



Financiado por  
la Unión Europea



## PRODUCTO III

# CÁLCULO DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CANTONALES

Producto 3 - Subproducto 3b: Informe Técnico del cantón Manta a partir de los hallazgos derivados de cada 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	5
4.	Datos generales y alcance de los 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	15
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	18
6.3.3.	Desarrollo y observaciones	18
6.3.4.	Análisis e interpretación de resultado	22
6.3.5.	Propuesta de Mejoras	23
6.4.	Resultados de los tres sectores	24
7.	Conclusiones y Recomendaciones	25
8.	Anexos	26
9.	Reporte Fotográfico	26
10.	Bibliografía	27

## 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	6
Figura 4	Sectores y subsectores para el cálculo de ILGEI	7
Figura 5	Potencial de Calentamiento global	7
Figura 6	Claves de Notación	8
Figura 7	Metodología para el cálculo de Inventarios Locales de GEI	9
Figura 8	Distribución de emisiones de GEI como total de CO2 equivalente en el sector Energía Estacionaria	12
Figura 9	Pautas de reporte de las fuentes de energía en actividades agrícolas, de silvicultura y pesqueras	14
Figura 10	Porcentaje de emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Manta	25
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 el cantón Manta 2022	12
Tabla 3	Resultados de las emisiones del sector transporte para el cantón Manta 2022	15
Tabla 4	Base de datos sobre aguas residuales industriales de Manta 2022	20
Tabla 5	Resultados de las emisiones del sector residuos para el cantón Manta 2022	22

Tabla 6 Resultados de las emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Manta 24

## 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, compuesto por un 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) que 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 Técnicos del cantón Manta a partir de los hallazgos derivados del 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 Manta, 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
12 de junio 2024	Virtual	Capacitación I “Contexto general de cambio climático en el país” y seguimiento de los compromisos.	No se avanzó de la manera que se esperaba en la recopilación de información.
28 de junio 2024	Presencial	Capacitación II “Importancia de los ILGEI y Protocolo GPC” y seguimiento de la información solicitada	Se capacitó al punto focal y se revisó la información hasta esa fecha entregada, tanto para el cantón Manta como Montecristi.

10 de julio 2024	Virtual	Revisión de avances en la solicitud de información.	No se ha tenido los resultados esperados, pese a que los dos cantones en los temas de energía han solicitado la información de manera conjunta
25 de julio 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 los cantones
05 de agosto 2024	Presencial	Capacitación IV “Sector Residuos” y presentación de resultados de la primera corrida del inventario del sector Residuos.	Se presentan los resultados de la primera corrida del inventario cantonal y se presentan los hallazgos principales de información, se validan datos de actividad y se acuerda incluir otros datos faltantes. Fue solicitada vía correo electrónico información específica sobre la quema a cielo abierto y la cual fue remitida el 07 de agosto de 2024 (para nueva estimación).

Fuente: Elaboración Propia

### 3. Metodología

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” (GCP), 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 Tabla 1 proporciona las definiciones basadas en una aplicación adaptada del marco de alcances utilizado en las Guías 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

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>
	Emisiones fugitivas provenientes de la minería, el procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón		Disposición de residuos sólidos
	Emisiones 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.

<b>ENERGÍA ESTACIONARIA</b>	
	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.
<b>TRANSPORTE</b>	
	El transporte cubre todos los viajes por carretera, ferroviarios, marítimos y aéreos, incluyendo los

*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:

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

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

*Figura 4 Sectores y subsectores para el cálculo de ILGEI*  
*Fuente: GPC, 2017*

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 estos 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.

<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



Nombre	Fórmula	Valores de PCG en el Segundo Informe de Evaluación del IPCC <sup>19</sup> (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC <sup>20</sup> (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC <sup>21</sup> (CO <sub>2</sub> e)	Valores de PCG en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC <sup>22</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 nítrico	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.

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 ILGEI

El límite geográfico del inventario de Gases de Efecto Invernadero del cantón de Manta 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 Método para el 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 Metodología 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 Manta 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 Manta 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 por la WWF anteriormente. Adicional se proponen instrumentos de solicitud de información para próximos inventarios.

### 6.1. Sector Energía Estacionaria

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

- a. Información de despacho de combustibles para los años: [2018](#), [2019](#), [2022](#)
- b. Información de electricidad para [consumo por sectores](#) y en la generación de electricidad proporcionada por la Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP.
- c. Información de [generación termoeléctrica](#) en Manta enviado por CELEC EP TERMOMANABÍ.

Las solicitudes y respuestas de información están disponibles en:

<https://drive.google.com/drive/folders/1CU6SfVNwfdKAxjclIAQLe4fBRyVh656o?usp=sharing>

#### 6.1.1. Datos de actividad

Partiendo de un análisis basado en los límites definidos en el alcance y los límites geográficos y las principales actividades de Manta, 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, silvicultura y pesca, y
- “No Identificado” (toda fuente no categorizada en los anteriores subsectores)

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

### 6.1.2. Supuestos y Metodología

La información recibida sobre el consumo de electricidad por subsectores fue solicitada directamente a la Corporación Eléctrica Nacional CNEL EP, quienes de manera efectiva respondieron con información de acuerdo con el instrumento ([Anexo 7.1.](#)) enviado.

