

LÍNEA BASE DE EMISIONES DE CyGEI 2023 TULA DE ALLENDE

A continuación, se presenta la tabla de resultados de los diferentes compuestos y gases de efecto invernadero por categoría (ver Tabla 45); posteriormente se muestran los valores de CO₂ eq para los mismos, los cuales se pudieron determinar una vez que se multiplicaron por su valor de potencial de calentamiento (ver Tabla 46).

A partir de ello, se presenta el Gráfico 31, en donde se puede observar que la categoría uno: “Energía” emite el

Tabla 45. Total de toneladas anuales de emisiones de CyGEI por categoría del municipio de Tula de Allende

CATEGORÍA	CyGEI			TOTALES CyGEI
	CO ₂ T/a*PC (1)	CH ₄ T/a	N ₂ O T/a	
1. Energía	11,027,400.79	546.42	226.97	11,028,174.17
2. Procesos industriales y usos de productos	970,426.50	9.34	1.87	970,437.71
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de las tierras	7,052,857.63	195.82	0.00	7,053,053.45
4. Residuos	4,724.30	134.47	42.94	4,901.70
Total	19,055,409.22	886.04	271.78	
			Total T/a CO ₂	19,056,567.04

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

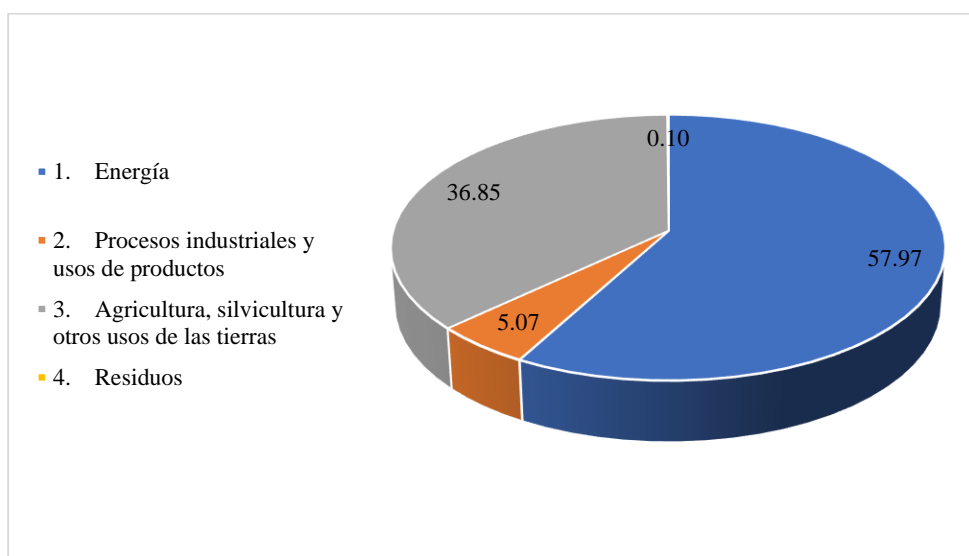
Tabla 46. Total de toneladas de CO₂eq por categoría del municipio de Tula de Allende

CATEGORÍA	CyGEI*PC			TOTALES T/a CO ₂ eq
	CO ₂ T/a*PC (1)	CH ₄ T/a*PC (28)	N ₂ O T/a*PC (265)	
1. Energía	11,027,400.79	15,299.63	60,147.45	11,102,847.86
2. Procesos industriales y usos de productos	970,426.50	261.52	495.55	971,183.57
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de las tierras	7,052,857.63	5,482.90	0.00	7,058,340.53
4. Residuos	4,724.30	3,765.09	11,378.63	19,868.02
Total	19,055,409.22	24,809.14	72,021.63	
			Total T/a CO ₂ eq	19,152,239.99

*Nota: PC = Potencial de calentamiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Gráfico 31. Distribución porcentual de toneladas anuales de emisiones CO₂eq por categoría del municipio de Tula de Allende



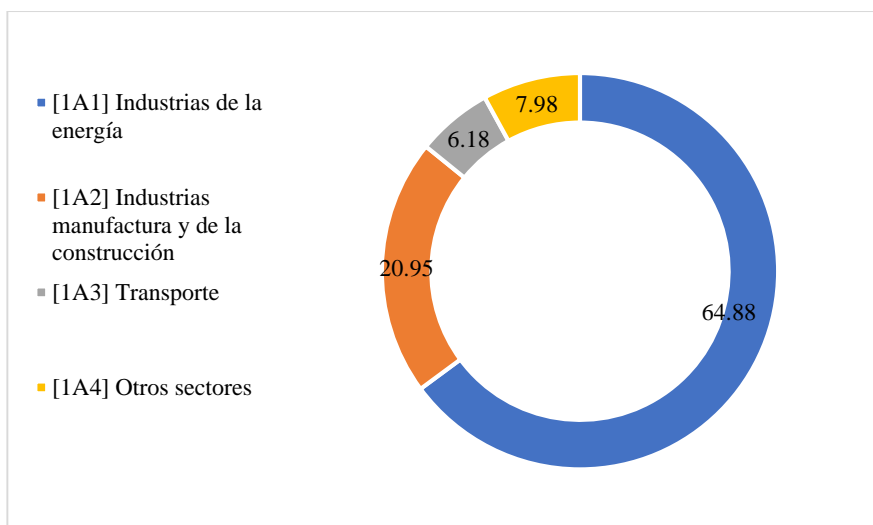
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Resumen por categoría y fuentes

Energía

Para el resumen de esta categoría (ver Gráfico 32) se recupera en un primer momento la fuente de “[1A] Actividades de quema del combustible”, cuya subfuente de “[1A1] Industria de la Energía” emite el 64.88 por ciento del total de las emisiones de la fuente; su subapartado “[1A1b] Refinación del petróleo” es la principal actividad de emisiones. Seguida de la subfuente “[1A2] Industrias manufactura y de la construcción” con el 20.95 por ciento, de la cual, el subapartado “[1A2ii] Minería de Piedra Caliza” recupera la mayor parte de las emisiones.

