

# Inventario de Gases de Efecto Invernadero de General Levalle

**Año 2024**



# Autoridades

## Intendente

Laura Rodríguez Paredez

## Secretario de gobierno

Andrea Marani

## Equipo técnico

Sofía Gimenez - Responsable Programa Levalle RECICLA

Anabela Taverna - Responsable Programa Levalle RECICLA

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las áreas del municipio que colaboraron en la elaboración y desarrollo del Informe de Gases de Efecto Invernadero. Además, queremos agradecer a la CEAC (Cooperativa de Electricidad y Aguas Corrientes de General Levalle Ltda.) y a todos los vecinos que nos han compartido datos desinteresadamente de sus empresas.

Cada aporte, desde lo técnico hasta lo operativo, fue fundamental para lograr un trabajo integral y participativo, que refleja el compromiso de nuestra comunidad con la sostenibilidad y el cuidado del ambiente.

# Secretaría ejecutiva RAMCC

## Director ejecutivo

Ricardo Bertolino

## Equipo de Planes Locales de Acción Climática

Martina La Rosa

# Índice

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introducción</b>                        | <b>3</b>  |
| Características de la localidad               | 4         |
| <b>2. Metodología de cálculo</b>              | <b>5</b>  |
| Cálculo de las emisiones de GEI               | 8         |
| <b>3. Resultados globales</b>                 | <b>9</b>  |
| Inventario BÁSICO                             | 9         |
| <b>4. Distribución sectorial de emisiones</b> | <b>11</b> |
| Energía Estacionaria (45,8%)                  | 11        |
| Transporte (42,1%)                            | 14        |
| Residuos (12,1%)                              | 16        |
| <b>5. Conclusiones</b>                        | <b>18</b> |
| <b>Anexo I</b>                                | <b>19</b> |

# 1. Introducción

El **Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI)** es un diagnóstico que permite determinar la magnitud de las emisiones y absorciones por fuente y sumidero de GEI que son directamente atribuibles a la actividad humana. La identificación de las fuentes permite diseñar y enfocar políticas e iniciativas gubernamentales frente al cambio climático.

El IGEI forma parte del diagnóstico de la Estrategia de Mitigación del Cambio Climático, cuyo objetivo es la reducción de emisiones. El diagnóstico de emisiones es una herramienta fundamental para la toma de decisiones que permitirá priorizar acciones y planificar la implementación de estrategias con el objetivo de mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

El municipio de **General Levalle** forma parte de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático (RAMCC) y está comprometido a actualizar periódicamente el presente análisis. Tras su publicación debe diseñar un Plan Local de Acción Climática (PLAC). Esta herramienta de planificación estratégica permitirá optimizar la gestión de recursos técnicos y económicos, internos y externos, para hacer posible la transición hacia una ciudad resiliente y baja en carbono.

*Habitantes (2024): 5.778*<sup>1</sup>

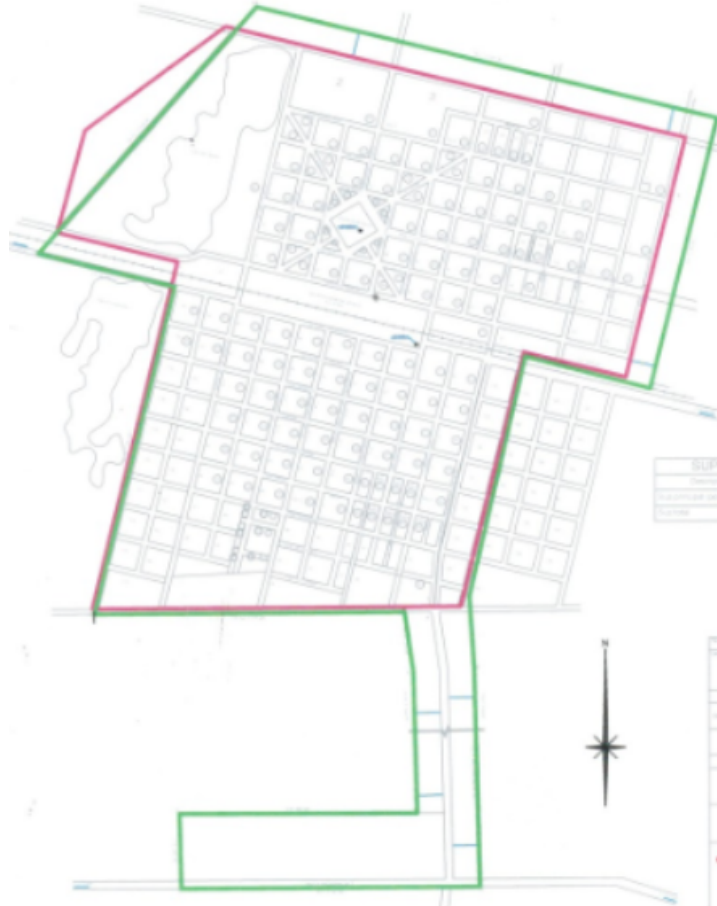


Figura 1. Límites físicos del municipio de General Levalle utilizado como límite para la recolección de información son los límites de color rosa.