Adicionalmente, coordinaron la entrega de información de combustible para la generación de electricidad juntamente con CELEC EP TERMOMANABÍ. Esta información corresponde a los valores de generación reportados en el SISDAT<sup>2</sup> por lo cual se valida el proceso de solicitud de información. Sin embargo, en el [Anexo 7.1](#) se detalla el proceso para identificar nuevas centrales termoeléctricas para los próximos años utilizando el SISDAT. Para el cálculo del inventario 2022, se determinó reportar los datos de las centrales Manta II y Miraflores, ubicadas en los límites del cantón Manta

### 6.1.3. Desarrollo y observaciones

Para el cálculo de inventarios de gases de efecto invernadero a nivel local del cantón de Manta, 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 tanto para la actualización del inventario actual, así como para la estimación de nuevos inventarios:

- La información del Consumo de Electricidad para los subsectores de consumo fue entregada correctamente, mostrando además consistencia de datos. Se recomienda para próximas solicitudes seguir utilizando la matriz descriptiva que se encuentra en el [Anexo 7.1.](#) (Respuesta: [Oficio Nro. CNEL-MAN-ADM-2024-1410-O](#))
- Respecto a la información de Generación de Electricidad, se identificó las centrales térmicas Manta II y Miraflores que suministran de electricidad al cantón. Por lo tanto, se utiliza la información enviada y en caso de construir nuevas centrales, cada año se debe revisar el SISDAT para ver si se hace una solicitud que incluya otra central.
- Para el caso de despachos de combustibles, desde la ARCENNR han enviado la información utilizando los instrumentos propuestos en esta asistencia ([Anexo 7.1.](#)). Sin embargo, la respuesta fue tardía, por lo tanto, se recomienda socializar el instrumento con la ARCENNR para que las próximas solicitudes sean más ágiles y se unifiquen conceptos. Por ejemplo, se observa una confusión entre transporte y agricultura. Estos detalles metodológicos corresponden a los inventarios, pero se puede seguir recopilando siempre que se describa el volumen de cada segmento.
- Hay que considerar que la gasolina Ecopaís se reporta, una parte del volumen total en gasolina extra, es decir el 95% y la parte de etanol (5%) en gasolina Ecopaís (parte biogénica).

---

<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.

#### 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 para el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del cantón Manta en el año 2022:

*Tabla 2 Resultados de las emisiones del sector energía para el cantón Manta 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>I.</b>	<b>ENERGÍA ESTACIONARIA</b>	536 389,32	1 455,57	983,06	538 827,96
I.1	Edificios residenciales	65 095,29	109,71	20,77	65 225,76
I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	10 871,47	NO	NO	10 871,47
I.3	Construcción e Industrias manufactureras	92 324,57	93,20	175,44	92 593,21
I.4	Industrias Energéticas	52 168,08	57,00	107,89	52 332,97
I.5	Actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	314 710,35	1 195,66	678,96	316 584,98
I.6	Fuentes no especificadas	1 219,57	NO	NO	1 219,57
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*

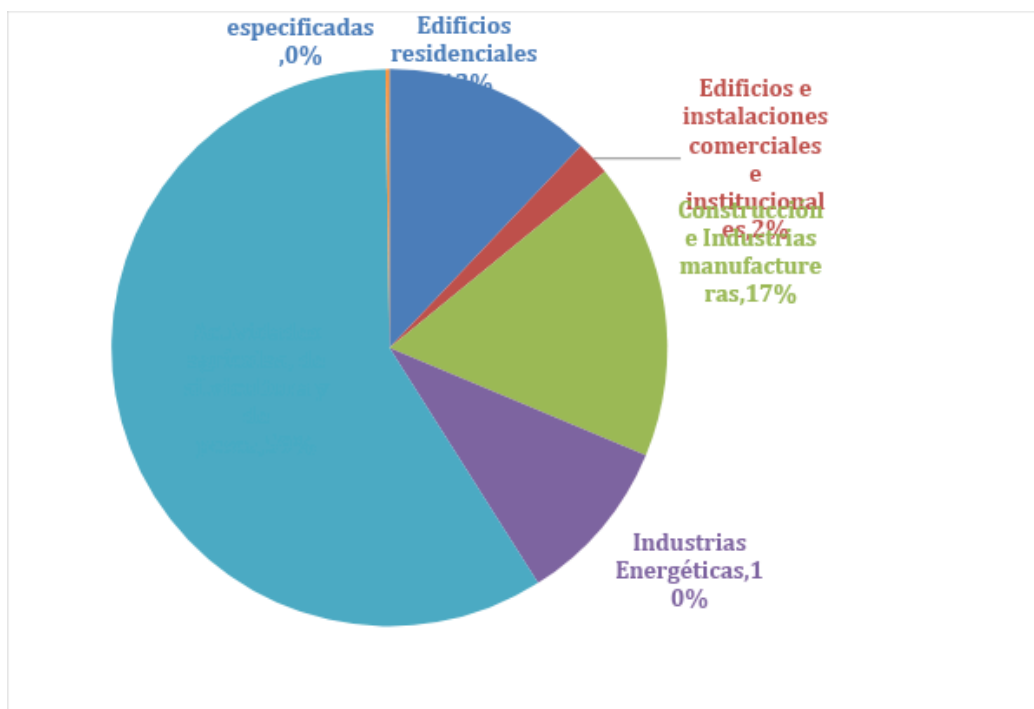


Figura 8 Distribución de emisiones de GEI como total de CO<sub>2</sub> equivalente en el sector Energía Estacionaria

Fuente: Elaboración Propia

El sector de energía estacionaria comprende un total de emisiones de 538 827,96 Ton de CO<sub>2</sub> eq en 2022. En base a los resultados presentados, se observa que dentro del sector Energía, el subsector de “Actividades agrícolas, silvicultura y pesca” es el mayor emisor cerca del 59%, originado principalmente por el uso de combustible para actividades pesqueras. Por otro lado, la industria emitió el 17% de los gases de efecto invernadero, seguido del subsector “Residencial” (12%) y la “Generación de electricidad” (10%). Con la información recopilada, el sector comercial emitió un 2% del total del sector Energía.

