



Financiado por  
la Unión Europea



## PRODUCTO III CÁLCULO DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Producto 3 - Subproducto 3a: Informe Técnico del cantón Ambato a partir de los hallazgos derivados del inventario cantonal de GEI obtenido, que incluye el análisis e interpretación de los resultados logrados.

- Janeth Mora – Coordinadora del Proyecto
- Verónica Guayanlema – Especialista en Energía y Transporte
- Isabel Garzón – Especialista en Residuos

Quito, 31 de julio del 2024



Financiado por  
la Unión Europea



## Contenido

1	Introducción	3
2	Actividades	4
3	Metodología para las estimaciones de ILGEIs	5
4	Datos generales y alcance de los ILGE para el cantón	8
5	Descripción del proceso del cálculo de ILGEI	8
6	Cálculos de los ILGEI	9
6.1	Sector Energía Estacionaria	10
6.1.1	Datos de Actividad	10
6.1.2	Supuestos y Metodología	10
6.1.3	Desarrollo y observaciones	11
6.1.4	Análisis e Interpretación de resultados	11
6.1.5	Propuesta de mejoras	13
6.2	Sector Transporte	13
6.2.1	Datos de actividad	13
6.2.2	Supuestos y Metodología	14
6.2.3	Desarrollo y observaciones	14
6.2.4	Análisis e Interpretación de resultados	15
6.2.5	Propuesta de mejoras	15
6.3	Sector Residuos	16
6.3.1	Datos de actividad	17
6.3.2	Supuestos y Metodología	17
6.3.3	Desarrollo y observaciones	18
6.3.4	Análisis e Interpretación de resultados	20
6.3.5	Propuesta de mejoras	21
6.4	Resumen de Resultados	22
7.	Conclusiones y Recomendaciones	23
8.	Anexos	24
9.	Registro fotográfico	24
10.	Bibliografía	25

## Figuras y Tablas

Figura 1	Definiciones de los alcances para inventarios de ciudades	5
Figura 2	Sectores y subsectores para el cálculo de ILGEI	6
Figura 3	Sectores y fuentes de emisión	7
Figura 4	SC modelo de cálculo de emisiones	7
Figura 5	Potencial de Calentamiento global	8
Figura 6	Claves de Notación	9
Figura 7	Pasos para el cálculo de Inventarios Locales de GEI	10
Figura 8	Distribución de emisiones de GEI como total de CO2 equivalente en el sector Energía Estacionaria	13
Figura 9	Porcentajes de las emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Ambato	24
Tabla 1	Listado de reuniones desarrolladas con el GAD de Ambato durante la consultoría	4
Tabla 2	Resultados de las emisiones del sector energía para Ambato 2022	13
Tabla 3	Resultados de las emisiones del sector transporte para Ambato 2022	16
Tabla 4	Resultados de las emisiones del sector energía para Ambato 2022	21

Tabla 5 Resultados de las emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Ambato 23

## 1 Introducción

Una de las iniciativas regionales que combina y potencia los esfuerzos de los Municipios hacia ciudades resilientes y baja en emisiones de CO<sub>2</sub>, es el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM por sus siglas en inglés), que está concebido como un espacio de coordinación entre los socios del Pacto en América Latina. Está compuesto por el Comité Directivo Regional (CDR), los Comités Consultivos Nacionales (CCN), las Coordinaciones Nacionales (CN) y la Coordinación Técnica (CT).

Las CN son entidades que representan a las redes nacionales de gobiernos locales, proporcionan una conexión directa con las ciudades, y son quienes pueden proporcionar asistencia técnica directa a las ciudades miembros del GCoM e implementar actividades estratégicas para fortalecer, solidificar y fomentar el avance de la alianza. Por su parte la CT puede llevar a cabo actividades clave y prestar servicios esenciales de carácter técnico y suelen encargarse de ejecutar las actividades aprobadas de una Estrategia Nacional (EN), donde constan las acciones consensuadas por el CCN.

En Ecuador, el Comité Consultivo Nacional lo conforman la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) en su calidad de Coordinador Nacional; la WWF que preside el Comité y tiene a cargo la Coordinación Técnica del CCN; el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y la Secretaría del Ambiente de la Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) los cuales cumplen con el rol de asesoría técnica. Dichas instituciones son quienes han impulsado la formulación de la Segunda Estrategia Nacional (EN) para el Ecuador, misma que fue aprobada en el mes de junio de 2022 y financiada por la Unión Europea.

La Segunda EN para el Ecuador, tiene como parte de las actividades en materia de inventarios de GEI, la contratación de los servicios de un equipo de especialistas para la construcción del módulo de Inventarios Locales de Gases Efecto Invernadero (ILGEI), que estará alojado en el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) de la Plataforma de información que maneja la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME). El módulo está diseñado para ingresar datos cantonales de actividad de los sectores de Energía estacionaria, Transporte y Residuos, así como también de los subsectores que se encuentran dentro de cada categoría. Dichos datos, juntamente con los factores de emisión, son la base para realizar los cálculos encaminados a estimar las emisiones de ILGEI por sector, cuyo alcance será el denominado como BÁSICO, acorde a los lineamientos del protocolo GPC y el Marco común de reporte del GCoM.

Para conseguir los objetivos planteados, la WWF contrató un equipo consultor que desarrolló los ILGEI, para los seis cantones, con la utilización de formularios excel, insumos que fueron proporcionados por la WWF.

El Producto III, es parte de los productos de la consultoría establecidos en los TdRs. Para un mejor manejo de la información desarrollada para cada cantón se lo ha dividido en dos subproductos; el Subproducto 1, que es un informe que contiene las estimaciones de los inventarios de GEI de los tres cantones: Guayaquil, Cuenca y Lago Agrio. El Subproducto 2, donde se encuentran el Subproducto 3a, 3b y 3c, que contienen los resultados individuales de las estimaciones de GEI de los cantones de Ambato, Manta y Montecristi, respectivamente. El

presente corresponde al SP 3a. “Informe Técnico del cantón Ambato a partir de los hallazgos derivados de cada inventario cantonal de GEI obtenido, y que incluye el análisis e interpretación de los resultados logrados”.

## 2 Actividades

Una vez que se realizó el diagnóstico de cada cantón, en función de la información preliminar del GAD de Ambato, se procedió a determinar los vacíos de información que debían ser solventados y posteriormente requeridos a las instituciones competentes para el cálculo de los ILGEI. Para ello se desarrollaron varias reuniones de seguimiento, además de la elaboración de las solicitudes de información y posibles mejoras en la solicitud de información anteriores.

Posterior a ello se realizaron varias reuniones de seguimiento para conocer el estado y la recopilación de la información, así como algunas precisiones sobre la dinámica de cada cantón y sector. También, se aprovecharon las visitas técnicas para realizar capacitaciones a los puntos focales y otros colaboradores.

Tal como se mencionó, y con el fin de establecer un orden en cada parte del proceso para la estimación de las emisiones, se definió como fecha tope de la entrega de información el 15 de julio del 2024.