<sup>1</sup>Método de determinación de Población Futura con la Tasa Media Anual Decreciente

## 2. Metodología de cálculo

El IGEI se calculó utilizando la norma de cuantificación y reporte del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a escala comunitaria (GPC). El GPC es un estándar para organizar y reportar las emisiones de gases de efecto invernadero de la ciudad. No determina una metodología específica para calcular las emisiones, pero proporciona un marco estándar para el reporte de la información de manera coherente y transparente. Los conceptos clave de contabilidad dentro del GPC se presentan en esta sección. Éstas incluyen:

- i) Organización de las emisiones en sectores y subsectores.
- ii) El concepto de alcances para diferenciar las emisiones que ocurren dentro y fuera del límite de la ciudad.
- iii) Los diferentes niveles de reporte.

El GPC establece dos niveles de reporte: BÁSICO y BÁSICO +.

El reporte **BÁSICO** abarca una menor cantidad de emisiones. Aquí solo se toman las emisiones de los sectores de Energía Estacionaria (sin contemplar la generación de la energía eléctrica consumida), Transporte y Residuos (excluyendo aquellas emisiones por residuos generados en otras localidades).

El reporte **BÁSICO+** es el más abarcativo. En él se incluyen todas las emisiones correspondientes a todos los alcances, aplicados para los sectores de Energía Estacionaria, Transporte, Residuos, Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) y Agricultura, Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo (AFOLU).

El municipio de General Levalle elaboró su IGEI optando por el nivel de **Reporte Básico**.

El marco de los alcances divide las emisiones en:

**ALCANCE 1:** emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites del municipio.

**ALCANCE 2:** emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de electricidad, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la ciudad.

**ALCANCE 3:** el resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites del municipio, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites.

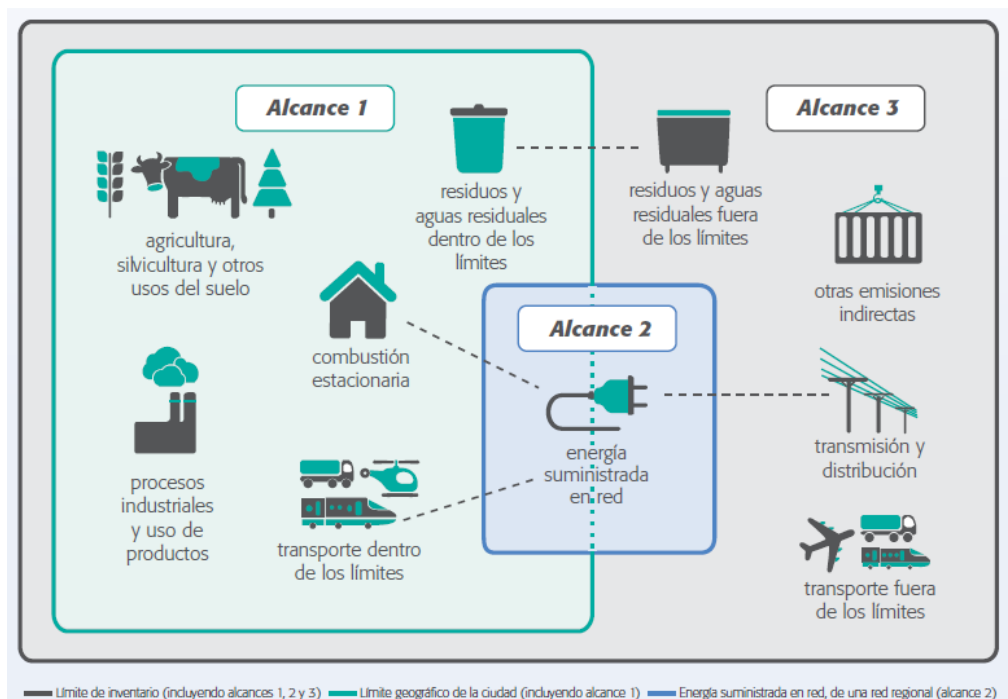


Figura 2. Ilustración que muestra el contenido del marco de alcances. Fuente: GPC, Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria.

La recolección de datos es una parte integral del desarrollo y actualización de un inventario de GEI. Los datos se obtienen de diversas fuentes, variando en calidad, formato e integridad. Para comprender dentro del IGEI situaciones en las que ocurran cuestiones extraordinarias con respecto a la disponibilidad de datos se utilizarán claves de notación.

Cuando se utilicen las claves de notación, las ciudades deberán dar una explicación adicional para justificar las exclusiones o la contabilidad parcial de las categorías de fuentes de emisión de GEI.

| 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 3. Descripción de las claves de notación empleadas en el IGEI. Fuente: GPC, Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria.

El GPC organiza las fuentes de emisiones en cinco sectores, cada uno de los cuales se divide en varios subsectores. Cada uno de los sectores y subsectores definidos por el GPC se resumen en la Figura 4. a continuación.