### 6.1.5. Propuesta de Mejoras

- Para agilizar el pedido de información es necesario socializar la matriz de recopilación de datos, con entidades como la Agencia de Regulación y Control de Energía Recursos Naturales no Renovables.
- Se recomienda indicar que el reporte de información es anual, comprende un año calendario, es decir del 01 de enero al 31 de diciembre. Esta aclaración es importante ya que inicialmente enviaron datos promedios.
- En el sector de energía estacionaria y de acuerdo con la guía del GPC, todas las actividades, ya sean de fuentes móviles o estacionarias, relacionadas con actividades agrícolas se reportan en este sector. Por lo tanto, todo el volumen de combustibles utilizados en actividades agrícolas de pesca o fumigación se deben considerar en el subsector “Agricultura, Silvicultura y Pesca” más no en transporte. Por ejemplo, el volumen de diésel y gasolina destinado a la pesca, pesca artesanal, atunero, se reportará en el subsector “Agricultura, Silvicultura y Pesca”.

## 6.2. Sector Transporte

El inventario de transporte para el cantón Manta, es estimado 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 despacho de combustibles para los años: [2018](#), [2019](#), [2022](#)
- b. La información del parque automotor se solicitó a la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL “MOVILIDAD DE MANTA EP”. (Respuesta: [Datos anuales](#)).

### 6.2.1. Datos de actividad

Partiendo de un análisis basado en los límites definidos en el alcance sobre actividades económicas, geografía y contexto local, Manta cuenta con actividades agrícolas, industriales y comerciales. Las principales industrias del cantón Manta incluyen la pesca, la manufactura y el turismo. La ciudad es reconocida como la "capital del atún" de Ecuador, con una robusta industria pesquera que impulsa su economía. Además, cuenta con un sector manufacturero en crecimiento, enfocado en la producción de textiles, productos químicos y materiales de construcción, beneficiándose de su puerto estratégico. Con este antecedente, se estimaron las emisiones de GEI para los siguientes tipos de transportes en el año 2022:

- Transporte Terrestre
- Transporte Marítimo
- Transporte Aéreo

Sobre los despachos de combustibles para el transporte terrestre, la información recibida muestra homogeneidad entre los años analizados y corresponde al despacho de gasolineras en los límites de la ciudad. Por otro lado, la información de despacho de combustibles para el sector marítimo incluye actividades que deben ser reportadas en el sector Energía Estacionaria. Para los casos de gasolina y diésel se debe incluir los segmentos “pesca artesanal”, “atunero” y reportarlos en el subsector “Actividades Agrícolas, de Silvicultura y Pesca”. El resto de combustible que se denomine “Marino”, “Marino Nacional”, “Marino Internacional” se reportarán en transporte por ser actividades específicas de transporte marítimo:

Fuentes de emisión	Guía de reporte
Vehículos todoterreno y maquinaria (estacionaria y móvil) que se utiliza para la agricultura, la silvicultura y la pesca	Reporte como fuente de energía estacionaria bajo el subsector de las actividades de la agricultura, forestales y de pesca
Transporte por carretera hacia y desde los lugares de las actividades agrícolas, de silvicultura y de pesca	Reportar bajo el sector de Transporte
Quema de residuos agrícolas	Reportar en el sector de AFOLU
Fermentación entérica y gestión de estiércol	Reportar en el sector de AFOLU

Figura 9 Pautas de reporte de las fuentes de energía en actividades agrícolas, de silvicultura y pesqueras  
Fuente: GPC, 2017

Adicionalmente, para este Municipio se solicitó información de tipo de vehículo y recorrido promedio a la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL "MOVILIDAD DE MANTA EP" bajo los formatos de clasificación estadística. Sin embargo, la respuesta solamente incluye valores totales de cada año, sin describir el tipo de vehículo.

### 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. La diferencia entre estos métodos radica en la calidad de la información más que en la exactitud de la metodología.

Para el caso del cantón Manta, con el objetivo de obtener información por tipo de vehículo se solicitó número de unidades y recorrido medio a la EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL "MOVILIDAD DE MANTA EP". Sin embargo, la información recibida solo incluye el número total de vehículos matriculados y no detalle los recorridos promedios; por lo tanto el cálculo de emisiones por método ascendente queda descartado. En este sentido, se utilizarán los despachos de combustible enviados por la ARCERNNR.

Respecto al transporte marítimo, como se mencionó anteriormente se excluye el consumo de combustible destinado para actividades Agrícolas, de Silvicultura y Pesca. Estos rubros fueron reportados en la sección Energía Estacionaria, tal como se menciona en el apartado de dicho sector.

### 6.2.3. Desarrollo y observaciones

Para el cálculo de inventarios de gases de efecto invernadero a nivel local en el cantón Manta, se utilizó toda la información de despachos de combustibles fósiles entregada por la ARCERNNR. En este sentido, se resaltan las siguientes acciones realizadas en la elaboración del inventario



2022 y que se deberían tener en cuenta para próximas actualizaciones o elaboración de nuevos inventarios:

La información de despacho de combustibles de transporte terrestre, aéreo y marítimo fue comparada entre los años 2018, 2019 y 2022, mostrando coherencia en los despachos, ya que los valores son similares para cada año.

