{EN_{GEI}}{P}$$

Donde:

- $ENP_{GEI}$ : Emisiones Netas de GEI per cápita ( $t\ CO_2eq/habitante$ )
- $EN_{GEI}$ : Emisiones Netas Nacionales de GEI ( $kt\ CO_2eq$ )
- $P$ : Población en el territorio Nacional (número de habitantes)


## 5.5 Nomenclaturas y clasificaciones

Para garantizar la comparabilidad e interoperabilidad estadística, se utilizan versiones oficiales vigentes:

- Clasificación geográfica: división Político-Administrativa (DIVIPOLA) del DANE, utilizada para la normalización de códigos departamentales y municipales.
- Clasificación económica: clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4 A.C.) y Clasificación Central de Productos (CPC Ver. 2 A.C.), empleadas para la homologación de fuentes de actividad industrial y energética.
- Clasificación temática: árbol de categorías del IPCC 2006, homologado con las categorías nacionales para los cinco sectores del inventario.
- Clasificación institucional: sector cartera ministerial, clasificación asignada por el MinAmbiente con aprobación del CICC para la asignación de responsabilidades de mitigación.

## 6 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados de la operación estadística se estructuran mediante la generación de tablas de datos y reportes analíticos que dan respuesta a los requerimientos del MRT y a las necesidades de planificación nacional.

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

A continuación, se relacionan los principales cruces de variables y productos de salida:

### 6.1 Principales cruces de variables


La operación estadística garantiza la generación de información desagregada mediante los siguientes cruces fundamentales:

- Cruce temporal-sectorial: serie histórica anual de emisiones y absorciones (desde 1990 para GEI y 2010 para contaminantes criterio) desagregada por las categorías y subcategorías de los 5 sectores del IPCC (Energía, IPPU, Agricultura, LULUCF y Residuos).
- Cruce geográfico: estimaciones de emisiones desagregadas a nivel nacional, departamental y municipal, siguiendo la codificación DIVIPOLA, lo que permite la espacialización de los resultados para la gestión territorial.
- Cruce por tipo de gas o contaminante: desagregación de las emisiones por GEI y por otros contaminantes, así como su conversión agregada a  $CO_2$  equivalente ( $CO_{2eq}$ ) utilizando los Potenciales de Calentamiento Global (PCG).
- Cruce institucional (carteras): agregación de emisiones y absorciones según la asignación de responsabilidades de mitigación por ministerio (MinAmbiente, MinEnergía, Mincit, MinAgricultura, MinVivienda y MinTransporte), aprobada por el Consejo Intersectorial de Cambio Climático (CICC).

### 6.2 Cuadros de salida y productos de difusión

La información procesada se consolida en los siguientes instrumentos oficiales:

- Tablas de Reporte Común (CRT): formatos tabulares estandarizados de obligatorio cumplimiento ante la CMNUCC, que presentan el balance nacional de GEI cruzado por sector y año, como insumo oficial para el reporte BTR.
- Tablas maestras de reporte nacional: archivos planos consolidados que presentan las emisiones y su incertidumbre con la máxima desagregación

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

disponible (municipal y departamental) para uso interno y análisis de política pública.


- Matriz de categorías clave (Key Categories): cuadro de resultados que jerarquiza las fuentes y sumideros según su contribución al nivel absoluto o a la tendencia de las emisiones.
- Reportes de incertidumbre: tablas que presentan los rangos de confianza de las estimaciones a nivel nacional y sectorial.

## **7 EXPLORACIÓN Y COMPROBACIÓN DE FUENTES DE DATOS Y SU DISPONIBILIDAD**

### **7.1 Identificación y clasificación de fuentes**

Dada la naturaleza de estadística derivada de la operación, el proceso de identificación se centró en el mapeo exhaustivo de las entidades productoras de información oficial y sectorial en el país. Se determinaron las siguientes tipologías de fuentes a integrar:

- Operaciones estadísticas del Sistema Estadístico Nacional (SEN): datos provenientes de censos y encuestas oficiales que cuentan con rigor estadístico certificado, tales como la Encuesta anual manufacturera - EAM, Censo nacional agropecuario, Encuesta nacional agropecuaria, Estadísticas vitales, Cuenta ambiental y económica de flujo de materiales.
- Registros administrativos (RRAA): información misional gestionada por entidades públicas, incluyendo los balances energéticos de la UPME, registros de transporte del RUNT, registros de vacunación del ICA e información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).
- Sistemas de información y datos espaciales: insumos geográficos del Sistema de monitoreo de bosques y carbono (SMBYC) y cartografía oficial del IGAC.

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Información gremial y privada: datos de producción y consumo suministrados por asociaciones del sector productivo bajo acuerdos de confidencialidad.