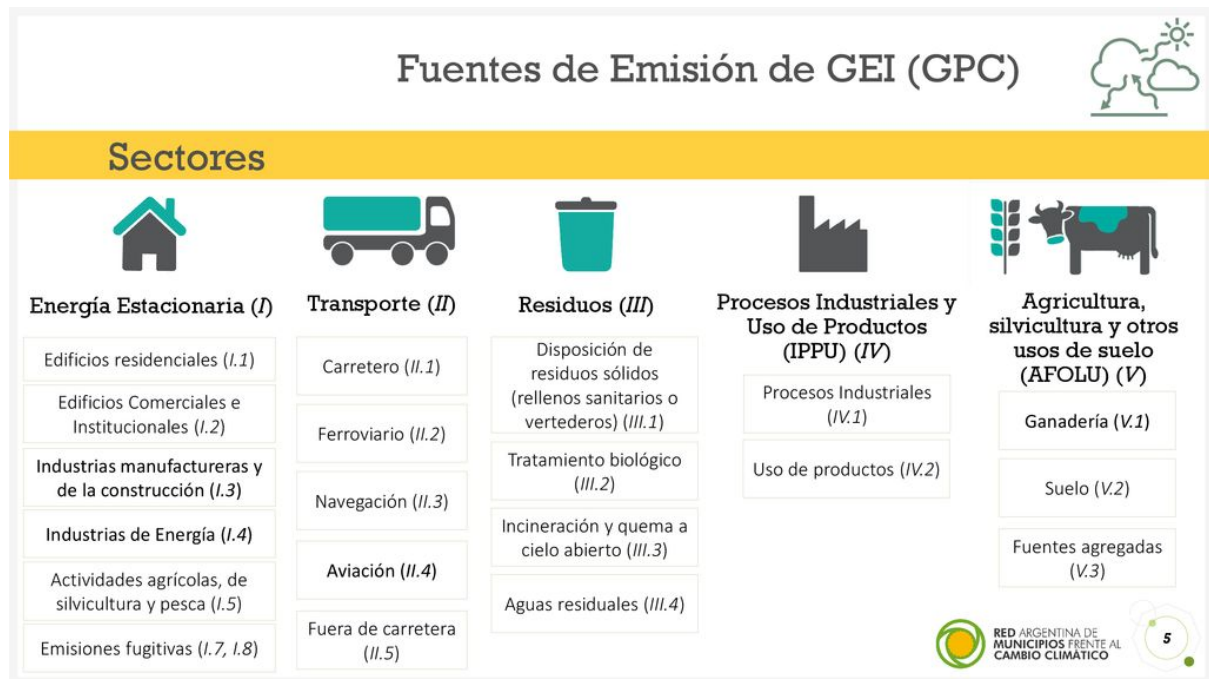


Figura 4. Sectores y Subsectores del GPC. Fuente: C40 Cities

El GPC en español puede descargarse desde el siguiente [enlace](#).

Los resultados se expresan en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e). Este indicador cuantifica las emisiones de dióxido de carbono que causarían el mismo forzamiento radiativo en un período de tiempo determinado, que todas las emisiones de los distintos gases inventariados. Para poder establecer esa equivalencia, se utilizan “potenciales de calentamiento global” por los cuales se multiplican las emisiones de cada gas. Esta métrica permite además comparar la contribución de cada uno de los gases inventariados al cambio climático. Se utilizan para este inventario, los potenciales de calentamiento global establecidos por el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (AR6). Excepto que se aclare el contrario el potencial de calentamiento en relación al CO<sub>2</sub> se usa a 100 años.

Tabla 1. Potenciales de Calentamiento Global del AR6.

| Gas                       | Potencial de Calentamiento Global<br>(100 años) |
|---------------------------|-------------------------------------------------|
| CO <sub>2</sub>           | 1                                               |
| CH <sub>4</sub> -fósil    | 29,8                                            |
| CH <sub>4</sub> -no fósil | 27,2                                            |
| N <sub>2</sub> O          | 273                                             |

## Cálculo de las emisiones de GEI

Las emisiones se estiman, para cada sector y fuente, a partir de la consideración del nivel de actividad y un factor de emisión, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{Emisiones de CO}_2\text{e} = \text{Dato de actividad} * \text{Factor de Emisión}$$

Los datos de actividad son una medida cuantitativa de un nivel de actividad que da lugar a las emisiones de GEI ocurridas durante un período de tiempo determinado (por ejemplo, el volumen de gas utilizado, los kilómetros recorridos, las toneladas de residuos enviados a los vertederos, etc.).

El factor de emisión se define como un valor representativo que intenta relacionar la cantidad de contaminante emitido a la atmósfera con una actividad asociada a la emisión del contaminante.