Hay que considerar que los despachos de “pesquero”, “pesca artesanal”, “atunero”, “Ecopaís atunero” se reportan en Energía Estacionaria, subsector “Actividades Agrícolas, de Silvicultura y Pesca”. También es necesario, considerar que la gasolina Ecopaís se reporta, una parte del volumen total en gasolina extra, es decir el 95% y la parte de etanol (5%) en gasolina Ecopaís (parte biogénica).

#### 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 obtienen los siguientes resultados presentados en la Tabla 3:

*Tabla 3 Resultados de las emisiones del sector transporte para el cantón Manta 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>	<b>310 858,36</b>	<b>2 953,73</b>	<b>5 001,00</b>	<b>318 813,09</b>
II.1	Transporte por carretera	308 832,63	2 949,97	4 986,24	316 768,84
II.2	Ferrovionario	NO	NO	NO	NO
II.3	Navegación marítima, fluvial y lacustre	1 369,55	3,62	9,80	1 382,97
II.4	Aviación	656,19	0,13	4,97	661,28
II.5	Transporte fuera de carretera	NE	NE	NE	NE

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

*Fuente: Elaboración Propia*

El sector de transporte comprende un total de emisiones de 318.813,09 Ton de CO<sub>2</sub> eq generadas para el 2022. Como se observa, el transporte por carretera representa más del 95% de las emisiones del sector, en menores proporciones el transporte marítimo y la aviación.

#### 6.2.5. Propuesta de Mejoras

Para la elaboración o actualización de próximos inventarios se recomienda:

- Mantener el uso de las tablas del [Anexo 7.2](#) para solicitar información y socializar estos instrumentos para mantener el reporte de manera homogénea.
- Se recomienda realizar los arreglos pertinentes con la Empresa de Movilidad para que los próximos reportes se pueda recopilar la información con los lineamientos y clasificación establecida en las Estadísticas Nacionales. Es decir, que se reporte el tipo de vehículo en base a la clasificación definida en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

- Trabajar con la academia para que pueda revisar los destinos del transporte en la ciudad.

### 6.3. Sector Residuos

El desarrollo del inventario del cantón Manta 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 designado por el GAD del cantón Manta, en este caso Luigui Velez e Irene Cedeño, con quienes se ha llevado el proceso de recopilación de información con diferentes instituciones. 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 esta 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=eyJrIjoiNTk4OGQ2MGQ0YzY0Yy00MjQ1LTg3YWItNmRlMwQzZDkxNjBjIiwidCI6ImI5MmFkMDkzLTRhODYtNGZiNS1hY2VhLWNIWU1ZmJiYWlxMyJ9>)

Es importante 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.

También 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 representante del cantón Manta, la cual se indica a continuación:

- Memorando MTA-DDHS-MEM-280620241033 en el cual se incluyen los datos del subsector de Residuos Sólidos Urbanos y los cuales son validados con la información del SNIM/INEC 2022. Más adelante en las siguientes secciones se señalan los hallazgos y cómo es usada la información.

(<https://docs.google.com/document/d/14Y-tjD7Vio2kMXApLDFXztV8FkrLlxyA/edit>)

- Oficio Nro.MTA-DCAR-OFI-271220231120 sobre la estadística de aguas residuales industriales. Más adelante en las siguientes secciones se señalan los hallazgos y cómo es usada la información.  
(<https://drive.google.com/file/d/1w7fPFSo61gjZ5BNsGJuFqYz7J6eirrox/view?usp=sharing>)
- Informe de la empresa Veolia sobre la recaudación de información de las descargas del colector del Río Muerto, realizado en el 2018. Sin embargo, la misma se usará como insumo informativo ya que no indica los caudales de las aguas no tratadas que son descargadas al colector.  
([https://drive.google.com/file/d/1VJmiDf1489oELJZaCYC8EhYA5K-5tTbq/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1VJmiDf1489oELJZaCYC8EhYA5K-5tTbq/view?usp=share_link))
- Documento en formato excel CPC-D-1000-CA-1123-003 Resultados de la estadística industrial. Esta información se relaciona con data de las aguas residuales industriales y más adelante se indican los hallazgos encontrados al respecto de su uso en el inventario.  
([https://docs.google.com/spreadsheets/d/179f2E4tMdRLYPyc74Dcj1s\\_t0BpPeHIY/edit?usp=share\\_link&ouid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/179f2E4tMdRLYPyc74Dcj1s_t0BpPeHIY/edit?usp=share_link&ouid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true))

También en la reunión del 05 de agosto del 2024 con el personal del cantón se identificaron dos datos importantes que han sido compartidos de manera posterior con el grupo consultor:

- Actualmente el sitio de disposición final de residuos sólidos es manejado como un vertedero con manejo parcial; ya que la celda diaria de residuos no responde a una planificación de mediano y largo plazo, abriéndose espacios para la disposición y cobertura casi de manera diaria, siendo estos espacios de poca profundidad y no siempre con una correcta compactación. Este dato es vital para la determinación del FCM<sup>3</sup>, así como de la categoría de sitio de disposición final. Por otro lado, se indicó que este manejo ya se ha realizado desde el 2022, por lo que se cambió la denominación de “relleno sanitario” que inicialmente se había contemplado.
- También fue compartida información sobre la quema de residuos sólidos domiciliarios, ya que este valor corresponde al porcentaje de población rural que no cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos.