Finalmente, con la información recabada se realizó la estimación de GEI a nivel local en los formularios excel, mismos que fueron revisados con el punto focal para corroborar la coherencia de resultados. A continuación, se resumen las reuniones realizadas y los logros alcanzados durante el periodo, mayo - agosto de 2024:

*Tabla 1 Listado de reuniones desarrolladas con el GAD de Ambato durante la consultoría*

FECHA	MODALIDAD	OBJETIVO	CONCLUSIONES
06 de mayo 2024	Virtual	Presentación del equipo y de los objetivos de la consultoría	Se comprometió al GAD a colaborar con el equipo de ILGEIs y a proporcionar la información necesaria.
22 de mayo 2024	Virtual	Presentación del Plan de Trabajo, reuniones y visitas a territorio	Se estableció una hoja de ruta consensuada entre el cantón y el equipo consultor
27 de mayo 2024	Presencial	Revisión y levantamiento de información sectorial	Check list de las matrices sectoriales de información de los tres sectores y se estableció la información faltante
10 de junio 2024	Virtual	Revisión de la información solicitada a las diferentes entidades	Reunión de seguimiento, aún faltaba solicitar la información de residuos
20 de junio 2024	Presencial	Capacitación I “Contexto general de cambio climático en el país” y seguimiento de la información solicitada	Los procesos de respuesta de las instituciones generadoras de datos no son tan ágiles
05 de julio 2024	Virtual	Capacitación II “Importancia de los ILGEI y Protocolo GPC” y seguimiento de la información solicitada	Se capacitó al punto focal.
18 de julio de 2024	Presencial	Capacitación III “ILGEI Sector Energía y Transporte” y presentación de resultados de Energía y Transporte.	Se dio seguimiento a la información de despachos de GLP que no ha sido entregada y los datos de transporte los cuales son atípicos para el cantón Ambato.
08 de agosto	Presencial	Capacitación IV “Sector Residuos” y	Este espacio fue propicio para presentar las fuentes de

FECHA	MODALIDAD	OBJETIVO	CONCLUSIONES
de 2024		presentación de resultados de la primera corrida del inventario del sector Residuos.	información utilizadas tanto las proveídas por el municipio, así como las fuentes públicas y oficiales del INEC/AME, donde se publican los resultados de las estadísticas de información ambiental-económica en los GADM.

Fuente: Elaboración Propia

### 3 Metodología para las estimaciones de ILGEIs

El documento que rigió el trabajo del cálculo de los ILGEI, es “El Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria” (GPC), el mismo que proporcionó un marco conceptual para la medición, reporte y verificación de las emisiones de GEI a nivel local o comunitario. Este protocolo fue diseñado también como un instrumento que permite a los gobiernos locales comprender y gestionar sus contribuciones al cambio climático, así como para establecer objetivos de reducción de emisiones y evaluar el progreso hacia la sostenibilidad climática.

Para el cálculo del inventario de GEI, el GPC, ofrece un marco basado en las metodologías existentes para calcular y reportar las emisiones de GEI cantonales, por lo que uno de sus requerimientos es que los cantones calculen y divulguen un inventario exhaustivo de las emisiones de GEI, y calculen un total de estas emisiones utilizando el enfoque de captura de emisiones de las actividades de producción y consumo que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad.

Las actividades que ocurren dentro de una ciudad pueden generar emisiones de GEI que se producen dentro de los límites de la ciudad, así como fuera de los límites de esta. Para distinguirlas, el GPC agrupa las emisiones en tres categorías en función del lugar donde se producen: emisiones de alcance 1, alcance 2 o alcance 3. La Figura 1, proporciona las definiciones basadas en una aplicación adaptada del marco de alcances utilizado en la Guía del Protocolo del GPC

Alcance	Definición
<b>Alcance 1</b>	Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad
<b>Alcance 2</b>	Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la ciudad
<b>Alcance 3</b>	El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad

Figura 1 Definiciones de los alcances para inventarios de ciudades

Fuente: GPC, 2017




Bajo los principios de relevancia, exhaustividad, coherencia, transparencia y precisión, que establece el GCP, las ciudades deben primero definir un límite de inventario. Esto identifica el área geográfica, el período de tiempo, los gases y las fuentes de emisión cubiertos por un inventario de GEI.

1. **Límite geográfico**, puede utilizarse para el inventario de GEI. Dependiendo del propósito del inventario, el límite puede alinearse con el límite administrativo de un gobierno local, un sector, un distrito dentro de una ciudad, una combinación de las divisiones administrativas, un área metropolitana u otra entidad geográficamente identificable.
2. **Año específico**, considerar o tener en cuenta las emisiones de GEI para un año específico, abarcando los siete gases contemplados en el Protocolo de Kioto
3. **Sectores**, seis sectores principales, son los que establece el GCP; sin embargo, para este inventario se consideraron aquellos de Alcance Básico, esto es Energía estacionaria; Transporte y Residuos y sus respectivos subsectores tal como se muestra en la Figura 2.

	<b>Energía Estacionaria</b>		<b>Transporte</b>
	Edificios residenciales		Por carretera
	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales		Ferroviario
	Construcción e industrias manufactureras		Navegación marítima, fluvial y lacustre
	Industrias Energéticas		Aviación
	Actividades agrícolas, de silvicultura y pesca		Fuera de carretera
	Fuentes no específicas		<b>Residuos</b>
	Emissiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón		Disposición de residuos sólidos
Emissiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	Tratamiento biológico de residuos		
			Incineración y quema de cielo abierto
			Tratamiento y vertido de aguas residuales

*Figura 2 Sectores y subsectores para el cálculo de ILGEI*  
Fuente: GPC, 2017

Por otra parte, en la Figura 3, se encuentra una descripción de los sectores y las posibles fuentes de emisión que se consideran para cada ILGEI cantonal.

ENERGÍA ESTACIONARIA	
	<p>Las fuentes de energía estacionarias son uno de los mayores contribuyentes a las emisiones de GEI de una ciudad. Estas emisiones provienen de la combustión de combustible en edificios e instalaciones residenciales, comerciales e institucionales y la construcción e industrias manufactureras, así como las centrales eléctricas para generar energía suministrada en red. Este sector también incluye las emisiones fugitivas, que normalmente se producen durante la extracción, la transformación y el transporte de combustibles fósiles primarios.</p>
TRANSPORTE	
	<p>El transporte cubre todos los viajes por carretera, ferroviarios, marítimos y aéreos, incluyendo los viajes interurbanos e internacionales. Las emisiones de GEI son producidas directamente por la combustión de combustible o indirectamente por el uso de energía suministrada en red. La recopilación de datos precisos para las actividades de transporte, el cálculo de las emisiones y la asignación de estas emisiones a las ciudades puede ser un proceso particularmente difícil. Para dar cabida a las variaciones en la disponibilidad de datos, los modelos de transporte existentes y los fines del inventario, el GPC ofrece una flexibilidad adicional en el cálculo de las emisiones de transporte.</p>
RESIDUOS	
	<p>La disposición y el tratamiento de residuos producen emisiones de GEI a través de la descomposición aeróbica o anaeróbica, o la incineración. Las emisiones de GEI provenientes de los residuos sólidos se calcularán por la vía de disposición, es decir, los vertederos, el tratamiento biológico, la incineración y quema a cielo abierto. Si el metano se recupera de las instalaciones de residuos sólidos o de tratamiento de aguas residuales como fuente de energía, esto debe reportarse en la sección Energía estacionaria. Del mismo modo, se reportan las emisiones provenientes de la incineración con recuperación de energía en la sección Energía estacionaria.</p>

*Figura 3 Sectores y fuentes de emisión*  
Fuente: GPC, 2017

4. **Factores de Emisión**, para la mayoría de las fuentes de emisión, las ciudades tendrán que estimar las emisiones de GEI multiplicando los datos de actividad por un factor de emisión asociado con la actividad que se mide. Un ejemplo del sector de energía se muestra a continuación en la Figura 4:

$$\begin{array}{l}
 \text{Datos de actividad} \\
 \text{(volumen o masa)} \quad \times \quad \text{Factor de} \\
 \text{conversión (TJ/bep)} \quad \times \quad \text{Factor de} \\
 \text{emisión (Kg} \\
 \text{CO}_2\text{/bep)} \quad = \quad \text{Emisiones de} \\
 \text{CO}_2
 \end{array}$$
  

$$\begin{array}{l}
 \text{Emisiones de} \\
 \text{CO}_2 \quad \times \quad \text{Potencial de} \\
 \text{Calentamiento} \\
 \text{Global} \quad = \quad \text{Emisiones de CO}_2 \\
 \text{eq.}
 \end{array}$$

*Figura 4 SC modelo de cálculo de emisiones*  
Fuente: Elaboración propia

Para estimar las emisiones de GEI, en términos de CO<sub>2</sub> eq, es decir que incluya los principales gases (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), se utilizará los **potenciales de calentamiento global**<sup>1</sup> del Quinto Informe de Evaluación del IPCC, ya que el país utilizó éstos para los últimos inventarios de la Cuarta Comunicación Nacional y son los más actualizados, recomendados por el IPCC. Los diferentes valores asignados se pueden visualizar en la Figura 5.