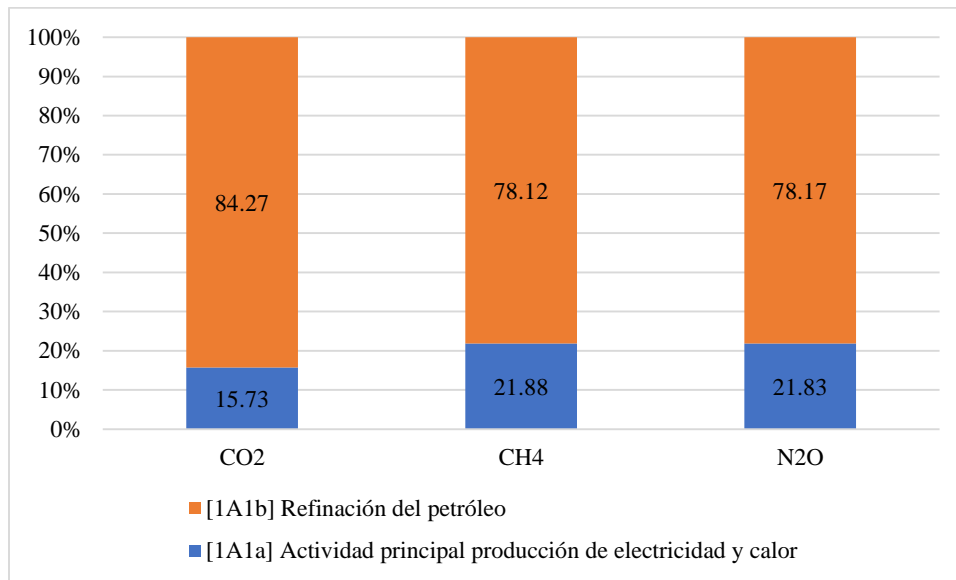
Gráfico 32. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por la fuente de Actividades de quema de combustible, Tula de Allende 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Para la subfuente “[1A1] Industria de la energía” no sólo se calcularon las emisiones de CO₂, también se calcularon sus emisiones de CH₄ y N₂O, las cuales predominan más en el subapartado de “[1A1b] Refinación de petróleo”; los resultados se muestran en el Gráfico 33.

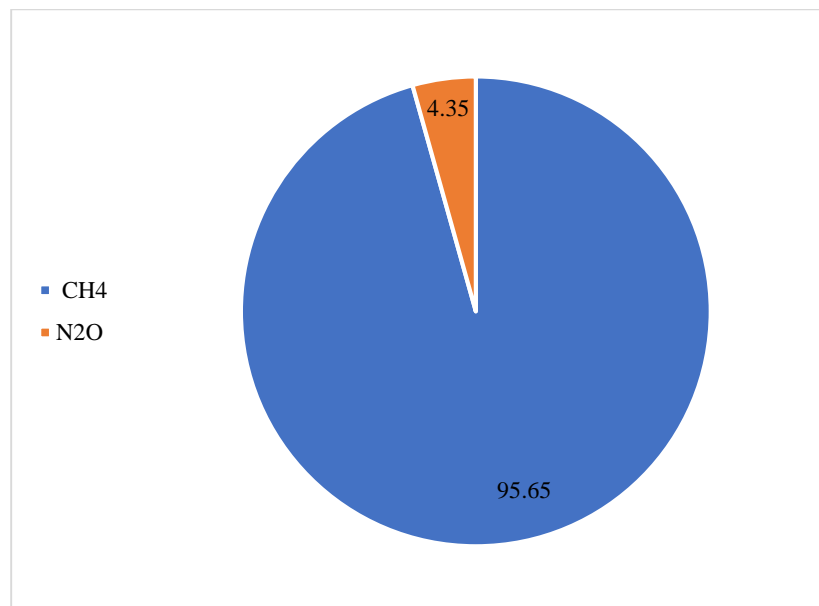
Gráfico 33. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂, CH₄, N₂O (toneladas) por la industria de la energía, Tula de Allende 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

De la misma categoría, la fuente “[1B] Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles” se recuperó la subfuente “[1B2] Petróleo y gas natural” con el subapartado de “[1B2ai] Venteo de petróleo” del cual también se recuperaron las emisiones de los GEI CH₄ y N₂O, los cuales se recuperan en el Gráfico 34.

Gráfico 34. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂, CH₄, N₂O (toneladas) por venteo de petróleo, Tula de Allende 2023