Los principales faltantes de información se encuentran en el sector de la incineración.

### 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 siguiente enlace se encuentran sistematizadas las principales variables consideradas:

[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)

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.

---

<sup>3</sup> Factor de Corrección del Metano

### 6.3.2. Supuestos y Metodología

- **Residuos Sólidos, Tratamiento biológico de residuos orgánicos y Aguas Residuales domésticas**: son 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, sistematizadas de las plataformas del SNIM-APA y SNIM-GIRS.
- No se reporta manejo de **residuos orgánicos** en el cantón, tanto de mercados como domiciliarios. Sin embargo, en la reunión con los representantes del cantón se mencionó que existe una iniciativa privada llamada "Juanito Compost", la cual se encuentra gestionando residuos orgánicos de origen domiciliario para compostar, por lo que a futuro se deberá aplicar el principio de exhaustividad e identificar la cantidad manejada por dicho emprendimiento y reportarlo como tratamiento biológico.
- No se identifican caudales de **metano recuperado** en ninguno de los sistemas, sean sólidos o líquidos.
- 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 categórica y no brinda valores numéricos sobre los procesos y cantidades de residuos gestionados por una tecnología en específico.
- Aunque el municipio envió la información relacionada con el manejo de **residuos líquidos industriales**, estos son parte de una estadística y no corresponden a un valor para el año 2022 específicamente; sin embargo, para efectos del inventario se incluyen dichos valores considerando los valores de caudal medio. Por otro lado, no se identifica el valor anual de producción (producto), ya que la metodología lo requiere; sin embargo, se tomarán datos por defecto para su cálculo.

### 6.3.3. Desarrollo y observaciones

#### **Datos de actividad:**

- No fue identificada la información fuera de los límites del cantón.
- El PPC es tomado de la información de la estadística SNIM-INEC 2022, ya que no se reporta en el informe entregado por los representantes del cantón y éste sirve para el cálculo de los residuos generados.
- No se cuenta con el reporte del PPC<sup>4</sup> rural de residuos sólidos en la SNIM-INEC 2022, por lo que no es considerado en el cálculo de emisiones.
- Los datos de cantidad de residuos recolectados y lo reportado en el SNIM/INEC 2022 son consistentes. El cantón reportó el dato en toneladas al año; por lo que se comparó realizando una conversión considerando 365 días en un año. Se deberá reportar en toneladas al día. Sin embargo, el valor reportado para la cantidad de residuos depositados en el sitio de disposición final es ligeramente mayor, y esto se debe al ingreso de otros residuos los cuales podrían ser principalmente asociados a la industria del sector.

---

<sup>4</sup> Producción Per Cápita

- No se reporta captura de gas metano. Se aclara que para que sea considerada como una reducción de emisiones, la captura 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.
- Se identificó que los reportes a la estadística SNIM/INEC de años previos, si incluye una caracterización a nivel rural. Para los valores del 2022 solo se presentan los urbanos.
- 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 ciudad como ya en el sitio de disposición final (previo a la disposición final)<sup>5</sup>. En el caso de Manta se utilizó los porcentajes reportados en el año 2019 enviado por AME. En el reporte del municipio se establece que la última caracterización se realizó en el 2010; sin embargo, solo se especifican valores generales sobre el porcentaje de orgánicos e inorgánicos.
- No se reportan procesos de incineración en el cantón. Sin embargo, se deberá aplicar los principios de exhaustividad y de mejora para siguientes inventarios e identificar los flujos y tipos de residuos industriales y/o peligrosos que se generan en los límites geográficos del cantón, pero que podrían estar siendo manejados fuera de ellos. Tampoco se reporta por el cantón incineración de lodos residuales.
- Adicionalmente, la estadística SNIM/INEC 2022 indica que existe manejo externo de residuos sanitarios, por lo que deberá identificarse cuál es el manejo que se realiza por el gestor. Se aclara que, en caso de ser por autoclave, esta no es una tecnología considerada como un proceso de incineración; por lo cual no deberá considerarse para el ILGEI.
- A pesar de que en la estadística SNIM/INEC 2022 no se reportan botaderos, donde comúnmente se realizan proceso de quema a cielo abierto, se incluyen valores en esta subcategoría; ya que el personal del cantón en la reunión del 05 de agosto indicó que el porcentaje de residuos no recolectados en las zonas rurales está siendo quemado. ([https://drive.google.com/file/d/1iIY--RFBcVAoe2xw1yY-q5HEijwP\\_mBc/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1iIY--RFBcVAoe2xw1yY-q5HEijwP_mBc/view?usp=share_link))
- El valor de caudal de aguas residuales domésticas tratadas reportadas en el SNIM-APA 2022 no coincide con lo identificado por el Municipio. La primera indica 1.200.096 m3/mes mientras la segunda 1800000 m3/mes. Se incluye el valor del SNIM para consistencia en la información adicional reportada en dicha plataforma.
- Se incluye el valor de la DBO de las aguas residuales domésticas de acuerdo a lo indicado por el SNIM/INEC 2022.
- Lo considerado para el sistema domiciliario de aguas de tratamiento y/o su eliminación, se considera lo indicado por la estadística SNIM/INEC 2022; ya que el cantón no reportó esta información.
- Para el cálculo de las aguas residuales asociado al sector de producción de pescado, fueron entregados los caudales mensuales para un grupo de industrias; sin embargo, no se especifican la producción anual, la cual es tomada de una fuente bibliográfica<sup>6</sup>, tampoco se incluye la información de la DQO de las aguas por lo que se calcula con los valores por defecto.