## 7.2 Verificación de oferta estadística en el SEN


Se realizó la verificación de la oferta estadística existente en el SEN. Se concluyó que no existe duplicidad, dado que el SINGEI es el instrumento integrador oficial designado por la normativa (Decreto 1603 de 1994 y Ley 1931 de 2018) para centralizar y procesar estos datos con fines climáticos. La operación estadística no produce datos primarios que ya existan, sino que agrega valor mediante la transformación metodológica (estimación de emisiones) de los datos existentes.

## 7.3 Diagnóstico y análisis de calidad de los registros

Para determinar el potencial uso estadístico de los registros administrativos y fuentes secundarias, se aplica un esquema de diagnóstico basado en la verificación de atributos de calidad y la valoración de la incertidumbre, conforme a los procedimientos del *Manual de validación y aseguramiento de la calidad del SINGEI* y el *Manual de estimación y gestión de la incertidumbre del SINGEI*.

**Metodología de diagnóstico:** el análisis de calidad se ejecuta mediante dos instrumentos complementarios descritos en el diseño de la operación:

- Verificación de entrada de datos: diagnóstico inicial aplicado a cada archivo recibido y consolidado en las plantillas estandarizadas (formato B0), para validar atributos de integridad (estructura del formato), coherencia (unidades y magnitudes) y ausencia de errores de transcripción respecto a la fuente original, apoyado en validaciones lógicas de hoja de cálculo.
- Metodología de juicio de experto: aplicable a los datos de entrada para valorar cualitativamente cinco criterios de calidad: precisión, completitud, representatividad temporal, representatividad geográfica y representatividad tecnológica. Esta valoración permite estimar cuantitativamente la

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística "Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas"</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

incertidumbre asociada al dato cuando no se cuenta con información estadística directa desde la fuente.

**Tratamiento de hallazgos:** Los resultados de este diagnóstico determinan el tratamiento de los datos previo a su integración:


- **Inconsistencias:** se activan mecanismos de consulta directa a la fuente (mesas técnicas u oficios) para confirmar la veracidad del dato o corregir errores de reporte.
- **Vacíos de información:** ante la ausencia de series históricas o detección de "no respuesta parcial", se prioriza la aplicación de técnicas de empalme (extrapolación de tendencias, interpolación de variables o uso de datos sustitutos) para asegurar la continuidad de la serie. En casos de "no respuesta total" validada por la fuente, se asignan las claves de notación correspondientes (NO, NE).

**Documentación de resultados:** Las conclusiones del diagnóstico y el estado del acopio quedan documentados en la "Matriz de seguimiento a las solicitudes de información", la cual funge como instrumento de control para asegurar la trazabilidad, oportunidad y cobertura del flujo de datos.

#### **7.4 Determinación de fuentes y condiciones de disponibilidad**

A partir del diagnóstico, se estableció el Directorio de Proveedores y Variables oficial del SINGEI. Las condiciones de disponibilidad se aseguran mediante los siguientes mecanismos formales que garantizan el flujo periódico de datos:

- **Mecanismos de acceso:** solicitudes formales a través del sistema de gestión documental (Orfeo) y mesas técnicas de concertación para la entrega de archivos planos estandarizados (formato B0).
- **Acuerdos de intercambio:** convenios interinstitucionales vigentes con entidades estratégicas (DANE, UPME) que establecen protocolos de entrega

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---


segura, periodicidad anual y cláusulas de confidencialidad y reserva estadística.

## 8 EXPLORACIÓN METODOLÓGICA

### 8.1 Aspectos básicos para el diseño estadístico

De acuerdo con las características de una operación estadística derivada, se definen los siguientes elementos estructurales:

- Universo de estudio: está constituido por la totalidad de flujos de emisiones y absorciones atmosféricas de GEI, contaminantes criterio y carbono negro de origen natural y antropogénico que ocurren dentro de los límites del territorio nacional.
- Población objetivo: La población objetivo está conformada por todas las fuentes emisoras y sumideros de GEI, contaminantes criterio y carbono negro de origen antropogénico en el territorio nacional. Se excluyen metodológicamente los flujos de origen estrictamente natural (que hacen parte del universo), en estricto cumplimiento del alcance definido por las directrices del IPCC y los mandatos de reporte de la CMNUCC, los cuales exigen la cuantificación exclusiva del impacto atribuible a las actividades humanas.
- Unidades estadísticas: se definen dos niveles:
  - *Unidad de observación:* corresponde a la actividad, proceso o elemento físico sobre el cual recae el dato de actividad reportado por la fuente (ej. el establecimiento industrial, la cabeza de ganado, la hectárea de cultivo, el vehículo).
  - *Unidad de análisis:* corresponde a las emisiones y absorciones atmosféricas generadas por las actividades humanas. Estas constituyen el objeto de estudio sobre el cual se presentan los resultados,

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

conclusiones y agregaciones, expresadas en unidades de masa (Gg o kt) del contaminante o de  $CO_2$  equivalente ( $CO_2eq$ ).