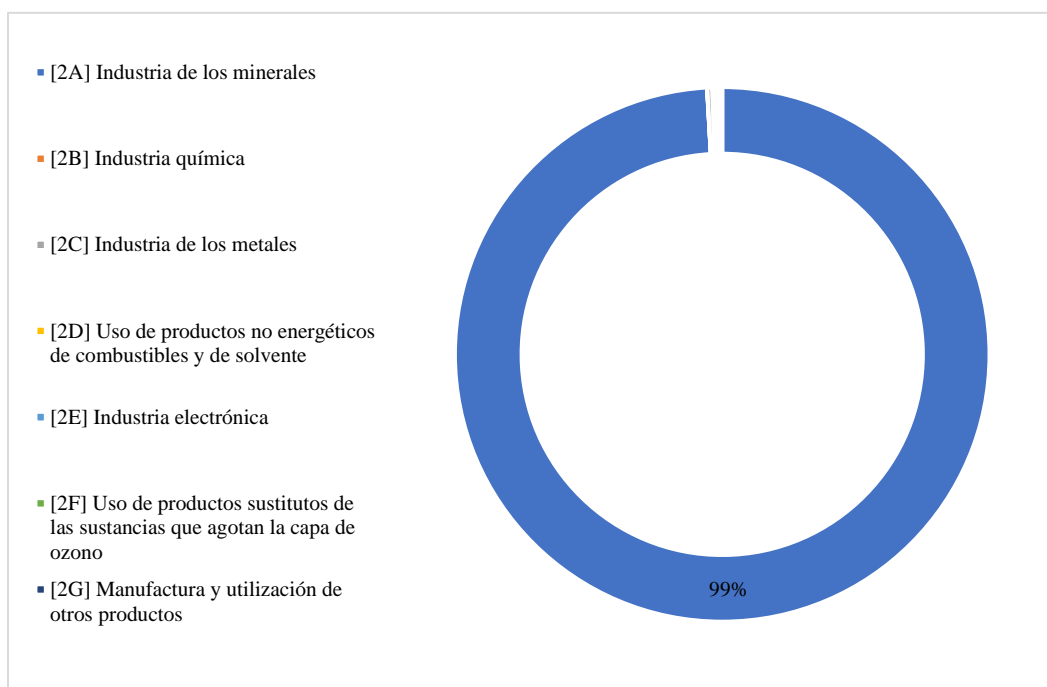


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Procesos industriales y usos de productos

Para esta categoría se realizó el Gráfico 35 de resumen, con el cual se determina que la subfuente “[2A] Industria de los minerales” concentra casi el total de las emisiones, con el 99 por ciento del total de las emisiones. De este total es el subapartado “[2A1] Producción de cemento” el que emite la mayoría de las emisiones.

Gráfico 35. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por la categoría de Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente, Tula de Allende 2023



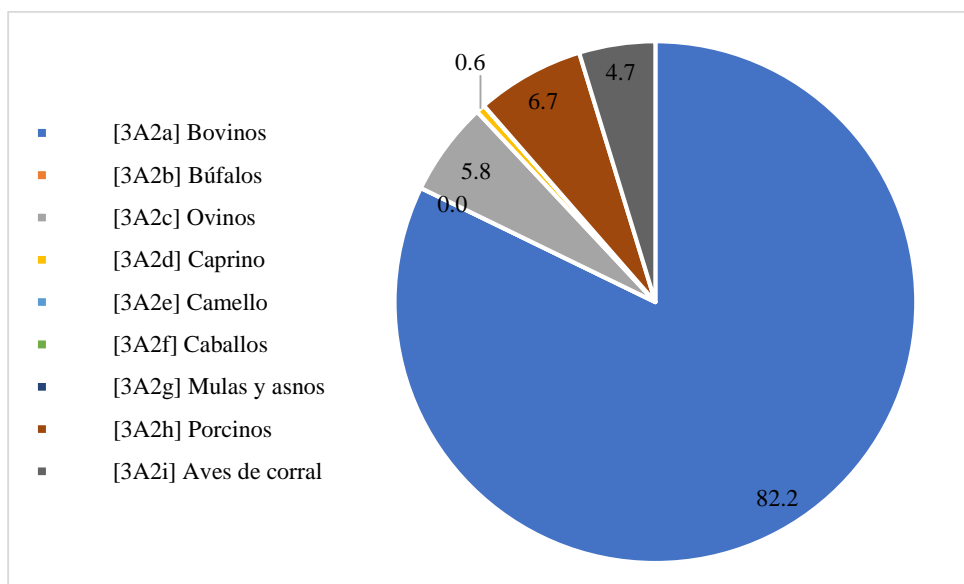
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra

Para el resumen de esta categoría se recupera en un primer momento la fuente de “[3A] Ganado”, en sus procesos de fermentación entérica y en su proceso de gestión de estiércol por kilos al día. En el caso de la subfuente “[3A1] Fermentación entérica”, los bovinos concentran el 99.8 por ciento de las emisiones totales.

Si se hace un desglose de las emisiones de la subfuente “[3A2] Gestión de estiércol por kilos, se obtiene como resultados los datos del Gráfico 36.

Gráfico 36. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por gestión de estiércol de actividades ganaderas, Tula de Allende 2023

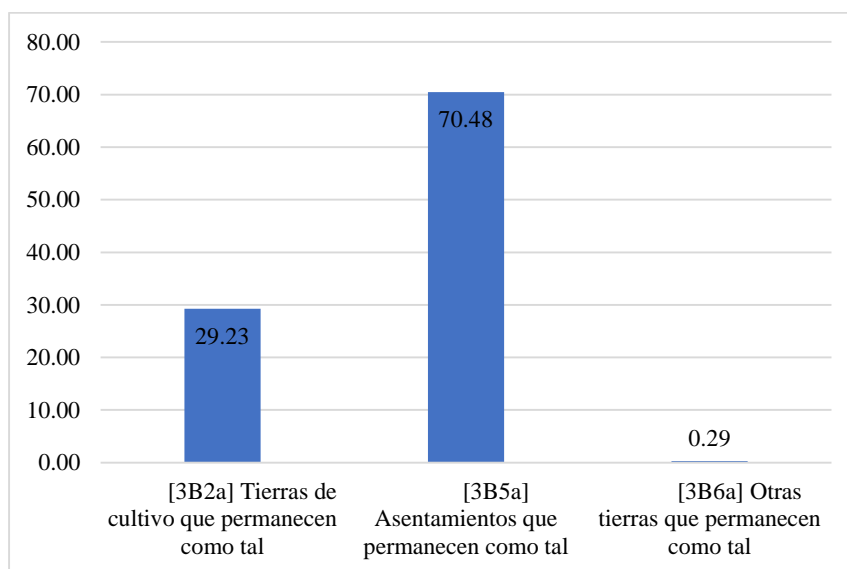


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Para el apartado de Metano CH₄ únicamente se recuperó la subfuente “[3A2] Gestión de estiércol por día/kilo”, las cuales corresponden al 100 por ciento de las emisiones totales.