<sup>5</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.

<sup>6</sup> <https://www.puertodemanta.gob.ec/la-industria-atunera-nacional-tiene-su-fortaleza-en-el-puerto-de-manta/>

- Adicionalmente, se indica que la industria en el cantón principalmente se dedica al procesamiento de pescado como ya se indica previamente. Sin embargo, también se incluyen empresas como Ales y Moderna, las cuales incluyen la producción de diferentes productos alimenticios incluidos los aceites vegetales, por lo que al no tener un detalle de la generación de residuos líquidos industriales por cada línea de producción. Sin embargo, fue presentado el desafío de estimar este subsector y se animó a los representantes del cantón, en la reunión del 05 de agosto, a mejorar la data para futuros inventarios. A continuación, se presentan los datos enviados por el municipio sobre el manejo de aguas residuales y sobre el cual se considera el cálculo:

*Tabla 4 Base de datos sobre aguas residuales industriales de Manta 2022*

<b>Industria</b>	<b>Descarga máxima proyectada (m<sup>3</sup>/mes)</b>	<b>Identificación del tipo de industria</b>
EUROFISH S.A.	22881	Pescado
SUCESION INDIVISA NOTTBOHM EDELMANN HANS JUERGEN - CONSERVERA TROPICAL		N/A sin datos (pescado)
FISHMAR S.A.	1447	Pescado
GALAPESCA S.A.	222	Pescado
FRESH FISH DEL ECUADOR CIA. LTDA.	378	Pescado
MODERNA ALIMENTOS S.A.	2140	Almidon
IROTOP S.A.	36384	Pescado
TERMINAL PORTUARIO DE MANTA TPM S.A.	5386	N/A (sin clasificar)
SEAFMAN SOCIEDAD ECUATORIANA DE ALIMENTOS Y FRIGORIFICOS MANTA CA		N/A sin datos (pescado)
INDUSTRIAS ALES C. A.	6917	Aceites vegetales
OCEANFISH S.A.	309	Pescado
EMPACADORA BILBO S.A. BILBOSA	1027	Pescado
MANAHIELO S.A.S.	2000	N/A (Hielo)
INDUSTRIA COMERCIO SERVICIO INCOSER S.C.C.	289	N/A (Hielo)
Linde Ecuador S.A.	166	Sust Quimicas
FRIGORIFICO Y CONSERVERA DE LA PESCA FRICOPE S.A.	1237	Pescado
JENNY ITALIA SCALDAFERRI QUEZADA	55	N/A (agua purificada)
RIGOBERTO HERNANDEZ LOPEZ	204	N/A (agua purificada)



Industria	Descarga máxima proyectada (m <sup>3</sup> /mes)	Identificación del tipo de industria
PEDRO RAMON GARCIA BERMEO	204	N/A (agua purificada)

*Fuente: Elaboración Propia*

*Base en información en:*

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1SiMe--vqGgYTCsBxGAgEHFtYHoeCT2E/edit?usp=sharing&oid=114409293281355657153&rtpof=true&sd=true>

- Para futuros inventarios deberá verificarse si las empresas asociadas a la industria pesquera: Conservera Tropical y SEAFMAN está generando aguas residuales para ser consideradas.

### **Estimación de RSU:**

Fueron establecidos como factores de emisión:

- FCM: 0,4 fue considerado como el dato más acertado de acuerdo a la gestión del sitio de disposición final y el cual corresponde a "No gestionado – poco profundo", ya que en la reunión del 05 de agosto con los representantes del cantón se indicó que no es un relleno sanitario y que se depositan los residuos en celdas poco profundas y sin compactación eficiente.
- Para el factor de emisión del metano K fue considerado que el material de cobertura es oxidante de CH<sub>4</sub> por lo que se escoge a 0,10.
- 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 los representantes del cantón.

### **Estimación de la Quema a cielo abierto:**

- De acuerdo a lo informado por el punto focal del cantón el 0,5% de la población, no está siendo servida por la recolección de residuos en el área rural y que este porcentaje se relaciona con la quema a cielo abierto.
- Para este cálculo se estima una PPC rural de 0,75 kg/hab/d informada por el cantón; sin embargo, se considera alta en relación con la media nacional de 0,6.; por lo que debería analizarse este dato, sobre todo porque también el equipo técnico informó que la caracterización se realizó en el año 2010.

### **Estimación de AR Domésticas:**

Fueron establecidos como factores de emisión a:

- El factor de descarga de corrección de la DBO considera que si hay recolección de residuos (1,25). Aunque no se están reportando valores de remoción de lodos.
- No se acoge el valor de DBO reportado por el cantón, ya que es muy superior al valor por defecto evidenciado que la calidad del dato podría no ser correcta, por lo que asumo el valor por defecto de 14,6.
- Los FCM de 0,8 se escoge para el sistema de la laguna de oxidación.



- Se reportan valores de emisión de los sistemas sanitarios a nivel rural y urbano, donde se usan unidades básicas de servicios y pozos.
- 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 los representantes del cantón.