### 3. Resultados globales

#### Inventario BÁSICO

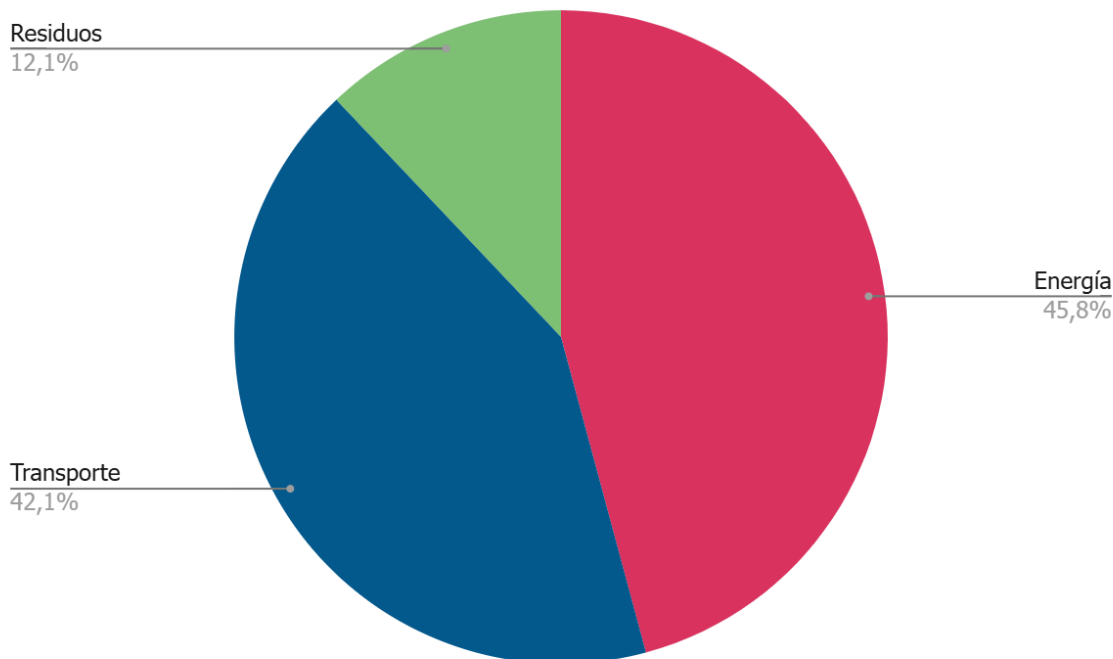


Gráfico 1. Emisiones del municipio de General Levalle en el año 2024 por sector (%), de acuerdo con el método de reporte BÁSICO. Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

Las emisiones totales de GEI de General Levalle en el año 2024 fueron de **26.110,3 tCO<sub>2</sub>e**. Estas se concentraron en el sector energía (45,8%), seguido por transporte (42,1%) y, finalmente, residuos (12,1 %), según el nivel de Reporte Básico del GPC.

Tabla 2. Emisiones totales del municipio de General Levalle en el año 2024, método de reporte BÁSICO. Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

| Emisiones totales en General Levalle 2024 |                                            |                     |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| Sector                                    | Cantidad de emisiones (tCO <sub>2</sub> e) | Contribución en (%) |
| Energía Estacionaria                      | 11.962,2                                   | 45,8%               |
| Transporte                                | 10.996,0                                   | 42,1%               |
| Residuos                                  | 3.152,1                                    | 12,1%               |
| <b>Total</b>                              | <b>26.110,3</b>                            | <b>100%</b>         |

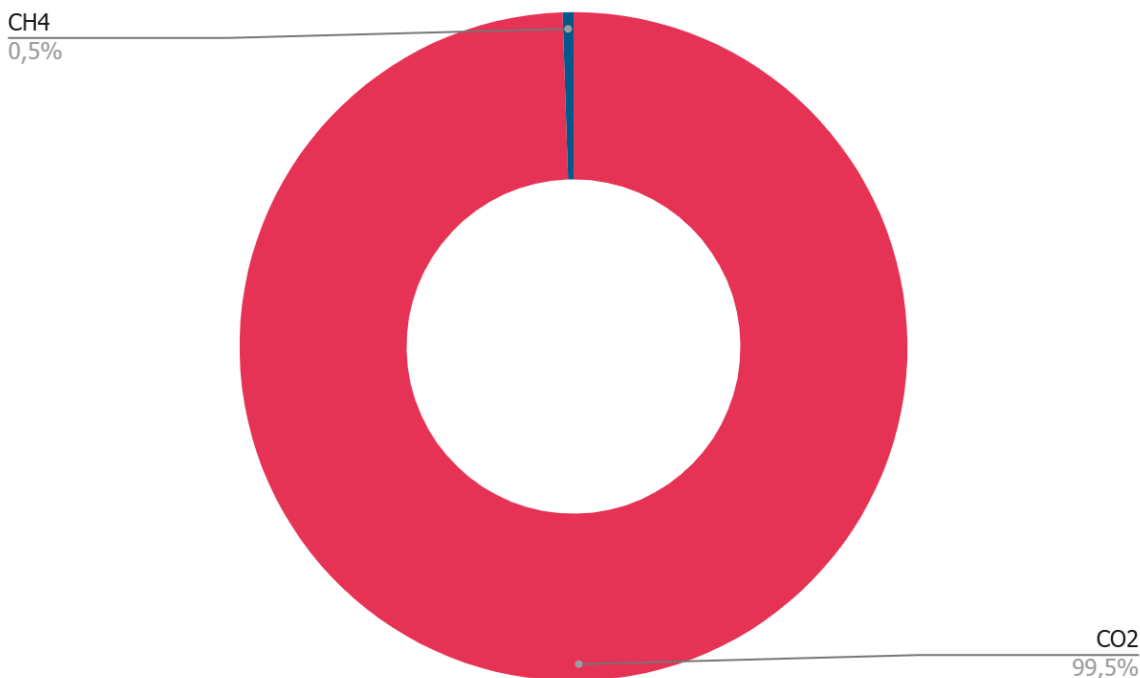


Gráfico 2. Distribución de emisiones por tipo de GEI (%) en el municipio de General Levalle.  
Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

En el inventario de gases de efecto invernadero del municipio de General Levalle, correspondiente al año 2024, se registró un 99,472% de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), 0,523% de metano ( $\text{CH}_4$ ) y un 0,005% de óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

Los resultados consolidados de las emisiones totales, junto con el desglose por sector, subsector y alcance, se encuentran disponibles en la tabla incluida en el [Anexo 1](#).

## 4. Distribución sectorial de emisiones

### Energía Estacionaria (45,8%)

Este sector comprende las emisiones de CO<sub>2</sub>e derivadas del consumo de energía proveniente de la combustión de combustibles fósiles o biomasa. Incluye el uso de gas natural, biomasa y otros hidrocarburos en edificios e instalaciones de uso residencial, comercial e institucional y en el sector agropecuario. Asimismo, contempla las emisiones fugitivas asociadas a los sistemas de distribución y uso de gas natural.

Por otro lado, no ocurren actividades referentes a las Industrias de generación de energía y emisiones fugitivas de la minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón.