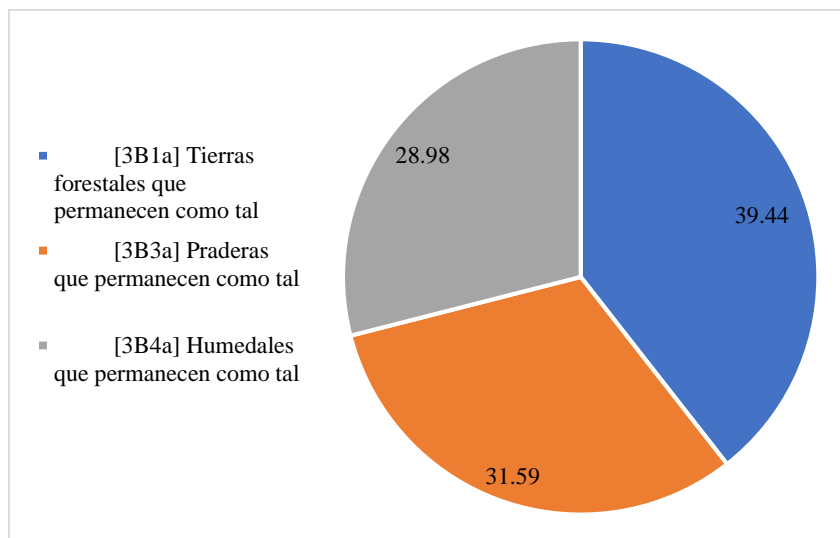
Para los Gráficos 37 y 38, se recuperó de la categoría 3 la fuente de: “[3B] Tierras por hectárea”, las cuales se dividen en subfuentes por su capacidad de emisión y absorción.

Gráfico 37. Distribución porcentual de las emisiones anuales de CO₂ (toneladas) por la subfuente usos de la tierra, Tula de Allende 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Gráfico 38. Distribución porcentual de las absorciones anuales de CO₂ (toneladas) por la subfuente de usos de la tierra, Tula de Allende 2023



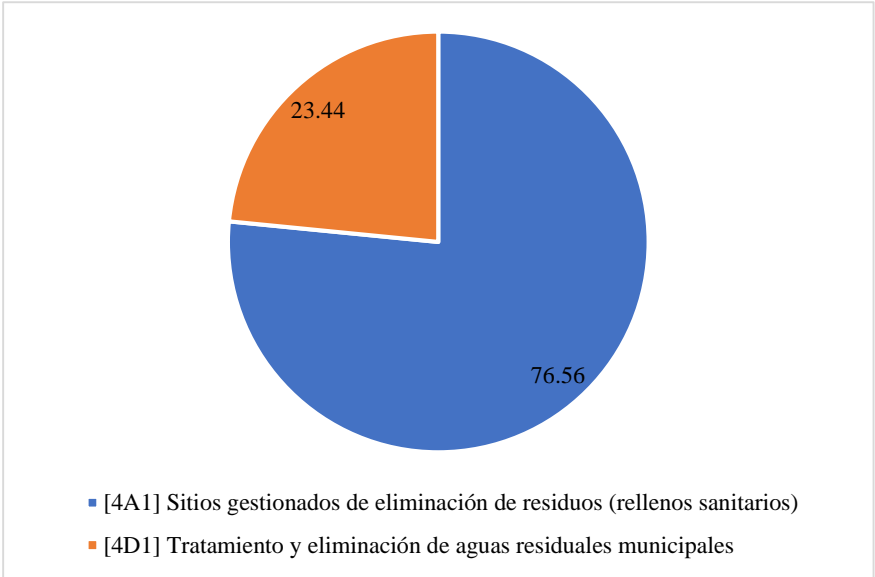
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Residuos

En el caso de la categoría 4 “Residuos”, solo se consideraron las emisiones de CO₂ en el caso de la fuente “[4D] Tratamiento biológico de los residuos sólidos”, cuya subfuente “[4D1] Tratamiento y eliminación de aguas residuales municipales”, concentró el total de las emisiones.

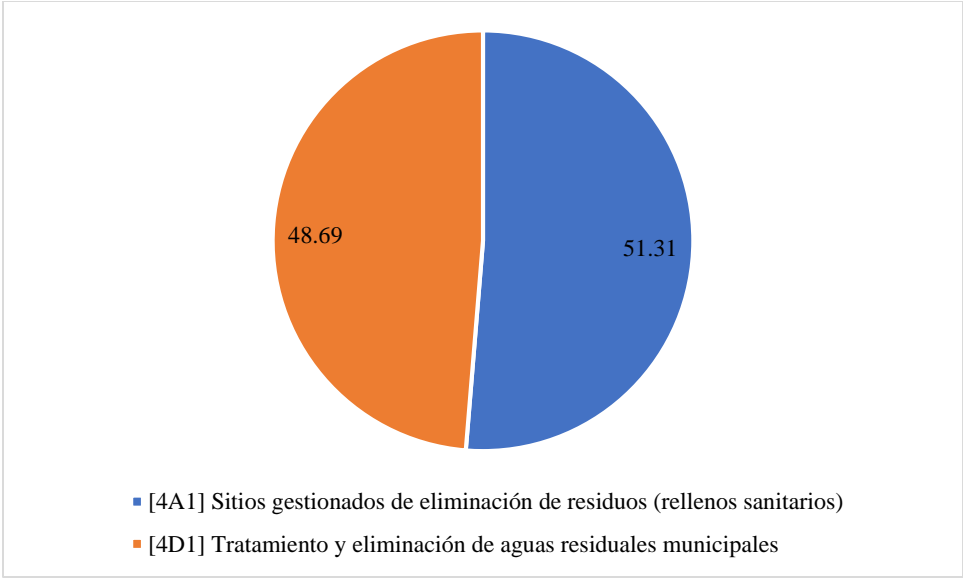
Por otro lado, para la distribución de los compuestos y gases de CH₄ y N₂O, se contemplaron las fuentes “[4A] Eliminación de residuos sólidos” y “[4D] Tratamiento y eliminación de aguas residuales”, los cuales se resumen en los Gráficos 29 y 40. A partir de ello, se determina que la subfuente “[4A1] Sitios gestionados de eliminación de residuos (rellenos sanitarios)” concentra la mayor cantidad de GEI, con el 76.56 por ciento de las emisiones de CH₄ y el 51.31 por ciento de las emisiones de N₂O.