Nombre	Fórmula	Valores de PCG en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC <sup>23</sup> (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC <sup>23</sup> (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC <sup>23</sup> (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC <sup>23</sup> (CO <sub>2</sub> e)
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1	1	1	1
Metano	CH <sub>4</sub>	21	23	25	28
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	310	296	298	265
Hexafluoruro de azufre	SF <sub>6</sub>	23.900	22.200	22.800	23.500
Tetrafluoruro de carbono	CF <sub>4</sub>	6.500	5.700	7.390	6.630
Hexafluoroetano	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	9.200	11.900	12.200	11.100

*Figura 5 Potencial de Calentamiento global*

*Fuente: GPC, 2017*

Es necesario mencionar que los factores de conversión de unidades que se utilizan para cubrir el requerimiento de la metodología en lo que se refiere a Datos de Actividad, son los que se encuentran establecidos por el Sistema Internacional de Medidas.

Finalmente, para una comprensión general del producto se sugiere considerar las claves de notación que se citan a continuación en la Figura 6.

<sup>1</sup> El potencial de calentamiento global (PCG) es una medida de la capacidad que tienen diferentes GEI en la retención del calor en la atmósfera, ya que no todos los gases absorben la radiación infrarroja de la misma manera ni todos tienen igual vida media en la atmósfera. El gas utilizado como referencia para medir otros GEI es el CO<sub>2</sub>, por lo que su potencial de calentamiento global es igual a 1. Cuanto más alto sea el PCG que produce un gas, mayor será su capacidad de retención del calor en la atmósfera



Clave de notación	Definición	Explicación
IE	Incluida en otro lugar	Las emisiones de GEI para esta actividad se han estimado y se presentan en otra categoría del inventario. Esa categoría debe indicarse en la explicación.
NE	No estimada	Emisiones que ocurren, pero que no se han estimado o reportado; la justificación para la exclusión se debe indicar en la explicación.
NO	No ocurre	Una actividad o proceso que no ocurre dentro de una ciudad.
C	Información confidencial	Las emisiones de GEI podrían conllevar a la divulgación de información confidencial y, por lo tanto, no pueden ser reportadas.

*Figura 6 Claves de Notación*  
Fuente: GPC, 2017

#### 4 Datos generales y alcance de los ILGE para el cantón

El límite geográfico del inventario de Gases de Efecto Invernadero del cantón de Ambato incluye los tres sectores del Alcance Básico: Energía, Transporte y Residuos. Además, se consideran las emisiones especificadas que ocurren fuera de los límites como resultado de actividades del cantón (Alcance 1 y Alcance 2). El inventario abarca un período continuo de 12 meses para el año 2022, debido a que cuenta con información robusta y no considera datos atípicos por la pandemia del COVID 19 en los años 2020 y 2021. Para mejorar la estimación del inventario se solicitó información de los años 2018 y 2019, con el fin de revisar la evolución de los datos y comparar la coherencia que guardan entre ellos.

#### 5 Descripción del proceso del cálculo de ILGEI

Las metodologías de cálculo de emisiones definen las fórmulas de cálculo y los datos de actividad y factores de emisión necesarios para determinar las emisiones totales provenientes de actividades específicas (GPC, 2017). La Figura 7 presenta el proceso recomendado por la Guía para elaboración de Inventarios Locales de GPC, además de ser una adaptación para la estimación de emisiones de GEI de los cantones bajo esta consultoría.

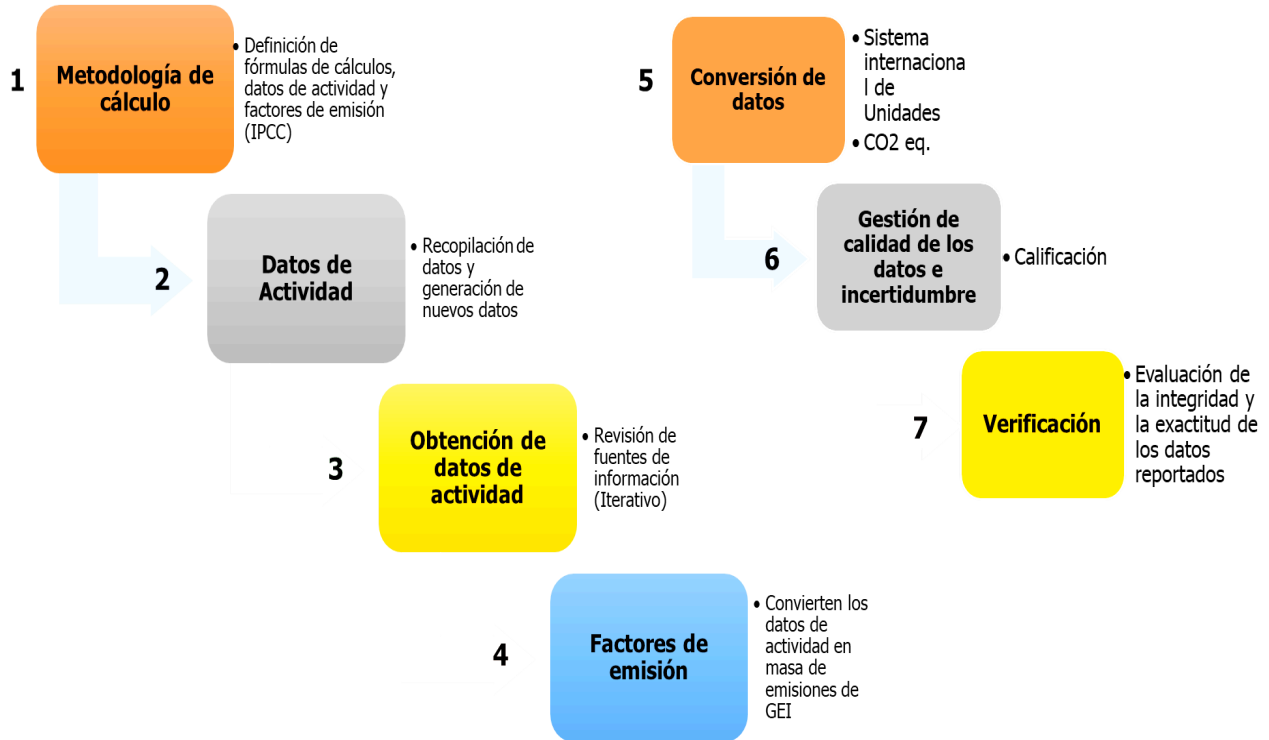


Figura 7 Pasos para el cálculo de Inventarios Locales de GEI  
Elaboración Propia sobre la base del GPC, 2017

Respecto a los procesos de cálculo de las emisiones de GEI, es importante recalcar que los cantones deben seleccionar aquellos más adecuados en función del objetivo, la disponibilidad de los datos y la coherencia con el inventario nacional de su país y/o de otros programas de medición y de reporte. Por ejemplo, la estimación de consumo de transporte utilizará el método ascendente (consumo de combustible) o descendente (estructura del parque automotor), siempre que dispongan de información; caso contrario se calculará con fórmulas que representen el contexto local.

Por otro lado, es importante indicar que el cantón Ambato no cuenta con factores de emisión propios. Se revisaron los estudios locales y no se pudo identificar información que mejore la estimación de los factores de emisión locales. En este sentido, todos los inventarios han sido estimados con los factores de emisión de referencia proporcionados en las Guías metodológicas para la estimación de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del IPCC.

## 6 Cálculos de los ILGEI

Los cálculos del inventario de GEI para el cantón Ambato se realizaron utilizando el Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria-Estándar de Contabilidad y de Reporte para ciudades. Con estos lineamientos, se llevó esta información al instrumento excel diseñado y proporcionado por la WWF. También, se proponen instrumentos de solicitud de información para próximos inventarios.

## 6.1 Sector Energía Estacionaria

El inventario del cantón Ambato se calcula sobre la base de información recibida de las diferentes instituciones en el cantón (local). Dicha información fue levantada por el punto focal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) mediante oficios. La información recibida corresponde a los siguientes documentos:

- a. Información de despachos de combustibles para los años: [2018](#) , [2019](#) , [2022](#)
- b. Información de electricidad para consumo por sectores y en la generación de electricidad proporcionada por EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE [EEASA](#).
- c. Despacho de [GLP para el sector residencial](#) e industrial, información solicitada a la ARCENNR.