En el año 2024, las emisiones de GEI del sector fueron de **11.962,2 tCO<sub>2</sub>e**. En este caso, estas se asocian a los consumos en la red de gas natural, gas envasado, energía eléctrica, leña y carbón vegetal.

Los edificios residenciales (56,1%) son los principales responsables de las emisiones totales del sector energía estacionaria, seguidos por el sector de actividades de agricultura, silvicultura y pesca (30,9%). En menor medida se encuentran los sectores comerciales e institucionales (11,9%) y las emisiones fugitivas del sistema de gas natural (1,1%).

Además, dentro del sector de los edificios comerciales e institucionales, se consideran los subsectores de alumbrado público, el sector comercial y los edificios públicos municipales.

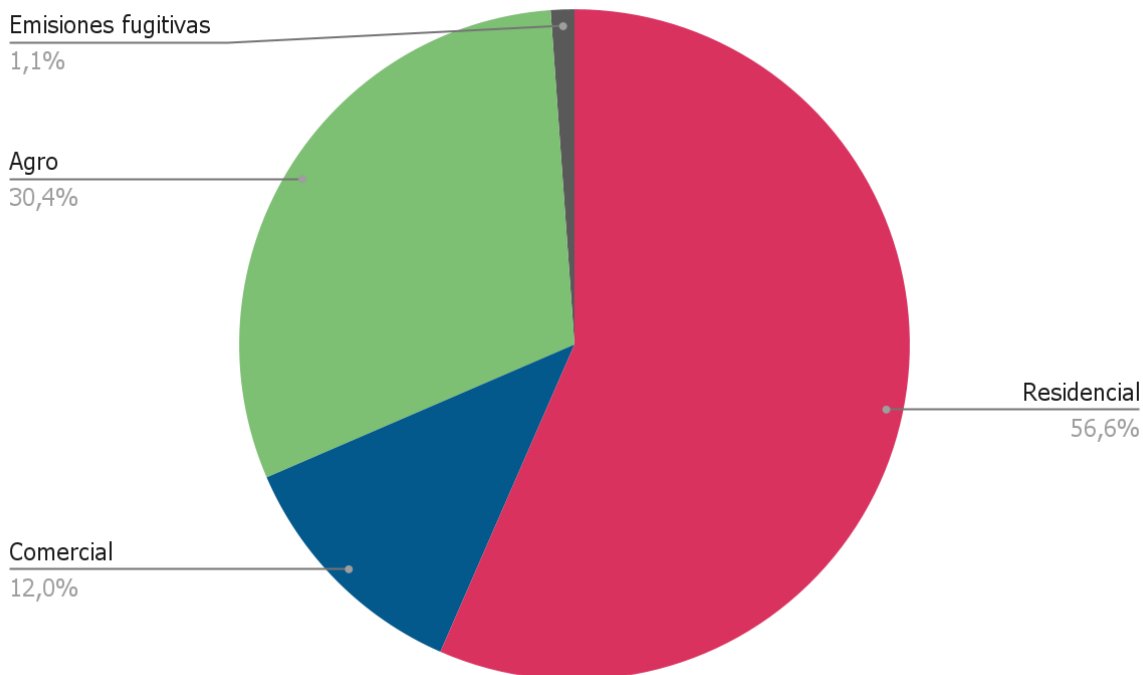


Gráfico 3. Distribución de las emisiones de GEI del sector energético en el municipio de General Levalle, año 2024.  
Fuente: elaboración propia, equipo PLAC.

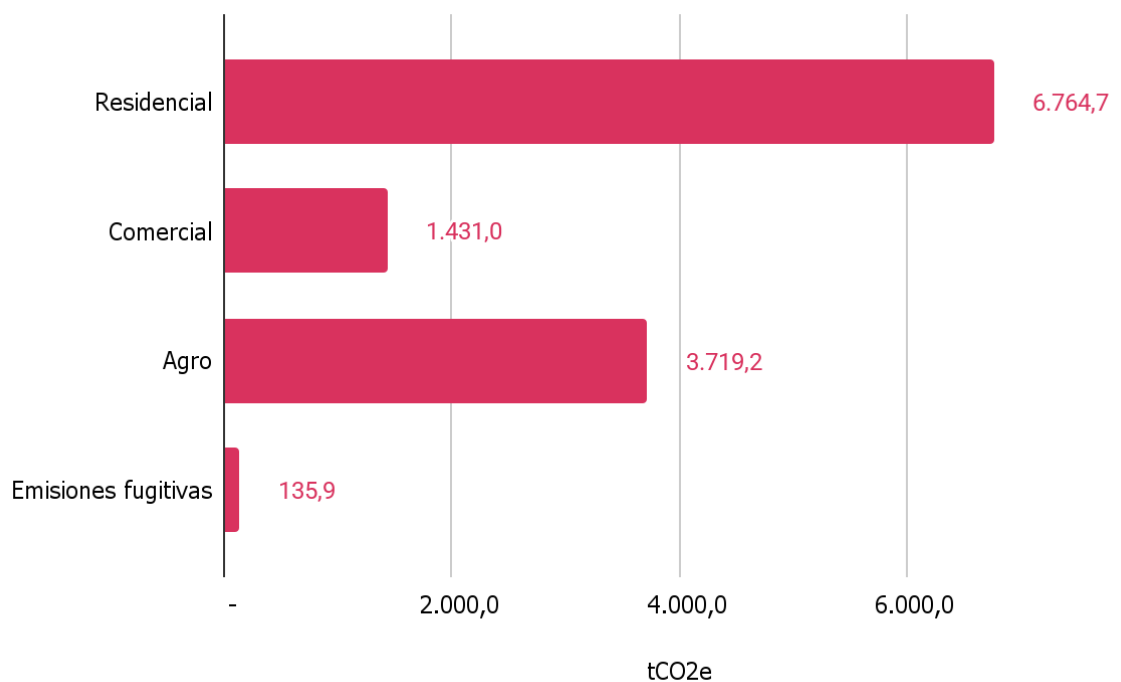


Gráfico 4. Emisiones del sector energía estacionaria (tCO<sub>2</sub>e), por subsector en el municipio de General Levalle, año 2024. Fuente: Elaboración propia, equipo PLAC.