Gráfico 39. Distribución porcentual de las emisiones anuales (toneladas) de CH₄ por la categoría de residuos, Tula de Allende 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

Gráfico 40. Distribución porcentual de las emisiones anuales (toneladas) de N₂O por la categoría de residuos, Tula de Allende 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del IMECyGEI, Tula de Allende, 2023.

LÍNEA BASE: PRIMER INVENTARIO MUNICIPAL DE CYGEI CON BASE AL ALGORITMO UAEH

LÍNEA BASE 2022

Tabla 18. Generación de GEI municipal en Tula de Allende, Hidalgo 2022

Gases de efecto invernadero (gei)	Grado de contaminación (cuantiles*)	Totales (t/año)
PM	92,38	21619,946
SO ₂	71,70	425511,558
CO ₂	89,25	435651,846
NO _x	90,37	46242,673
CH ₄	80,33	930885,663
N ₂ O	82,22	101049,222

*Nota: Los cuantiles son una medida estadística descriptiva de la información analizada, donde cada cuantil, representa el 25 por ciento hasta sumar cien.

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Este municipio produce todos los GEI; en una escala expresada en cuantiles por el nivel alcanzado resalta el óxido de nitrógeno, seguidos del bióxido de carbono, óxido nitroso y el metano, todos los gases con grado de contaminación de “muy alto impacto ambiental”, por su parte la generación de dióxido de azufre está en el nivel de “alto impacto ambiental”. Las fuentes de GEI en Tula de Allende son diversos, mismos que son desglosados en las siguientes tablas y gráficos.

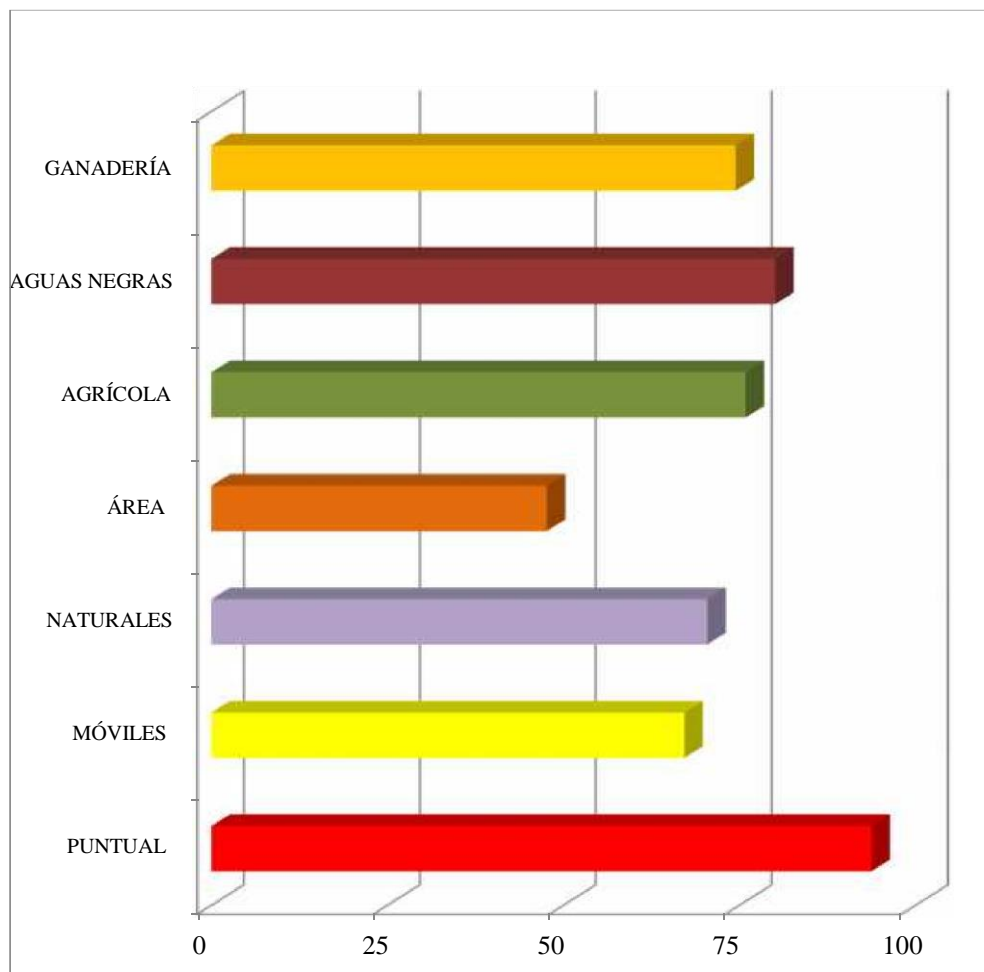
Tabla 19. Fuentes principales de la generación de GEI en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022