- Cobertura y periodicidad: cobertura nacional (continental e insular). El período de referencia para las estimaciones corresponde al año calendario (1 de enero al 31 de diciembre) para cada uno de los años de la serie temporal histórica (1990 hasta por lo menos dos años antes del año de reporte), asegurando la coherencia con los ciclos de reporte internacional.


## 8.2 Método y técnicas de acopio de los datos

La estrategia operativa se fundamenta en el método de aprovechamiento de fuentes secundarias y registros administrativos, integrando información proveniente de operaciones estadísticas del SEN, entidades públicas, sector privado y academia.

- Técnicas y mecanismos de acopio: la gestión del flujo de datos se ejecuta de manera centralizada mediante cuatro mecanismos estandarizados: solicitudes formales de información a través del sistema de gestión documental (Orfeo), mesas de trabajo técnicas, consulta directa de fuentes oficiales y acuerdos de intercambio institucional.
- Protocolo de custodia y validación: el acopio se estructura mediante la recepción y consolidación de la información en plantillas estandarizadas (Bases B0). Sobre estas se aplican validaciones lógicas de entrada (controles de calidad iniciales) antes de su transformación en bases de datos depuradas (Bases B2 y F2), garantizando así la trazabilidad y la cadena de custodia del dato desde la entidad fuente hasta el repositorio institucional del Ideam.

## 8.3 Instrumentos de acopio

Para estandarizar la heterogeneidad de las fuentes secundarias y oficializar el flujo de información, se han definido los siguientes instrumentos técnicos y administrativos:


	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Formatos de captura y normalización (Bases B0): plantillas técnicas conformadas por hojas de cálculo estructuradas y estandarizadas por sector. Estas herramientas son utilizadas por el equipo interno de la operación estadística para registrar, estructurar, homologar y aplicar validaciones lógicas de manera homogénea a la información primaria heterogénea recibida de las diferentes fuentes. Contienen las variables de actividad, unidades de medida predefinidas y los valores de incertidumbre reportados.
- Oficios de solicitud (Gestión Documental): instrumento administrativo tramitado a través del sistema institucional Orfeo, que formaliza el requerimiento legal, asegura el respaldo jurídico del intercambio de datos y activa los tiempos de respuesta definidos en los acuerdos o flujos interinstitucionales.

#### **8.4 Métodos, estrategias e instrumentos propuestos para el procesamiento y análisis**

El procesamiento de los datos se realiza bajo un enfoque jerárquico y automatizado, garantizando la reproducibilidad de las estimaciones:

- Método de estimación: aplicación de la ecuación fundamental  $E = DA \times FE$  siguiendo los Niveles Metodológicos (Tiers 1, 2 y 3) de las Directrices del IPCC de 2006 y la Guía EMEP/EEA, seleccionados según la disponibilidad de información y la categoría de la fuente (análisis de categorías clave).
- Estrategia de procesamiento: ejecución de scripts automatizados en lenguaje R que integran los insumos (B0), estandarizan unidades, aplican factores de emisión (F2) y gestionan la completitud de las series temporales.
- Método de análisis: evaluación de tendencias temporales, consistencia interna y cuantificación de la incertidumbre mediante la aplicación de la Ley de Propagación de Errores (Enfoque Nivel 1 del IPCC).

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---


### 8.5 Infraestructura requerida

Para soportar el procesamiento de los datos y asegurar la integridad de la información, se ha determinado la siguiente arquitectura tecnológica para la presente iteración:


- Software:
  - Estructuración y procesamiento principal: herramientas ofimáticas (Microsoft Excel, incluyendo complementos como Power Query) actuando como motor principal para la sistematización tabular del cálculo, la normalización de insumos (B0/B2) y la gestión de factores (F2).
  - Entorno especializado: entorno de programación R (y RStudio) para la ejecución de rutinas específicas, validaciones algorítmicas de control de calidad y modelamiento.
  - Repositorio: plataforma institucional en la nube (Microsoft SharePoint / OneDrive) para el almacenamiento seguro, control de versiones (incremental) y flujo de la información.
- Hardware: estaciones de trabajo asignadas a los profesionales temáticos para la ejecución local controlada, respaldadas por la infraestructura y servidores de la oficina de TI de la entidad para la custodia de la información oficial.