Toda la información de Energía se dispone en la siguiente carpeta: <https://drive.google.com/drive/folders/1ajSwzApO-TMqavYmoeTII2kIb39V4VLL?usp=sharing>

### 6.1.1 Datos de Actividad

Partiendo de un análisis basado en los límites definidos en el alcance y los límites geográficos del cantón Ambato, se identificó que las principales fuentes de energía estacionaria que producen GEI son:

- Subsector residencial
- Subsector comercial
- Subsector industrial
- Subsector de generación de electricidad con termoeléctricas.
- Subsector Agricultura (maquinaria para el transporte), y
- “No Identificado”

Por otro lado, las fuentes de información corresponden a datos de consumos de electricidad y generación de electricidad, y despacho de combustibles fósiles utilizados en los subsectores mencionados.

### 6.1.2 Supuestos y Metodología

La información recibida para el sector energético fue solicitada directamente a la Agencia de Regulación y Control de la Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCENNR), quienes remitieron tanto la información de electricidad como la información de despacho de combustibles. Sin embargo, en una primera solicitud no se reportó el uso de GLP; por lo cual, en una segunda solicitud de información a la ARCENNR, se solicitó los despachos de GLP en los sectores de consumo.

De la misma manera, se utilizó la información del SISDAT<sup>2</sup> disponible en la plataforma de la ARCENNR para obtener el consumo real de combustibles utilizados para generación. En el caso de “Diésel” utilizado para la Generación de electricidad, se utilizó el volumen de diésel registrado en el SISDAT de la ARCENNR, y no el reportado como despachos “Diésel eléctrico”; ya que la información más real del uso tiene cada central.

### 6.1.3 Desarrollo y observaciones

Para el cálculo de inventarios de gases de efecto invernadero a nivel local del cantón Ambato, se utilizó toda la información proporcionada de despacho de combustibles fósiles y de electricidad entregada por la ARCENNR. En este sentido se resaltan las siguientes acciones que se deben tomar en cuenta para la actualización de los inventarios o cálculo de nuevos inventarios:

- La información del Consumo de Electricidad para los subsectores de consumo fue entregada correctamente, mostrando además consistencia de datos. Sin embargo, se recomienda para próximas solicitudes, utilizar la matriz descriptiva que se encuentra en el [Anexo 6.1](#). (Responden al oficio: OFICIO EEASA-DP-0676-2024)
- Respecto a la información de Generación de Electricidad, se identificó una (1) central térmica que suministra de electricidad al cantón y cuatro (4) hidroeléctricas. La Central Termoeléctrica de Lligua, genera electricidad para Ambato y se incluye el volumen de diésel utilizado más no el despachado. Este análisis es importante para no sobreestimar las emisiones.
- Respecto a la cantidad de energía utilizada para las actividades “Agrícolas”, se estimó un porcentaje del total de despacho de diésel con el objetivo de reducir las emisiones del sector transporte. El proceso se detalla en la sección de Transporte.
- El despacho de combustibles viene dado de acuerdo a la clasificación de la ARCENNR (específicamente de Coordinación de Hidrocarburos); por lo tanto, la persona encargada de la elaboración de los Inventarios debe realizar la agrupación de las fuentes en base a los criterios de similaridad<sup>3</sup>. Por ejemplo, en el caso del “Diésel” utilizado para la Industria, se debe sumar el volumen de “Diésel 1 Industrial”, “Diésel 2 Industrial” y “Diésel Premium Industrial”. Los detalles también se presentan en el [Anexo 6.1](#). Hay que considerar que la gasolina Ecopais se reporta del volumen total el 95% en gasolina extra y la parte de etanol (5%) en gasolina Ecopais (parte biogénica).

### 6.1.4 Análisis e Interpretación de resultados

Una vez analizada y recopilada la información en los instrumentos o directamente sobre las Plantillas excel de cálculo, se obtiene los siguientes resultados:

*Tabla 2 Resultados de las emisiones del sector energía para el cantón Ambato 2022*

---

<sup>2</sup> La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables -ARCENNR- (inició sus actividades el 1 de julio de 2020), en su función asumida de administrador del Sistema Único de Información Estadística del Sector Eléctrico, recopila información estadística del sector eléctrico ecuatoriano a través del sistema “Sistematización de Datos del Sector Eléctrico -SISDAT-“, con el objetivo de entregar a las empresas e instituciones del sector y del país, y al público en general, información que permite cuantificar el desarrollo del sector eléctrico y reflejar sus estándares de calidad y accesibilidad.

<sup>3</sup> Propiedades químicas y energéticas similares

No. de referencia del GPC	Fuente de emisión de GEI por sector y subsector	Gases (en toneladas)			Total CO <sub>2</sub> e
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
I.	ENERGÍA ESTACIONARIA	175 497,7209	320,8126579	212,4882157	176 477,59
I.1	Edificios residenciales	89 524,22873	198,5716712	37,58678062	89 760,39
I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	20,46342752	0	0	20,46342752
I.3	Construcción e Industrias manufactureras	74 865,84453	81,55378158	152,2848196	75 099,68313
I.4	Industrias Energéticas	52,31917803	0,054602472	0,10335468	52,47713518
I.5	Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	10 577,62219	39,63193362	22,32384843	10 639,57797
I.6	Fuentes no especificadas	457,2428419	1,000669072	0,18941236	458,4329233
I.7	Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, almacenamiento y el transporte de carbón	NO	NO	NO	NO
I.8	Emisiones fugitivas provenientes de los sistemas de petróleo y gas natural	NO	NO	NO	NO

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

Fuente: Elaboración Propia

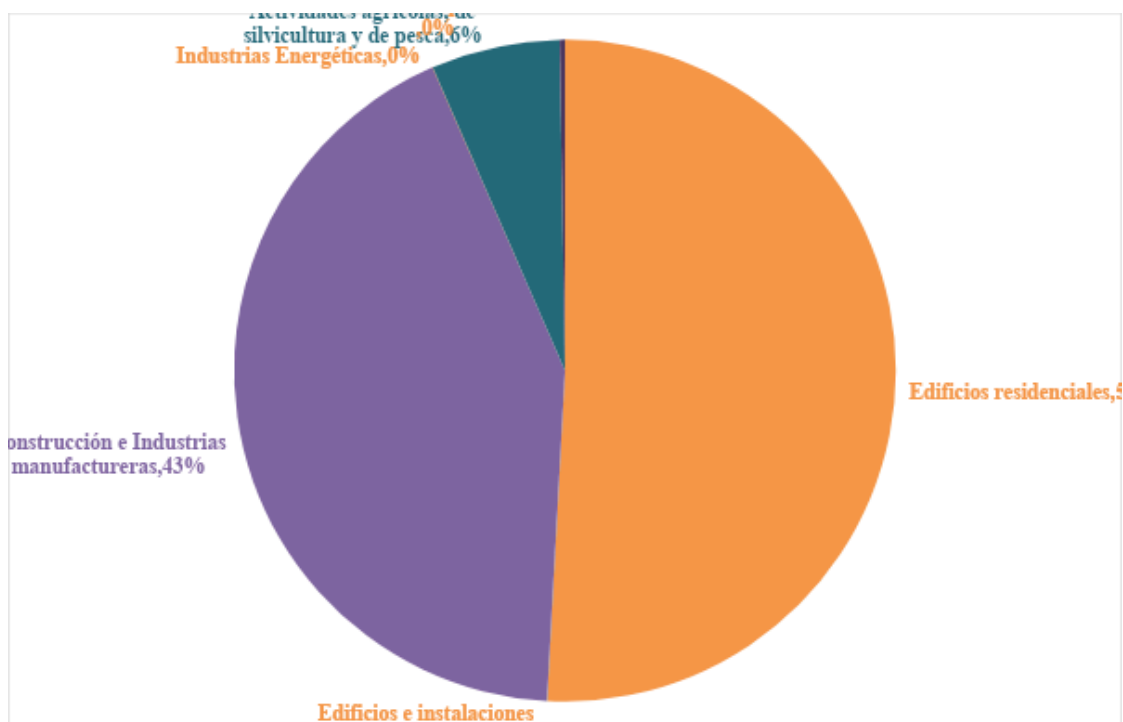


Figura 8 Distribución de emisiones de GEI como total de CO<sub>2</sub> equivalente en el sector Energía Estacionaria

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa, el sector comprende un total de emisiones de 176 477 Ton de CO<sub>2</sub> eq en 2022. El (51%) de las emisiones de GEI, corresponden al sector residencial, seguido por el sector industrial (43%) y, en menor proporción, las actividades agrícolas emiten 6% de las emisiones totales del sector<sup>4</sup>. Es importante resaltar que la producción de electricidad de Ambato está basada en energía hidroeléctrica, por lo que las emisiones de este subsector son menores al 1%, correspondiente a las emisiones de la Central “Lligua”. En la Figura 8 se puede visualizar de manera gráfica la distribución de las emisiones de GEI por subsectores.