### Estimación de AR Industriales:

- Se establece que las plantas de tratamiento corresponden a lagunas anaeróbicas poco profundas, dado que son industrias del procesamiento de pescado a criterio del consultor. Sin embargo, para futuros inventarios deberá establecerse el FCM de acuerdo con solicitud expresa a las empresas identificadas, ya que la actual información levantada por el municipio no establece ese detalle.
- Dato que el reporte de aguas residuales industriales enviado por el cantón Manta tiene solo un detalle de volumen de aguas residuales, se realizaron cálculos intermedios, así como se recomienda para futuros inventarios lo siguiente:
  - En el caso del sector pesquero deberá solicitarse la información de producción anual. Para el cálculo de este inventario se consideró la información de <https://www.puertodemanta.gob.ec/la-industria-atunera-nacional-tiene-su-fortaleza-en-el-puerto-de-manta/>. Se usa el valor por defecto de la DQO (2,5 kg/m<sup>3</sup>)
  - Se asume que LINDE podría estar relacionarse con el sector de las sustancias químicas, sin embargo, a futuro deberá corroborarse directamente con la empresa si maneja sustancias orgánicas. Para el cálculo del volumen de producción anual se calcula a través del valor por defecto de la generación de aguas residuales 67 m<sup>3</sup>/ton y el valor por defecto de la DQO (3 kg/m<sup>3</sup>).
  - Para el caso de MODERNA se asocia con el sector de la producción de almidones. Para el cálculo del volumen de producción anual se calcula a través del valor por defecto de la generación de aguas residuales 9 m<sup>3</sup>/ton y el valor por defecto de la DQO (10 kg/m<sup>3</sup>).
  - Se desestima el cálculo del sector de Aceites y vegetales asociado a la empresa Industrias ALES, dado que no se cuenta con valores por defecto de DQO.
- No se tiene reporte del lodo removido para ninguno de los sistemas de aguas por lo cual se asume el valor por defecto de cero.

### 6.3.4. Análisis e interpretación de resultado

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 5 Resultados de las emisiones del sector residuos para el cantón Manta 2022*

No. de ref. GPC	Fuente de emisión de GEI por sector y subsector	Gases (en toneladas)			Total CO <sub>2</sub> e 71 791,99
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
III.1	<b>Disposición de residuos sólidos</b>	-	-	-	56 457,32
III.1.1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados dentro de los límites de la ciudad y dispuestos en vertederos o basurales	NO	2 016,33	NO	56 457,32

No. de ref. GPC	Fuente de emisión de GEI por sector y subsector	Gases (en toneladas)			Total CO <sub>2</sub> e 71 791,99
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
	a cielo abierto dentro de los límites de la ciudad				
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	NE	NO	0,00
III.2	<b>Tratamiento biológico de residuos</b>	-	-	-	0,00
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	NE	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	NE	NE	NE	0,00
III.3	<b>Incineración y quema a cielo abierto</b>	-	-	-	1,424
III.3.1	Emisiones provenientes de los residuos sólidos generados y tratados dentro de los límites de la ciudad	0,05	0,04	0,00093	1,424
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	NE
III.4	<b>Tratamiento y vertido de aguas residuales</b>	-	-	-	15 333,24
III.4.1	Emisiones provenientes de las aguas residuales generadas y tratadas dentro de los límites de la ciudad	NO	412,10	14,32	15 333,24
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	NE

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

Fuente: Elaboración Propia

El inventario de residuos para el cantón Manta en el año 2022 muestra que las emisiones totales son de 71.791,99 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, principalmente emitidas del sector de los residuos sólidos domésticos.

### 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 y evitar el uso por valores por defecto. Por otro lado, el ILGEI deberá integrar pestañas de "Otros" para incluir los sectores industriales del cantón que puedan identificarse a futuro. También deberá mejorarse el reporte a nivel de línea de producción para las empresas que se dediquen a varios rubros dentro de la industria alimenticia.
- 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. Resultados de los tres sectores

A continuación, se incluye el resumen de resultados de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos, en la Tabla 6.

*Tabla 6 Resultados de las emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Manta*

NIVEL DE REPORTE: **BASICO**

SUPERFICIE (Km2): **60,04 km<sup>2</sup>.**

AÑO DE INVENTARIO: **2022**

PIB (millón de USD):

Fuente de emisión GEI por sector		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	
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)	505 242,14	33.585,81	NE	538 827,96
Transporte	Todas las emisiones de II	318 812,69	0,40	NE	318 813,09
Residuos	Generados en la ciudad (todo III.1 y III.2)	71 791,99	NO	NE	71 791,99
	Generados fuera de la ciudad (todo III.3)	NE	NE	NE	NE
<b>TOTAL</b>		<b>895 846,82</b> (todas las emisiones territoriales)	<b>33.586,21</b>		<b>899 433,03</b> (todas las emisiones del nivel BASICO)