Fuentes generadoras de gei	Grado de contaminación (cuantiles)
Puntual (Generación de energía eléctrica, industrias químicas, de cemento y cal, metalúrgica, automotriz, petróleo y petroquímica, textil y producción de bienes a base de minerales no metálicos)	93.76
Vehículos automotores	67.20
Fuentes naturales (Biogénicas)	70.45
Fuentes por áreas productivas y de servicios	47.65
Agrícola (Hectáreas con sustancias químicas, quema controlada, irrigadas con aguas negras y uso de maquinaria agrícola)	75.89
Aguas negras	80.09
Cabezas de ganado mayor, menor e industria avícola	74.46

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

La actividad puntual referente a la generación de energía eléctrica, industrias y producción de bienes a base de minerales no metálicos es la principal fuente generadora de GEI, aunado a las aguas negras, la actividad agrícola y de ganado.

Gráfico 20. Fuentes generadoras de GEI en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH, 2022.

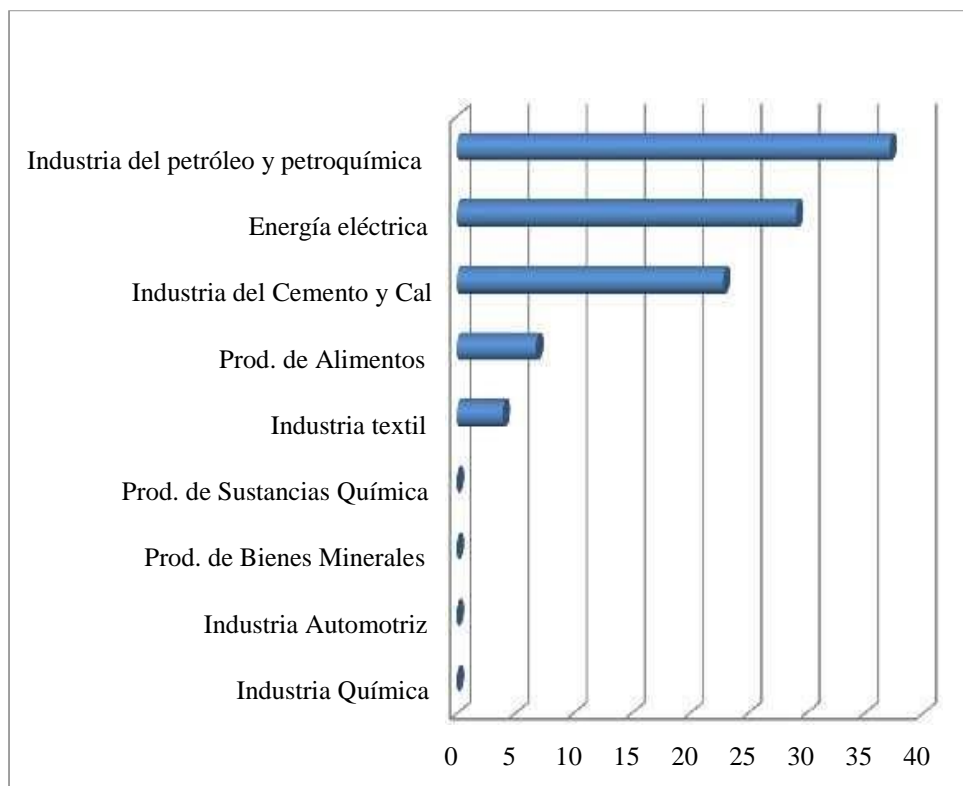
Tabla 20. Fuentes de GEI por áreas productivas y de servicios en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022

Fuentes generadoras de gei por áreas productivas y de servicios	Proporción (cuantiles)
Industria Química	0.00
Industria Automotriz	0.00
Prod. de Bienes Minerales	0.00
Prod. de Sustancias Química	0.00
Industria textil	3.97
Prod. de Alimentos	6.82
Industria del Cemento y Cal	22.89
Energía eléctrica	29.15
Industria del petróleo y petroquímica	37.18

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Dentro de las actividades productivas los GEI son generados principalmente por la industria del petróleo y petroquímica, la energía eléctrica y la industria del cemento y cal. En Tula, la industria del petróleo y petroquímica se convierte en un problema que requiere atención inmediata.

Gráfico 21. Fuentes generadoras de GEI por actividad productiva en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