### 6.1.5 Propuesta de mejoras

Para la elaboración o actualización de próximos inventarios se recomienda:

- a. Mantener el uso de los instrumentos del [Anexo 6.1](#), para incluir en las solicitudes de información.
- b. Asegurarse que la solicitud de despachos llegue a todas las direcciones de comercialización del cantón; ya que, en el caso de la primera solicitud, la respuesta fue incompleta. Lamentablemente, la persona encargada de dicha información no fue la misma que proporcionó la información inicial, lo cual implicó realizar nuevamente la solicitud de información, retardando el cálculo de los inventarios. Lo que se sugiere es dar un mayor seguimiento a la solicitud de información y establecer un contacto más directo.
- c. Todos los años se debe verificar la entrada de nuevas centrales de generación de electricidad al cantón. Para ello, se recomienda revisar la información en el SISDAT con las instrucciones del [Anexo 6.1](#)

## 6.2 Sector Transporte

El inventario de transporte para del cantón Ambato se calcula sobre la base de la información recibida de las diferentes instituciones en el cantón (local). Dicha información fue levantada por el punto focal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) mediante oficios. La información recibida corresponde a los siguientes documentos:

- a. Información de despachos de combustibles para los años:
  - [2018](#)
  - [2019](#)
  - [2022](#)

De esta información sólo se utilizará el segmento “Automotriz” [Información del parque automotor](#) de la Unidad de Matriculación Vehicular de Ambato.

---

<sup>4</sup> Se incluye las emisiones de diésel por transporte.

### 6.2.1 Datos de actividad

Partiendo de un análisis basado en los límites y alcance definidos previamente para el cantón Ambato, y entendiendo que este cuenta con actividades comerciales y agrícolas en su mayoría, se ha podido determinar que la demanda de tipos de transporte en Ambato es:

- Transporte Terrestre
- Transporte Aéreo

Sin embargo, de la información recibida no hubo despacho de combustible para el transporte aéreo. Esto se corrobora con la información enviada de despacho de combustibles para estos tipos de transporte.

Los proveedores de datos de actividad de estos subsectores fueron obtenidos de los despachos de combustibles proporcionados por la ARCENNR y el consumo de electricidad proporcionado por la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte. Adicionalmente, para este Municipio se solicitó información de tipo de vehículo y recorrido promedio a la Agencia de Tránsito Municipal (ATM) de Ambato, pero no es una información coherente; pues existe una disminución de número de vehículos en el año 2022 comparado al 2018 y 2019.

### 6.2.2 Supuestos y Metodología

En lo que respecta a transporte terrestre, existen dos métodos: uno, el descendente, en el cual a través de los despachos de combustibles se estima las emisiones; y otro, el ascendente, en el cual, con el número de unidades por tipo de vehículo, el consumo específico y el recorrido medio, se estiman las emisiones.

Para el caso de Ambato se envió la solicitud a la AMT sobre número de unidades y recorrido medio; sin embargo, la información es inconsistente: para el año 2022, hay menor número de unidades matriculada que en el 2019 o 2018, lo cual indica que no es una muestra del parque rodante.

Por otro lado, se utilizó la metodología ascendente con la información solicitada a la ARCENNR. El tema de electricidad para el transporte lo reportó la EEASA.

### 6.2.3 Desarrollo y observaciones

Para el cálculo de inventarios de gases de efecto invernadero a nivel local en el cantón Ambato, inicialmente se utilizó toda la información de despachos de combustibles fósiles entregada por la ARCENNR y la información de electricidad de la misma Agencia solicitada a la Dirección de Estudios. En este sentido se resalta la siguiente acción para tener en cuenta:

La información de despachos fue comparada entre los años 2018, 2019 y 2022, mostrando una coherencia en los despachos; ya que los valores eran similares para cada año con un ligero incremento. Además, esta información muestra un detalle que indica desde qué despachadoras se está vendiendo este combustible; por lo tanto, es información efectiva sobre el despacho de combustible en los límites geográficos.

A pesar de ello, una vez corrido el inventario y comparando con los resultados de Energía Estacionaria, este rubro de emisiones supera el 90% (solamente comparado con Energía). En este

sentido, se consideró utilizar la información de número de vehículos del cantón Ambato, aunque, dicha información sólo contenía el número de unidades, más no el recorrido promedio para cada unidad. Con datos nacionales se trató de estimar estas emisiones, pero por temas de tamaño del cantón se estaban sobreestimando los valores. Consultando en la bibliografía, no se pudo encontrar información para comparar estos resultados; y para suavizarlos, se asume que el número de camionetas se dedican a actividades agrícolas y se restó el porcentaje de diésel consumido por camionetas y se reportó en el subsector Agrícola (dentro de Energía Estacionaria). Dicha consideración se la deberá hacer hasta poder justificar estos resultados.

#### 6.2.4 Análisis e Interpretación de resultados

Una vez analizada y recopilada la información en los instrumentos o directamente sobre las Plantillas Excel de cálculo, se obtiene los siguientes resultados presentados en la Tabla 3:

Tabla 3 Resultados de las emisiones del sector transporte para el cantón Ambato 2022

No. de referencia del GPC	Fuente de emisión de GEI por sector y subsector	Gases (en toneladas)			Total CO <sub>2</sub> e
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
<b>II.</b>	<b>TRANSPORTE</b>	1 604 785,82	12 182,37	20 966,41	1 637 934,60
II.1	Transporte por carretera	1 604 785,823	12 182,3749	20 966,41	1 637 934,605
II.2	Ferrovionario	NO	NO	NO	0
II.3	Navegación marítima, fluvial y lacustre	NO	NO	NO	0
II.4	Aviación	NE	NE	NE	0
II.5	Transporte fuera de carretera	NE	NE	NE	0

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

Fuente: Elaboración Propia

El inventario de transporte para el cantón Ambato en el año 2022 muestra que las emisiones de transporte terrestre son cerca de 1 637 934 ton CO<sub>2</sub> eq, representando el único tipo de transporte en el cantón, la cual es altamente comercial, pues abastece de alimentos al país.

#### 6.2.5 Propuesta de mejoras

Para la elaboración o actualización de próximos inventarios se recomienda:

- Incluir el combustible despachado para transporte aéreo ya que el cantón cuenta con un aeropuerto.
- Solicitar el número de unidades vehiculares por tipo de transporte y su recorrido promedio para cada tipo de vehículo. Utilizar el formulario del [Anexo 6.2](#).
- Trabajar con la academia para que pueda revisar los destinos del transporte en la ciudad.



- Revisar estudios de la Dirección de Movilidad para ver si es posible tener la matriz origen-destino del transporte terrestre.