### 8.6 Pruebas previstas de los diseños y su construcción

Para garantizar la fiabilidad de los resultados antes de su ejecución oficial, se implementará un plan de pruebas estructurado sobre los instrumentos de captura de datos, las matrices de cálculo, los algoritmos de validación y los productos finales. De acuerdo con el diseño metodológico, se ejecutarán las siguientes pruebas:

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística</b> <b>“Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

- Pruebas de los instrumentos de normalización (Plantillas B0): comprobación de las reglas de validación y restricciones de entrada en los archivos de Microsoft Excel, simulando la estructuración de datos con tipologías erróneas para asegurar el bloqueo de formatos inválidos y mitigar riesgos de transcripción.
- Pruebas de escritorio (validación de matrices de cálculo y algoritmos): aplicación de la técnica de "cálculo paralelo" mediante la comparación de las salidas de las matrices estandarizadas (SectorCal) en Microsoft Excel y los scripts complementarios en R, frente a cálculos manuales para una muestra aleatoria. Se busca asegurar la réplica de las fórmulas del IPCC, admitiendo como criterio de aceptación una discrepancia igual a cero o diferencias infinitesimales atribuibles exclusivamente al redondeo de decimales en coma flotante.
- Pruebas de integridad de datos (balances): ejecución de rutinas de balance de masas para verificar la consistencia agregada espacial (Bottom-Up vs. Top-Down) y la exactitud aritmética en la conversión a toneladas de  $CO_2$  equivalente ( $CO_2eq$ ).
- Pruebas de estrés y robustez: inclusión controlada de errores (caracteres de texto, valores negativos, vacíos) en las bases de entrada procesadas (B2) para evaluar la capacidad de los scripts de control de calidad (QC) en R de detectar anomalías, detener el procesamiento y generar los reportes de error respectivos.
- Pruebas de integración de resultados: simulación de carga de los archivos de salida (CSV/Excel) en las herramientas de difusión (visor interactivo en Power BI) y aplicativos de reporte (plataforma ETF de la CMNUCC para las Tablas CRT), validando la coherencia visual y la correcta lectura de claves de notación.

	<b>Generación de Conocimiento e Investigación</b>  <b>Plan general de la Operación Estadística “Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas”</b>	<b>Código:</b> GCI-GI-PN003 <b>Versión:</b> 01 <b>Fecha:</b> 25/03/2026
---	--	---

Todo el ciclo de pruebas se ejecutará en un entorno aislado. Las vulnerabilidades detectadas y sus respectivas resoluciones quedarán registradas formalmente en el Informe de pruebas ejecutadas, el cual servirá como evidencia de calidad para la certificación y liberación oficial de los instrumentos hacia las fases de acopio y procesamiento.

## **9 DIAGNÓSTICO DEL MARCO ESTADÍSTICO**

### **9.1 Tipo de marco estadístico**

Dada la naturaleza de estadística derivada basada en el aprovechamiento de registros administrativos, no aplica la conformación de un marco estadístico de muestreo (de lista o de áreas) con fines de selección probabilística.

En su lugar, la operación se delimita mediante un Marco de Referencia Estructural que garantiza la exhaustividad temática, constituido por:


- El Listado de Categorías del IPCC (Árbol de categorías de SINGEI): estructura jerárquica que define el universo teórico de todas las fuentes de emisión y absorción aplicables al país.
- El Directorio de proveedores: inventario taxativo de las entidades y dependencias responsables del suministro de los datos de actividad.

### **9.2 Diagnóstico y actualización del marco**

Este marco de referencia se actualiza bienalmente para incorporar nuevos emisores o ajustes en la clasificación sectorial, asegurando su vigencia frente a la dinámica económica nacional.

## **10 PLAN DE ACTIVIDADES, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO**

Como parte integral del plan general se establece un plan de actividades por fases para el desarrollo de la operación estadística con su respectivo cronograma y presupuesto requerido. Este se detalla en el anexo correspondiente mediante el formato GCI-F002 Plan de actividades, cronograma y presupuesto para la operación

	<p align="center"><b>Generación de Conocimiento e Investigación</b></p> <p align="center"><b>Plan general de la Operación Estadística "Estadísticas del inventario de emisiones y absorciones atmosféricas"</b></p>	<p><b>Código:</b> GCI-GI-PN003  <b>Versión:</b> 01  <b>Fecha:</b> 25/03/2026</p>
---	---	--

estadística "ESTADÍSTICAS DEL INVENTARIO DE EMISIONES Y ABSORCIONES ATMOSFÉRICAS".

## 11 BIBLIOGRAFÍA

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme (2006).

Comisión para la Cooperación Ambiental. (2015). *Directrices para la estimación de las emisiones de carbono negro de América del Norte: Métodos recomendados*. 1.

EPA. (2025). *Comprender el potencial de calentamiento global*. [https://www.epa.gov/translate/goog/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=es&\\_x\\_tr\\_hl=es&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www.epa.gov/translate/goog/ghgemissions/understanding-global-warming-potentials?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc).

Ideam. (2022). *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2021*.

## 12 HISTORIAL DE CAMBIOS DEL PLAN GENERAL

Versión	Fecha	Descripción
1	25/03/2026	Creación del documento.