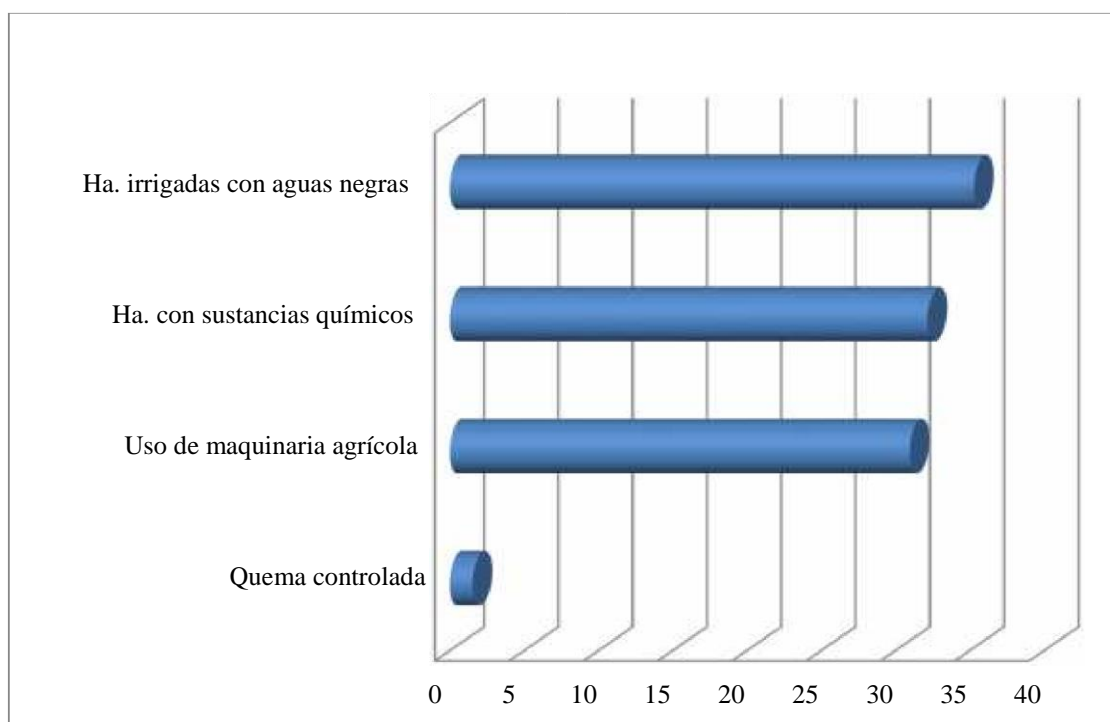
Tabla 21. Fuentes de GEI en el municipio según proporción de aportación de mayor a menor en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022

Fuentes generadoras de gei en la agricultura	Proporción (cuantiles)
Quema controlada	28.76
Uso de maquinaria agrícola	30.98
Has con sustancias químicos	32.17
Has irrigadas con aguas negras	35.30

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

La actividad agrícola se posiciona en el tercer puesto en cuanto a emisiones de GEI se refiere. Ésta resulta en gran medida por el número de hectáreas que son irrigadas con aguas negras, lo cual lo posiciona como el contaminante más importante en este rubro, incluso superior al empleo de sustancias químicas (fertilizantes y pesticidas) y al uso de maquinaria agrícola.

Gráfico 22. Fuentes generadoras de GEI por actividad agrícola en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

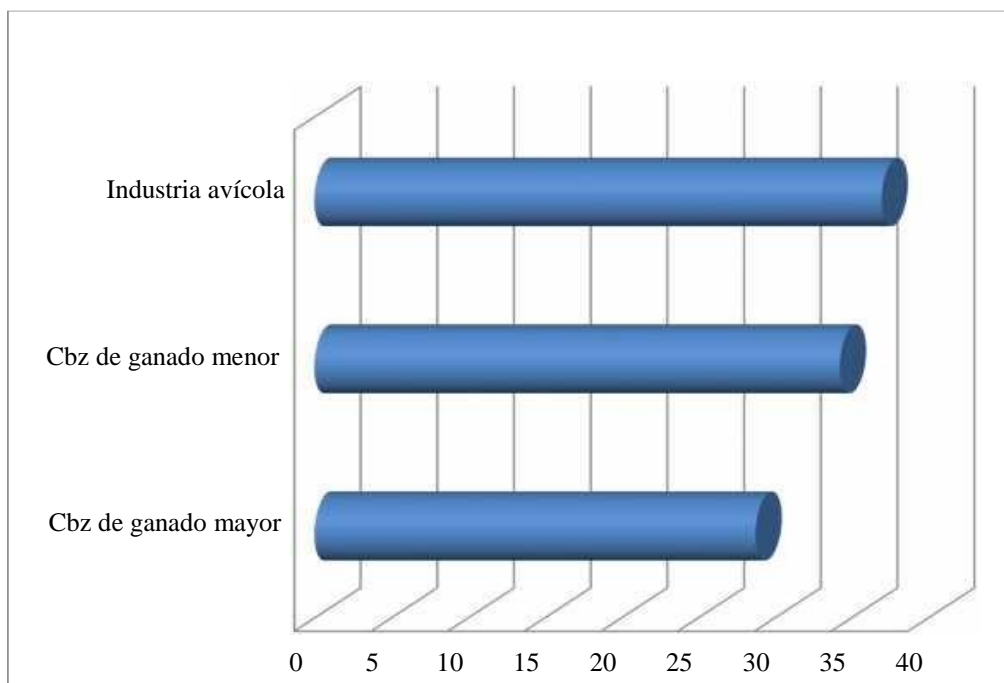
Tabla 22. Fuentes de GEI en el municipio según proporción de aportación de mayor a menor en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022

Fuentes generadoras de gei en la ganadería	Proporción (cuantiles)
Cabezas de ganado mayor	28.76
Cabezas de ganado menor	34.26
Industria avícola	36.98

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

En cuanto a la actividad ganadera, para este trabajo se agrupó el número de cabezas, sin distinción de su propósito (producción de carne o leche), lo mismo que en la industria avícola (producción de carne o huevo), esta última es la mayor emisora de GEI seguida por la producción de ganado menor y en menor medida el ganado mayor. En Tula de Allende, la industria avícola resulta la mayor generadora de GEI.