### 6.3 Sector Residuos

El desarrollo del inventario del cantón Ambato del sector Residuos incluye el análisis de todos sus subsectores. La información analizada corresponde principalmente a las siguientes fuentes:

- Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales para el año 2022, tanto la data de Agua Potable y Alcantarillado, como de la gestión Integral de Residuos Sólidos. (<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>).
- Información remitida por la AME para los años 2019, 2021 y 2022. Es importante mencionar que la información manejada por la AME, es la reportada por los municipios en el SNIM (<https://www.snim.ame.gob.ec>) para Agua Potable y Alcantarillado (APA) y para Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), y en donde también se encuentra cargado la plataforma del ILGEI en su etapa de pruebas. Adicionalmente, esta información es la que se sistematiza anualmente y es publicada por el INEC en el enlace previamente indicado.
- Información proveída por el punto focal del Municipio del cantón Ambato. Se debe señalar que se identificó que la actual persona encargada de recopilar la información en el cantón para el ILGEI a futuro deberá coordinar la entrega de ésta con el personal que esté reportando anualmente al SNIM-APA y SNIM-GIRS; por otro lado, deberá también recabar la información del sector industrial asociado con procesos de aguas residuales y gestores ambientales involucrados principalmente en los procesos de incineración.
- Información sobre los gestores de residuos sólidos peligrosos registrados en el MAATE (<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaNTk4OGQ2MGQtYzY0Yy00MjQ1LTg3YWItNmRlMwQzZDkxNjBjIiwidCI6ImI5MmFkMDkzLTRhODYtNGZiNS1hY2VhLWNIWU1ZmJiYWlxMyJ9>)

Hay que mencionar que la información de la estadística nacional deberá tratarse como la principal fuente de información; ya que ésta es consistente con la metodología de construcción de inventarios nacionales y se encuentra publicada por el INEC basados en los reportes anuales de los mismos municipios al SNIM-APA y SNIM-GIRS.

Asimismo, la información fue verificada y comparada con lo reportado en las estadísticas para los años 2019 y 2021. Adicionalmente, los datos de población fueron tomados del último censo nacional del año 2022.

Finalmente, se complementa el análisis con la información enviada por el cantón de Ambato, la cual se indica a continuación:

- Oficio SGD-2023-4527, con información de caracterización del año 2016, cantidad total de residuos depositados en el 2022 en el relleno sanitario, y datos de los gases (biogás) calculados para el año 2019 en el relleno sanitario. ([https://drive.google.com/file/d/1gdLXiRgd-8dD3n\\_nZSfl-4ZvulH2I\\_aN/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1gdLXiRgd-8dD3n_nZSfl-4ZvulH2I_aN/view?usp=share_link))

- Cálculo de usuarios conectados al sistema de alcantarillado, así como el número de viviendas con unidades sanitarias básicas, letrinas, pozos, y campo abierto.  
([https://drive.google.com/file/d/1gdLXiRgd-8dD3n\\_nZSfl-4ZvulH2I\\_aN/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1gdLXiRgd-8dD3n_nZSfl-4ZvulH2I_aN/view?usp=share_link))
- Información de las PTAR<sup>5</sup>s existentes en el cantón.  
([https://drive.google.com/file/d/1gdLXiRgd-8dD3n\\_nZSfl-4ZvulH2I\\_aN/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1gdLXiRgd-8dD3n_nZSfl-4ZvulH2I_aN/view?usp=share_link))
- Reporte del RETCE<sup>6</sup> para el año 2022.  
([https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NNruDD\\_fj-MXbZgssJsI7VCUoaE5gyTc/edit?usp=sharing&oid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NNruDD_fj-MXbZgssJsI7VCUoaE5gyTc/edit?usp=sharing&oid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true))

Se indica que los principales faltantes de información se encuentran en el sector de la incineración de residuos y lodos; así como en el manejo de caudales de aguas residuales industriales en el cantón. También fue identificado en la reunión con el personal del GADM que las principales actividades industriales están relacionadas a la curtiembre e industria textil de jeans, las mismas que no se encuentran consideradas en la matriz de cálculo de inventario, en la metodología y las opciones de factores de emisión por defecto; sin embargo, se dejará como sugerencia para la plataforma incluir al menos la opción de "otros" que permita adicionar sectores dentro de la subcategoría de aguas residuales industriales.

### 6.3.1 Datos de actividad

Se consideran como datos de actividad a la información recabada por la AME a través de la plataforma SNIM y sistematizada por el INEC. En el siguiente link se encuentran sistematizadas las principales variables consideradas:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eTeW2V5v\\_TjqJ3heGZjxMZ-jh1aMJEnd/edit?usp=share\\_link&oid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eTeW2V5v_TjqJ3heGZjxMZ-jh1aMJEnd/edit?usp=share_link&oid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true)

Así también la información pública del Censo nacional del año 2022, sin embargo, ha sido ingresada en la siguiente carpeta para facilidad de revisión:

[https://drive.google.com/drive/folders/1FhITj5IA2rEoW02nrFNor63sc7hpS9Uk?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1FhITj5IA2rEoW02nrFNor63sc7hpS9Uk?usp=share_link)

La información municipal ha sido revisada y utilizada como un medio complementario para la elaboración del inventario.

### 6.3.2 Supuestos y Metodología

- **Residuos Sólidos, Tratamiento biológico de residuos orgánicos y Aguas Residuales domésticas:** se parte de la información oficial publicada por el INEC en las estadísticas de Agua Potable y Alcantarillado, como de la gestión Integral de Residuos Sólidos del año 2022.
- La información de **incineración** es tomada de la fuente oficial publicada por el MAATE sobre el registro de gestores; sin embargo, esta sólo es útil como medio de validación

---

<sup>5</sup> Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

<sup>6</sup> Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

categoría y no brinda valores numéricos sobre los procesos y cantidades de residuos gestionados por una tecnología en específico.

- No existe información pública sobre el manejo de las **aguas residuales industriales** y esta tampoco fue proveída por el municipio, por lo que no se contabiliza.

### 6.3.3 Desarrollo y observaciones

#### Datos de actividad:

- No fue identificada la información fuera de los límites del cantón.
- Se identificó que los reportes a las estadísticas del SNIM/INEC de años previos, si incluye una caracterización a nivel rural. Para los valores del 2022 solo se presentan los urbanos.
- El PPC<sup>7</sup> de residuos sólidos utilizado no fue reportado por el cantón, por lo que se usa el incluido en el reporte de SNIM/INEC 2022 y con éste se calcula la cantidad de residuos generados considerando la población del Censo 2022.
- Los datos de cantidad de residuos recolectados y depositados en relleno sanitario tanto de GIDSA como del SNIM/INEC 2022 son consistentes.
- La información enviada por GIDSA corresponde a monitoreos del 2019 que no corresponden al año del inventario, por lo cual esta información se deja como informativa pero no será considerada en la estimación de emisiones. Por otro lado, se aclara que la captura de gas, para que sea considerada como una reducción de emisiones, deberá ser parte de un proceso ACTIVO que permita verificar volúmenes y/o caudales de gas. Las iniciativas de quema pasiva en pozos de venteo con quema individual y con mediciones puntuales, no son objeto de reporte para un inventario de GEI.
- Las caracterizaciones son importantes, por lo que se debería motivar a realizarlas al menos cada 4 o 5 años, y ejecutarlas de manera diferenciada tanto a nivel de cantón (generador) como ya en el sitio de disposición final (previo a la disposición final).<sup>8</sup>
- GIDSA envió información de caracterización del año 2016 y desglosada en muestras diarias por 7 días, por lo que a criterio del consultor y para ser consistentes en el manejo de la información, se priorizó lo presentado por el municipio en el SNIM-GIRS para el año 2022. Sin embargo, se informa que los valores son consistentes y solo cambian por decimales.
- Se confirmó en reunión del 08 de agosto del 2024 con la representante del cantón que no se realiza ingreso de lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas al relleno sanitario, ni de residuos industriales. Si a futuro esto se realiza deberá incluirse en el análisis de caracterización de los residuos sólidos depositados en el sitio de disposición final.
- El municipio no cuenta con programas de manejo diferenciado de residuos orgánicos de mercados o de origen domiciliario; sin embargo, para futuros inventarios deberá corroborarse que no existan iniciativas públicas o privadas de manejo de residuos orgánicos en el cantón.