Tabla 3. Emisiones del subsector (tCO<sub>2</sub>e) energía estacionaria del municipio de General Levalle en el año 2024.

Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

| Total de emisiones energía estacionaria     |                    |                     |
|---------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Subsector                                   | tCO <sub>2</sub> e | Contribución (en %) |
| Edificios residenciales                     | 6.764,7            | 56,6%               |
| Edificios comerciales e institucionales     | 1.431,0            | 12,0%               |
| Actividades agrícolas, silvicultura y pesca | 3.630,6            | 30,4%               |
| Emisiones fugitivas                         | 135,9              | 1,1%                |
| <b>Total</b>                                | <b>11.962,2</b>    | <b>100%</b>         |

Las fuentes de información consultadas fueron las siguientes:

- Consumo de gas natural (m<sup>3</sup>): los datos fueron brindados por ECOGAS.
- Consumo de energía eléctrica (kWh): la Cooperativa de Electricidad y Aguas Corrientes de General Levalle Limitada (CEAC) brindó la información solicitada.
- Venta de gas envasado al sector residencial, comercial, industrial y rural (m<sup>3</sup>): valor por defecto calculado en base al consumo residencial y al porcentaje, que según el Balance Energético Nacional 2024 representan el consumo de gas envasado comercial, industrial y rural en el consumo total nacional
- Consumo de carbón vegetal y leña (toneladas): cálculo propio en función de la cantidad de habitantes y el promedio de consumo nacional per cápita de leña según Balance Energético Nacional 2024.
- Consumo de combustible en el sector rural (m<sup>3</sup>): se consultó la Base de Datos Precios y Volúmenes Mayoristas y Minoristas de Combustibles, Ministerio de Energía de la Nación.

## Transporte (42,1%)

Para el análisis de este sector se consideran las emisiones generadas por la quema de combustibles en distintos tipos de vehículos.

Las emisiones se atribuyen a las actividades de transporte terrestre en carretera (98,5%) y aviación (1,5%), específicamente de aviones fumigadores. No se registra la presencia de movilidad eléctrica en el municipio, por lo que se excluye el consumo de energía eléctrica en este sector. Asimismo, no se cuenta con registros de carga de combustible asociada al transporte ferroviario, marítimo o fluvial, ni al transporte fuera de carretera (off-road).

Como resultado, se obtuvo un total de **10.996,0 tCO<sub>2</sub>e** para el sector de transporte en el municipio de General Levalle.

En lo que respecta al sector de transporte terrestre, la mayoría de las emisiones del sector provienen de los vehículos particulares (90,5%). En menor medida se encuentran: el transporte de carga (5,1%), vehículos municipales (2,4%) y otros sectores (0,5%)<sup>2</sup>.

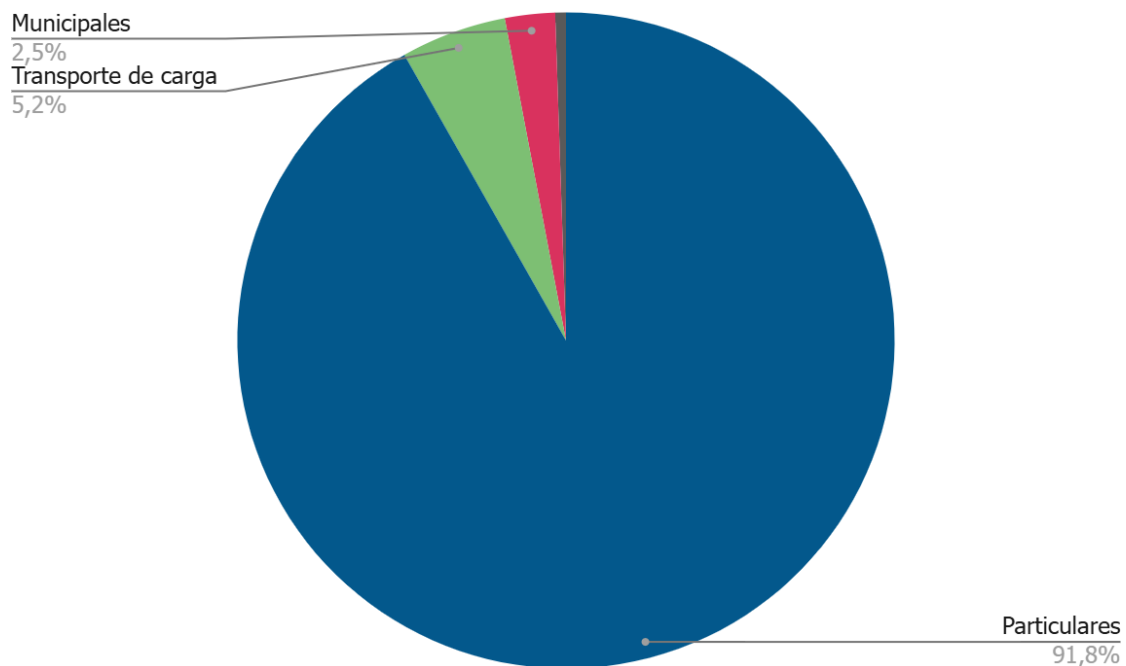


Gráfico 5. Distribución de emisiones por sector del transporte terrestre en el municipio de General Levalle, año 2024. Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