\*NO: No ocurre, NE: No Estimado

Fuente: Elaboración Propia

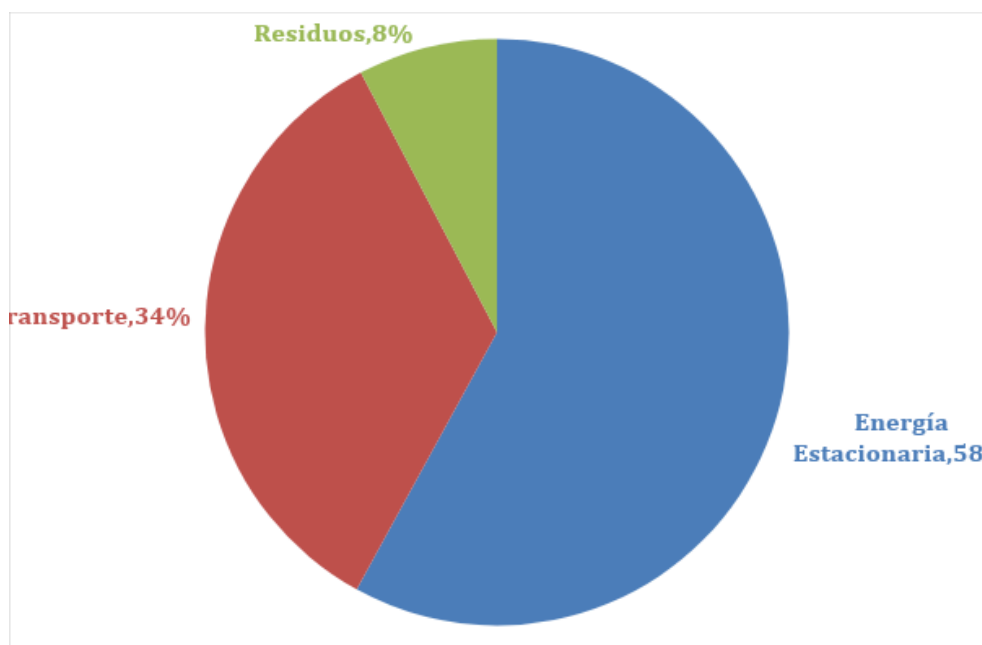


Figura 10 Porcentaje de emisiones de GEI de los sectores energía estacionaria, transporte y residuos del 2022 para el cantón Manta

Fuente: Elaboración Propia

## 7. Conclusiones y Recomendaciones

### **Energía y Transporte:**

Las emisiones del Municipio de Manta (ENERGÍA Y TRANSPORTE) son de cerca de: 857 641 Ton de CO<sub>2</sub> eq, de los cuales el 37% corresponde a transporte terrestre.

Se recomienda considerar la posibilidad de socializar los instrumentos con las instituciones generadoras de información para familiarizar con las siguientes solicitudes.

### **Residuos:**

El 78,6% de las emisiones de metano provienen del sector de los residuos sólidos de origen doméstico, lo cual es consistente con la medida nacional. El 21,3% corresponde al tratamiento de aguas residuales, tanto de origen domiciliario como industriales. Menos del 0,1% corresponde a la quema a cielo abierto de residuos sólidos.

Se recomienda mejorar los datos de actividad para las subcategorías de incineración, aguas residuales industriales (se usaron factores de emisión por defecto), así como a las iniciativas de aprovechamiento de orgánicos en futuras actualizaciones del inventario.

## 8. Anexos

### Energía

8.1. Solicitud de información de Energía Estacionaria

8.2. Solicitud de información de Transporte  
[https://docs.google.com/document/d/1u6RyfTlaJWHFAzy0ImIC1zJjMI5TZyrh/edit?usp=drive\\_link&oid=102887771183563642597&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1u6RyfTlaJWHFAzy0ImIC1zJjMI5TZyrh/edit?usp=drive_link&oid=102887771183563642597&rtpof=true&sd=true)

### Residuos

8.3. Información de la Estadística 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&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)

Datos públicos en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/gad-municipales/>

8.4. Datos del Censo Cantonal (densidad Poblacional, estructuración poblacional y económico):

[https://drive.google.com/drive/folders/1FhTj5IA2rEoW02nrFNor63sc7hpS9Uk?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1FhTj5IA2rEoW02nrFNor63sc7hpS9Uk?usp=share_link)

8.5 Reporte municipal:

<https://docs.google.com/document/d/14Y-tjD7Vio2kMXApLDFXztV8FkrLlxyA/edit>

8.6 Resultados de estadística para aguas residuales industriales:

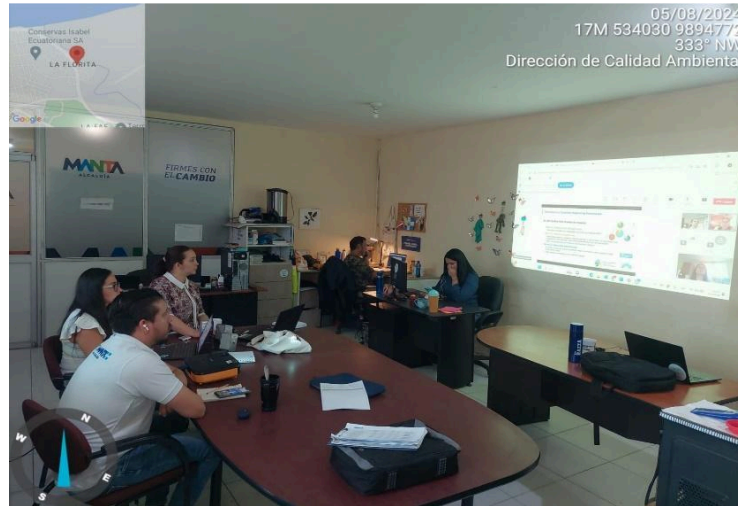
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/179f2E4tMdRLYPyc74Dcj1s\\_t0BpPeHIY/edit?gid=539400475#gid=539400475](https://docs.google.com/spreadsheets/d/179f2E4tMdRLYPyc74Dcj1s_t0BpPeHIY/edit?gid=539400475#gid=539400475)

8.7 Informe sobre descargas de aguas no tratadas:

<https://drive.google.com/file/d/1VJmiDf1489oELJZaCYC8EhYA5K-5tTbq/view>

## 9. Reporte 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