---

<sup>7</sup> Producción per Cápita

<sup>8</sup> Las caracterizaciones de interés para la estimación de GEI son las ejecutadas posterior a la recolección y previo a la disposición final y no a nivel de generador ya que estas se enfocan en todos los flujos de residuos que son producidos y no necesariamente llegan a disponerse en celdas ya que podrían ser reciclados u separados previamente para su aprovechamiento.

- Para el caso de aguas residuales domiciliarias se contó con información publicada por el SNIM/INEC 2022 y otra enviada por el municipio. Se recalca que la información sobre el sistema de tratamiento y/o eliminación, fue tomada de los compartidos por el municipio; sin embargo, esta no coincide en detalles específicos en el número de viviendas sanitarias, pozos, letrinas y uso de campo abierto con lo publicado por SNIM/INEC 2022; aunque el número de viviendas con alcantarillado si es consistente. Por otro lado, para la determinación del tipo de tratamiento y volumen total de caudal, se estableció el valor total presentado por el SNIM/INEC 2022; ya que la información entregada por el cantón contaba con un desglose diferente; sin embargo, se indica que los caudales de las dos fuentes de información son cercanos y se promueve a que en futuros reportes al ILGEI las fuentes de información al SNIM sean iguales.
- Se especifica que la información proveída por el representante del cantón sobre el tipo de PTARs existentes para el tratamiento de las aguas residuales, permitió mejorar el tipo de FCM<sup>9</sup> en el cálculo de emisiones de GEI.
- No fue enviada información sobre el manejo de aguas residuales industriales.
- Para el caso de aguas residuales industriales se especifica en la pestaña de Datos de Actividad que sí son producidas; sin embargo, no ha sido identificada información que pueda ser considerada y deberá motivarse para que en futuros inventarios sea incluida. Adicionalmente, el representante del cantón especifica que las curtiembres y la fabricación de jeans son las principales industrias en el cantón y que estas no se encuentran dentro de la tipología de la metodología; por lo que se sugiere que sean integradas pestañas adicionales de "Otros" que permitan incluirlas.
- No fue enviada información detallada sobre procesos de incineración; sin embargo, un reporte del RETCE para el año 2022 fue remitido por el representante del cantón donde se verifica que existen códigos de Basilea (Y8 y Y18) relacionados a procesos de eliminación de residuos por incineración fuera de los límites geográficos. Se sugiere verificar los procedimientos de las empresas de SKYLAB y WAGNER pertenecientes al sector automotriz. Por otro lado, el reporte del MAATE presenta que solo una empresa de tres en la provincia de Tungurahua se reporta como gestor ambiental en la fase de Eliminación, por lo que debería verificarse si la empresa AGROQUIM CIA. LTDA., se encuentra realizando alguna actividad de incineración dentro o fuera del cantón Ambato.<sup>10</sup>

**Estimación de RSU:** Fueron establecidos como factores de emisión:

- FCM: 0,5 ya que se considera al relleno sanitario como semi-aeróbico a criterio del consultor.
- Para el factor de emisión del metano K, se considera que el material de cobertura es oxidante de CH<sub>4</sub> por lo que se escoge 0,10.

---

<sup>9</sup> Factor de Corrección del Metano

<sup>10</sup> Se descarta que las empresas de reciclaje de neumáticos y reencauche de la provincia de Tungurahua reportadas en el sistema de información sobre incineradoras que maneja el MAATE tengan procesos de incineración dentro o fuera del cantón.

- Se establece que la calidad de los datos es Media ya que no se conoce toda la información del cantón; sin embargo, se usan datos nacionales oficiales del INEC/AME y otros proveídos por el cantón de manera parcial.

**Estimación de AR Domésticas:** Fueron establecidos como factores de emisión a:

- El factor de descarga de corrección de la DBO, considera que sí hay recolección de residuos (1,25)
- Se acoge el valor de DBO reportado por el cantón y no se asume el valor por defecto de 14,6.
- Para determinar la cantidad de DBO anualmente removida por el manejo de los lodos se considera la DBO reportada por el cantón.
- Los FCM para cada uno de los tipos de tratamiento fueron escogidos por criterio del consultor a partir de la información cantonal de las PTARs donde se evidencia a mayor detalle el tipo de planta; sin embargo, el nivel de manejo (eficiencia) se aplicó a criterio del consultor y de lo consultado en la reunión con el representante cantonal.
- Se establece que la calidad de los datos es Alta ya que se conocen datos cantonales a nivel de PTAR, pese a ello se usaron medidas de transformación para acoplar la data a los requerimientos de unidades de la metodología, por lo que para el Factor de Emisión se califica como Medio.

### 6.3.4 Análisis e Interpretación de resultados

Una vez analizada y recopilada la información en los instrumentos o directamente sobre las Plantillas Excel de cálculo, se obtiene los siguientes resultados que se presentan en la Tabla 4:

*Tabla 4 Resultados de las emisiones del sector energía para el cantón Ambato 2022*

No. de referencia del GPC	Fuente de emisión de GEI por sector y subsector	Gases (en toneladas)			Total CO <sub>2</sub> e
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
					89 189,53
III.1	<b>Disposición de residuos sólidos</b>	-	-	-	77 607,54
III.1.1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basurales a cielo abierto dentro de los límites de la ciudad	NO	2 771,70	NO	77 607,54
III.1.2	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero dispuestos en vertederos o basurales a cielo abierto fuera de los límites de la ciudad	NO	0,00	NO	0,00
III.2	<b>Tratamiento biológico de residuos</b>	-	-	-	0,00

No. de referencia del GPC	Fuente de emisión de GEI por sector y subsector	Gases (en toneladas)			Total CO <sub>2</sub> e
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	89 189,53
III.2.1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos que se generan dentro de los límites de la ciudad que son tratados biológicamente dentro de los límites de la ciudad	NO	NE	NE	0,00
III.2.2	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero tratados biológicamente fuera de los límites de la ciudad	NO	NE	NE	0,00
III.3	<b>Incineración y quema a cielo abierto</b>	-	-	-	0,00
III.3.1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados y tratados dentro de los límites de la ciudad	NE	NE	NE	0,00
III.3.2	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad, pero tratados fuera de los límites de la ciudad	NE	NE	NE	0,00
III.4	<b>Tratamiento y vertido de aguas residuales</b>	-	-	-	11 581,98
III.4.1	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas y tratadas dentro de los límites de la ciudad	NO	376,61	3,91	11 581,98
III.4.2	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas dentro de los límites de la ciudad, pero tratados fuera de los límites de la ciudad	NO	NE	NE	0,00

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

Fuente: Elaboración Propia

El inventario de Residuos para la ciudad de Ambato en el año 2022 muestra que las emisiones totales son de 89.189,53 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, principalmente emitidas del sector de las aguas sólidos domiciliarios.

### 6.3.5 Propuesta de mejoras

- Deberán encontrarse los mecanismos para que la información a solicitarse a los municipios pueda ser sistematizada por una sola persona, con el fin de manejar el análisis sectorial de manera más uniforme. En este aspecto, la consistencia de los datos reportados en el SNIM-APA y SNIM-GIRS deberá mejorarse; ya que como se ha detectado en este informe no siempre los datos reportados en este ejercicio coincidieron con lo establecido en el SNIM y por tanto sistematizado en los boletines del INEC.
- Deberán mejorarse los reportes a nivel cantonal sobre las actividades ambientales ejecutadas en su territorio, especialmente en lo que se refiere a procesos de manejo de

aguas residuales industriales e incineración de residuos sólidos peligrosos y/o sanitarios que principalmente están siendo manejados por actores privados y de servicios.

- Para el caso específico de los generadores de residuos peligrosos, industriales y sanitarios, deberán en futuros inventarios identificar las cantidades de desechos que están siendo gestionados fuera de los límites geográficos del cantón.
- Para el caso del reporte de aguas residuales industriales, deberá identificarse las industrias existentes en el territorio y solicitar la información en las unidades de producción y generación de aguas residuales, para que la aplicación de la metodología de emisiones de GEI sea más fácil de manejar a la hora de ingresar los datos. Por otro lado, el ILGEI deberá integrar pestañas de "Otros" para incluir los sectores industriales del cantón como la curtiembre y la fabricación de jeans.
- Deberá incentivarse un mecanismo de verificación de la información en territorio, con el fin de corroborar la veracidad de los procesos que se están reportando.
- Se sugiere incluir el valor final de emisiones también en Giga gramos, por un lado, para tener referencia con los inventarios nacionales y por otro; ya que en toneladas las cifras son muy grandes y no siempre se magnifica su valor.