<sup>2</sup> Según la Resolución 1104/2004, "Otros sectores" incluye los volúmenes y precios de las ventas mayoristas a todo tipo de empresas, excluidas las ventas informadas en los sectores anteriores y al sector Bocas de Expendio. Se informarán en este ítem sólo aquellas ventas que tengan un precio final diferenciado del precio en surtidor incluyendo tanto aquellas operaciones efectuadas en forma directa como a través de Estaciones de Servicio vinculadas y Distribuidoras. Los precios informados deberán ser representativos de lo que percibe la compañía petrolera o el abastecedor en general.

Tabla 4. Emisiones del sector transporte. Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

| Total de emisiones transporte |                    |                     |
|-------------------------------|--------------------|---------------------|
| Subsectores                   | tCO <sub>2</sub> e | Contribución (en %) |
| Vehículos particulares        | 9.946,7            | 90,5%               |
| Vehículos municipales         | 266,6              | 2,4%                |
| Transporte de carga           | 563,4              | 5,1%                |
| Otros sectores                | 57,0               | 0,5%                |
| Aviación                      | 162,2              | 1,5%                |
| <b>Total</b>                  | <b>10.995,9</b>    | <b>100%</b>         |

Para calcular las emisiones de transporte se utiliza el *método de ventas de combustible* según establece el [Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria](#). El método calcula las emisiones del transporte por carretera en base a la cantidad total de combustible vendido dentro de los límites de la ciudad.

Las fuente de información consultada fue la siguiente:

- Consumo de combustible de los vehículos municipales (m<sup>3</sup>): la municipalidad brindó los datos de consumo de combustible (diesel y nafta) de los vehículos municipales para los meses de Enero y Junio. En base a los datos de estos dos meses se realizó un promedio y se calculó en base a este promedio el consumo anual.
- Consumo de combustible (m<sup>3</sup>): se obtuvieron los datos a través de la Base de Datos de Precios y Volúmenes Mayoristas y Minoristas de Combustibles del Ministerio de Energía de la Nación.

## Residuos (12,1%)

Las emisiones asociadas al sector de residuos se analizan a partir de la generación y disposición de residuos sólidos y el tratamiento de los efluentes líquidos cloacales.

Como resultado, se obtuvo un total de **3.152,1 tCO<sub>2</sub>e** para el sector mencionado.

Se destacó como principal fuente de emisión el subsector residuos sólidos (71,6%) y el tratamiento de aguas residuales (28,2%). En menor medida se encuentra el subsector de tratamientos biológicos (0,2%).

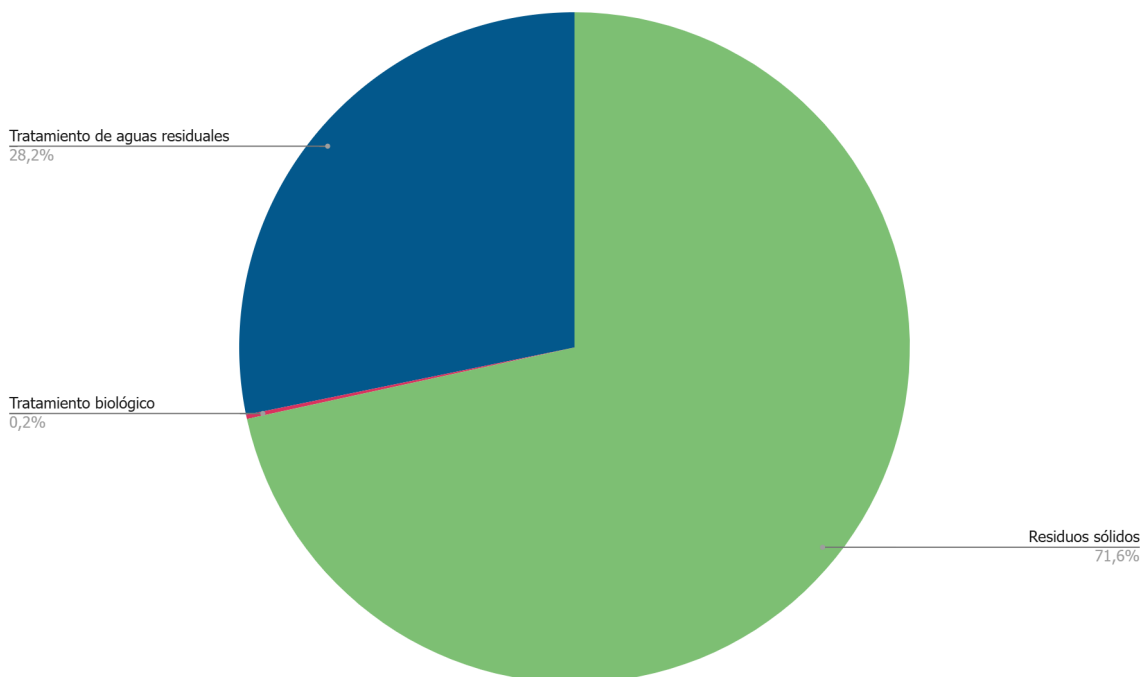


Gráfico 6. Emisiones del sector residuos (tCO<sub>2</sub>e), por subsector. Fuente: Elaboración propia, equipo PLAC.