Gráfico 23. Fuentes generadoras de GEI por actividad ganadera en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

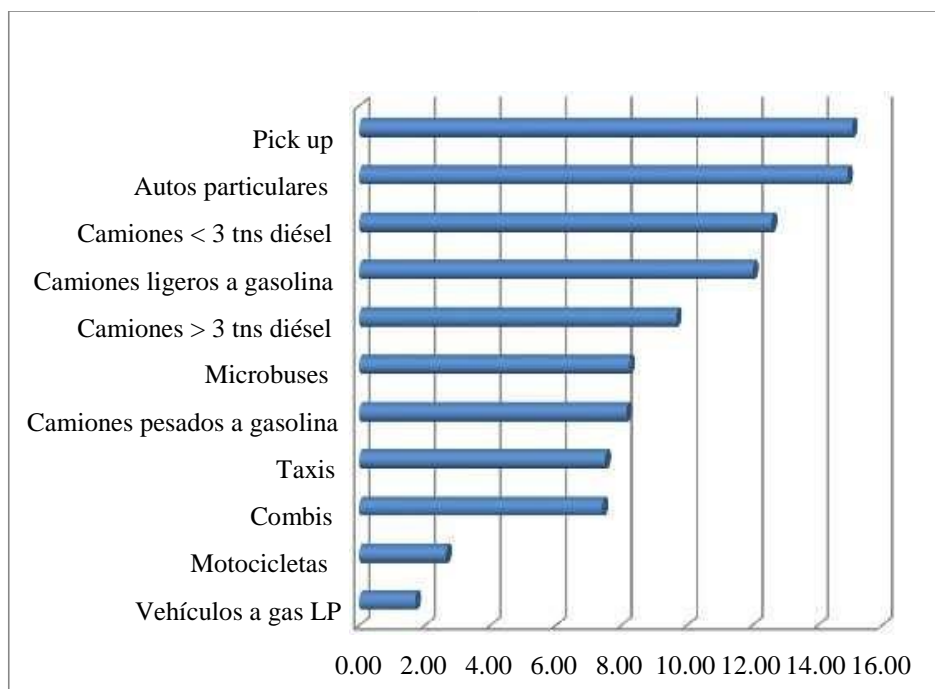
Tabla 23. Fuentes de GEI en el municipio por vehículos automotores en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022

Fuentes generadoras de gei por vehículos Automotores	Proporción (cuantiles)
Vehículos a gas LP	1.72
Motocicletas	2.65
Combis	7.43
Taxis	7.51
Camiones pesados a gasolina	8.16
Microbuses	8.25
Camiones >3 t diésel	9.68
Camiones ligeros a gasolina	12.02
Camiones <3 t diésel	12.59
Autos particulares.	14.93
Pick up	15.07

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

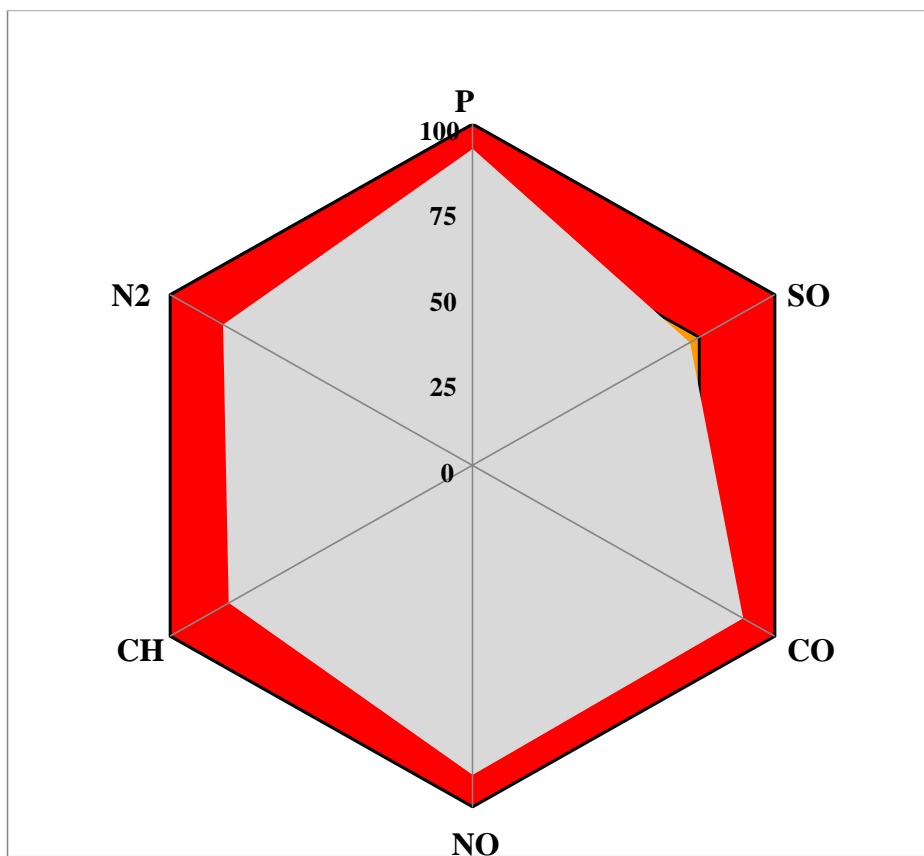
Los GEI generados por vehículos automotores de todo tipo, la proporción se considera baja, ya que se ubica en el primer cuantil. Destaca que son las pick up y los autos particulares, los principales productores de GEI.

Gráfico 24. Fuentes emisoras de GEI por vehículos automotores en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022



Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

Gráfico 25. Escala de GEI producidos en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo 2022



Nota: El color rojo representa el nivel “muy alto impacto ambiental” por la producción de GEI; el color naranja señala “alto impacto ambiental”; el color amarillo es “moderado impacto ambiental”; y el color verde es el nivel de “bajo impacto ambiental”.

Fuente: Elaboración propia, con base en el Sistema de información de la Agenda Ambiental de Transversalidad del PEACCH-UAEH 2022.

El municipio de Tula de Allende, tiene el nivel de GEI más alto de óxido de nitrógeno, carbono, óxido nitroso y de metano, todos ubicados en el nivel de “muy alto impacto ambiental”, su emisión está asociado a la existencia de la industria petroquímica, de electricidad y a la industria del cemento y cal. En corto plazo las emisiones de tales gases pueden alcanzar niveles críticos, por tanto, se requiere de su pronta atención.