## 6.4 Resumen de Resultados

A continuación, se incluye el Resumen de resultados de todos los sectores en la Tabla 5:

*Tabla 5 Resultados de las emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Ambato*

NIVEL DE REPORTE: BÁSICO

AÑO DE INVENTARIO: 2022

SUPERFICIE (Km<sup>2</sup>): 36.54

PIB (millón de USD): 2433

Fuente de emisión GEI por sector	Descripción	TOTAL por alcance (tCO <sub>2</sub> e)			TOTAL por nivel (tCO <sub>2</sub> e)
		Alcance 1 (territorial)	Alcance 2	Alcance 3 incluido en BASICO	BASICO
Energía Estacionaria	Uso de energía (todas las emisiones de I, excepto 1.4.4 Emisiones provenientes de la generación de energía suministrada a la red)	176 414,68	62,91	NE	176 477,59
Transporte	Todas las emisiones de II	1 637 479,63	NO	NE	1 637 479,63
Residuos	Generados en la ciudad (todo III.1 y III.2)	89 189,53	NO	NE	89 189,53
	Generados fuera de la ciudad (todo III.3)	NE	NE	NE	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>1 903 083,84</b> (todas las emisiones territoriales)	<b>62,91</b>	<b>0,00</b>	<b>1 903 146,75</b> (todas las emisiones del nivel BASICO)

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

Fuente: Elaboración Propia

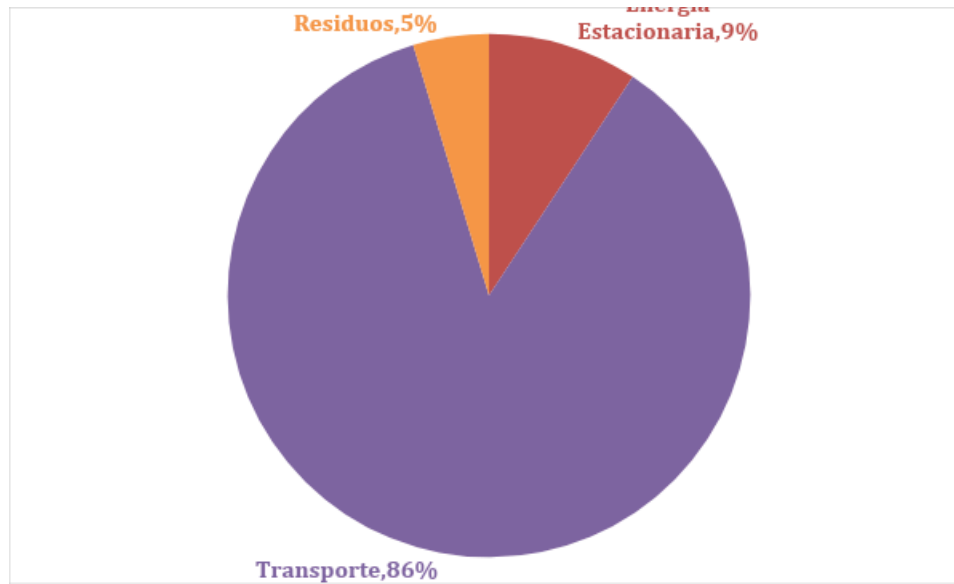


Figura 9 Porcentajes de las emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Ambato

Fuente: Elaboración Propia

## 7. Conclusiones y Recomendaciones

### Energía y Transporte

Las emisiones del Municipio de Ambato (ENERGÍA Y TRANSPORTE) son de cerca de: 1'813 961 Ton de CO<sub>2</sub> eq, de los cuales el 90% corresponden a transporte terrestre, por lo cual si bien son los resultados obtenidos, se recomienda indagar en estudios locales para identificar los destinos finales del consumo de combustible.

Se recomienda, asimismo, considerar la posibilidad de socializar los instrumentos con las instituciones generadoras de información para familiarizarlas con siguientes solicitudes futuras.

### Residuos

Más del 80% de las emisiones de metano provienen del sector de los residuos sólidos domiciliarios, lo cual es consistente con la medida nacional. Sin embargo, deberá revisarse el análisis y manejo de la información considerada en los sistemas de cálculo para los subsectores



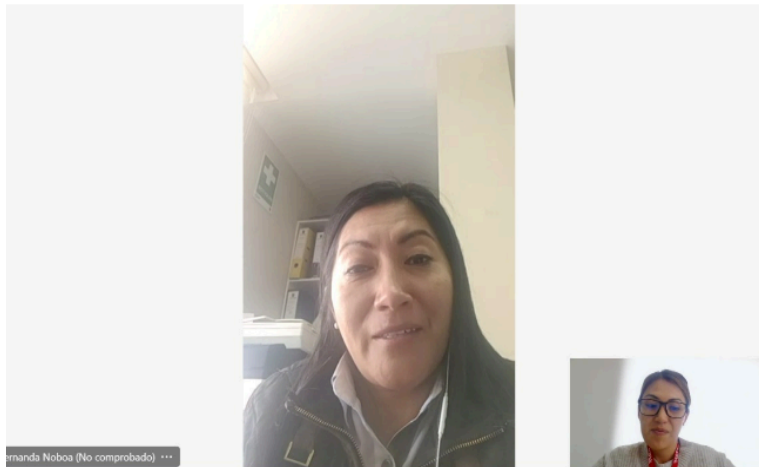
que no fueron incluidos en este ejercicio como la incineración y quema a cielo abierto, el tratamiento biológico de residuos orgánicos y el tratamiento de aguas residuales industriales.

Se recomienda incluir datos de actividad para las subcategorías de incineración y aguas residuales industriales en futuras actualizaciones del inventario.

## 8. Anexos

- Instrumentos para la solicitud de información de Energía Estacionaria:  
[https://docs.google.com/document/d/1ZxkQxa6rt3PW84DLOFGWf1-TQMA5qaaZ/edit?usp=drive\\_link&ouid=102887771183563642597&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1ZxkQxa6rt3PW84DLOFGWf1-TQMA5qaaZ/edit?usp=drive_link&ouid=102887771183563642597&rtpof=true&sd=true)
- Instrumentos de solicitud de información de transporte:  
<https://docs.google.com/document/d/1Eo018aUyqip5SIFdE-A-TXpvAURFbcGf/edit?usp=sharing&ouid=102887771183563642597&rtpof=true&sd=true>
- Información de las estadísticas de Agua Potable y Alcantarillado, y Residuos Sólidos a nivel cantonal del año 2022 del SNIM/INEC:
- [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eTeW2V5v\\_TjqJ3heGZjxMZ-jh1aMJEnd/edit?usp=share\\_link&ouid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1eTeW2V5v_TjqJ3heGZjxMZ-jh1aMJEnd/edit?usp=share_link&ouid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true)
- Datos públicos en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>
- Datos del Censo Cantonal (densidad Poblacional, estructuración poblacional y económico):  
[https://drive.google.com/drive/folders/1FhITj5IA2rEoW02nrFNor63sc7hpS9Uk?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1FhITj5IA2rEoW02nrFNor63sc7hpS9Uk?usp=share_link)

## 9. Registro fotográfico





## 10. Bibliografía

World Resources Institute, C40 cities Climate Leadership group, & ICLEI – Local Governments for Sustainability. (2022). *Protocolo global para inventarios de emisión de gases de efecto invernadero a escala comunitaria.*  
[https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf)



Financiado por  
la Unión Europea



GLOBAL COVENANT  
of MAYORS for  
CLIMATE & ENERGY  
LATIN AMERICA



Financiado por  
la Unión Europea



GLOBAL COVENANT  
of MAYORS for  
CLIMATE & ENERGY  
LATIN AMERICA



WWF