Tabla 5. Emisiones del subsector residuos. Fuente: Elaboración propia, Equipo PLAC.

| Total de emisiones sector residuos |                    |             |
|------------------------------------|--------------------|-------------|
| Subsectores                        | tCO <sub>2</sub> e | %           |
| Residuos Sólidos                   | 2.256,3            | 71,6%       |
| Tratamiento biológico              | 6,3                | 0,2%        |
| Tratamientos de efluentes líquidos | 889,5              | 28,2%       |
| <b>Total</b>                       | <b>3.152,1</b>     | <b>100%</b> |

Los residuos sólidos son dispuestos en un vertedero profundo (más de 5 m de prof) ubicado en la planta regional de tratamiento de Laboulaye.

En relación al tratamiento de efluentes, el 32,5% de la población cuenta con cloacas cuyos efluentes se tratan en planta aeróbica bien operada ubicada fuera del municipio. La población restante cuenta con pozos ciegos sin cámara séptica.

Con respecto al tratamiento biológico, dentro del municipio se realiza compostaje a través de un proyecto privado llamado "Proyecto Eco-Lev".

Para calcular las emisiones de residuos se utiliza el método de *compromiso de metano* para los residuos sólidos y el enfoque basado en el *contenido orgánico de los efluentes líquidos*, según establece el [Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria](#) (GPC, p. 91 y p. 100).

## 5. Conclusiones

El Inventario de GEI 2024 del Municipio de General Levalle muestra un perfil de emisiones dominado por el sector energético y por el transporte. El componente de residuos aporta una fracción menor del total.

El Inventario de GEI no sólo brinda la línea de base de emisiones, sino que es el primer paso en el camino hacia la sostenibilidad del municipio. Al ser el primer inventario de GEI de General Levalle, marca el inicio de un ciclo de mejora continua que permitirá definir metas 2030, priorizar proyectos ambientales destinados a la reducción de emisiones, acceder a financiamiento y monitorear el progreso de las emisiones de GEI. En síntesis: lo que no se mide, no se gestiona; y lo que se gestiona, mejora.

# Anexo I

Emisiones GEI por sector y subsector según IGEI Escobar 2024 en tCO<sub>2</sub>e. Fuente: Elaboración propia.

| Ref<br>GPC | Fuentes de gases de efecto invernadero                                                  | Total GEIs (toneladas CO <sub>2</sub> e) |           |           |          |             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|----------|-------------|
|            |                                                                                         | Inducido por la ciudad                   |           |           |          | Territorial |
|            |                                                                                         | Alcance 1                                | Alcance 2 | Alcance 3 | Básico   |             |
| I          | ENERGÍA                                                                                 | 9.461,1                                  | 2.501,1   | 593,6     | 11.962,2 | 9.461,1     |
| I.1        | Edificios residenciales                                                                 | 5.484,41                                 | 1.280,3   | 303,9     | 6.764,7  | 5.484,4     |
| I.2        | Edificios e instalaciones comerciales e institucionales                                 | 583,2                                    | 847,8     | 201,2     | 1.431,0  | 583,2       |
| I.3        | Industrias de fabricación y construcción                                                | NO                                       | NO        | NO        | NO       | NO          |
| I.4        | Industrias de energía                                                                   | NO                                       | NO        | NO        | NO       | NO          |
| I.5        | Actividades de agricultura, silvicultura y pesca                                        | 3.257,6                                  | 373,0     | 88,5      | 3.630,6  | 3.257,6     |
| I.6        | Fuentes no especificadas                                                                | NO                                       | NO        | NO        | NO       | NO          |
| I.7        | Emisiones fugitivas de la minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón | NO                                       |           |           | NO       | NO          |
| I.8        | Las emisiones fugitivas de los sistemas de petróleo y gas natural                       | 135,9                                    |           |           | 135,9    | 135,9       |
| II         | TRANSPORTE                                                                              | 10.996,0                                 | -         | -         | 10.996,0 | 10.996,0    |
| II.1       | Terrestre en carretera/ rodoviario                                                      | 10.833,7                                 | -         | -         | 10.833,7 | 10.833,7    |
| II.2       | Transporte ferroviario                                                                  | NO                                       | -         | -         | NO       | NO          |
| II.3       | Navegación                                                                              | NO                                       | -         | -         | NO       | NO          |
| II.4       | Aviación                                                                                | 162,2                                    | -         | -         | 162,2    | 162,2       |
| II.5       | Off-road                                                                                | NO                                       | -         | -         | NO       | NO          |
| III        | RESIDUOS                                                                                | 6,3                                      | -         | 3.145,9   | 3.152,1  | 6,3         |
| III.1      | Residuos Sólidos                                                                        |                                          |           | 2.256,3   | 2.256,3  |             |
| III.2      | Tratamiento Biológico                                                                   | 6,3                                      |           |           | 6,3      | 6,3         |
| III.3      | Incineración                                                                            |                                          |           |           |          |             |
| III.4      | Tratamiento y eliminación de aguas residuales                                           |                                          |           | 889,5     | 889,5    |             |
| TOTAL      |                                                                                         | 20.463,4                                 | 2.501,1   | 3.739,5   | 26.110,3 | 20.463,4    |

N/A: No Aplica; NO: No Ocurre; NE: No Estimado; IE: Incluido