

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1116>

“De indios verdes a indios grises”; estimación de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) debido al tránsito ocasionado por la obstrucción de la vialidad en CETRAM Indios Verdes, en el norte de CDMX

"From green Indians to gray Indians"; estimation of additional carbon dioxide (CO₂) emissions due to traffic caused by the obstruction of the road at CETRAM Indios Verdes, in the north of CDMX

Saúl Hernández Islas

saulhernandezislas@yahoo.com.mx
<https://orcid.org/0000-0003-4952-5206>
Instituto Politécnico Nacional UPIBI
Ciudad de México – México

Luis Ángel Castillejos Varillas

luisangelcastillejos0@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-9869-5421>
Instituto Politécnico Nacional UPIBI
Ciudad de México – México

Naomi Yamile Millán Amador

naomiyamile2010@yahoo.com
<https://orcid.org/0009-0002-6951-2074>
Instituto Politécnico Nacional UPIBI
Ciudad de México – México

Raúl Palacios Guillén

raulpal444@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-3209-7496>
Instituto Politécnico Nacional UPIBI
Ciudad de México – México

Adriana Pérez Sánchez

adrissperez10@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-2068-6438>
Instituto Politécnico Nacional UPIBI
Ciudad de México – México

Artículo recibido: día mes 2023. Aceptado para publicación: 14 de septiembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

En la presente investigación se determinaron las emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) ocasionadas por las obras que se realizan en la CETRAM Indios Verdes y que obstruyen la vialidad, en el norte de la Ciudad de México. Se realizaron recorridos físicos y aforos en el tramo de la Carretera Federal México-Pachuca y su continuación en avenida Insurgentes Norte; para posteriormente y utilizando factores de emisión, estimar las cantidades de CO₂ emitido en el tiempo que los vehículos permanecen en el tránsito (estado ralentí) provocado. Con los datos obtenidos podemos concluir que debido a una deficiente planificación ambiental, urbana y de obras viales, así como por la ausencia de medidas de prevención, mitigación y control, se estima que se emitieron adicionalmente a la atmósfera del norte de la Ciudad de México, más de 17

millones de kilogramos de dióxido de carbono; adicionalmente se estima la pérdida de más de 48 millones de horas hombre en el tránsito y el consumo adicional de más de 1.5 millones de litros de gasolina y más de 900 mil litros de diésel. El crecimiento constante y fuera de control de la ciudad, aunado a la falta de planeación ambiental tiene repercusiones negativas en el ambiente y en la salud de sus habitantes, más aún cuando hablamos de ciudades consideradas como Megalópolis como lo es la Ciudad de México.

Palabras clave: tránsito, aforo, planeación ambiental, ralentí, megalópolis

Abstract

In the present investigation, the additional emissions of carbon dioxide (CO₂) caused by the works that are carried out in the CETRAM Indios Verdes and that obstruct the roads, in the north of Mexico City. Were determined physical tours and gauging were carried out in the section of the Mexico-Pachuca Federal Highway and its continuation in Insurgentes Norte avenue; to subsequently and using emission factors, estimate the amounts of CO₂ emitted in the time that the vehicles remain in traffic (idle state) caused. With the data obtained, we can conclude that due to deficient environmental, urban and road works planning, as well as the absence of prevention, mitigation and control measures, it is estimated that they were additionally emitted into the atmosphere in the north of Mexico City. , more than 17 million kilograms of carbon dioxide; Additionally, the loss of more than 48 million man-hours in transit and the additional consumption of more than 1.5 million liters of gasoline and more than 900 thousand liters of diesel are estimated. The constant and out of control growth of the city, coupled with the lack of environmental planning, has negative repercussions on the environment and on the health of its inhabitants, even more so when we talk about cities considered Megalopolis such as Mexico City.

Keywords: traffic, capacity, environmental planning, ralentí, megalopolis

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Hernández Islas, S., Castillejos Varillas, L. A., Millán Amador, N. Y., Palacios Guillén, R., & Pérez Sánchez, A. (2023). *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(3), 818–858. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1116>

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la Ciudad de México ha presentado un elevado crecimiento comercial e industrial, así como un incremento muy notorio en su población, trayendo consigo (entre otras problemáticas) una mayor concentración vial y una mayor generación de contaminantes a la atmósfera, producto de la quema de combustibles fósiles por parte de los vehículos de transporte. Los gases contaminantes que se emiten en mayor cantidad son: óxidos nitrosos (NOx), óxidos de azufre (SOx), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), compuestos orgánicos volátiles y también macropartículas (polvo, hollín y cenizas), y las partículas PM₁₀ y PM_{2.5}. La mayoría de estos contaminantes son emitidos de manera antropogénica, no todos se deben a la actividad vial, pero sí es un hecho que es un problema sin resolver por parte de las autoridades y que cada día que pasa ponen en riesgo la salud de la población de la Ciudad de México.

El gran problema de la CDMX respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera se torna peligroso, ya que con elevada frecuencia los niveles de calidad del aire están muy por arriba de lo establecido como aceptable en las Normas Oficiales Mexicanas. Aunado a lo anterior las características geográficas de la propia ciudad imposibilitan la salida de los contaminantes atmosféricos. La zona metropolitana de la capital está situada a unos 2,400 metros sobre el nivel del mar, en una cuenca rodeada de montañas y de un cinturón industrial altamente tóxico, se ha vuelto una caldera de contaminantes cada vez más difíciles de tratar.

Para reducir las repercusiones de la contaminación atmosférica urbana sobre la salud pública es preciso reducir las fuentes principales de contaminación, en particular la combustión ineficiente de combustibles fósiles para el transporte motorizado y la generación de electricidad, y mejorar la eficiencia energética de los edificios y las fábricas.

Reducir los efectos sanitarios de esta forma de contaminación escapa en gran medida a la voluntad de las personas y exige la actuación de las autoridades en los planos nacional, regional e incluso internacional (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2017, párrafo primero).

Es por ello, que existen diversas Normas Oficiales Mexicanas que prevén esto, y además manejan un estándar para cuidar la salud de la población, pero aún en las condiciones aceptables, resulta bastante peligroso estar frecuentemente expuesto a los gases contaminantes debido a la persistencia de la mayoría de estos.

Algunos de los contaminantes atmosféricos que cuentan con NOM son los PM₁₀ y PM_{2.5}, ozono, dióxido de azufre y nitrógeno, monóxido de carbono, plomo y bióxido de carbono; además de contar con las siguientes NOM'S: NOM-025-SSA1-2014, NOM-020-SSA1-2014, NOM-022-SSA1-2010, NOM-023-SSA1-1993, NOM-021-SSA1-1993, NOM-026-SSA1-1993 y NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013, respectivamente (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2017).

En la realidad podríamos decir que muchas de estas normas, resultan mal aplicadas o que posiblemente necesiten una actualización, ya que en la CDMX es evidente que la contaminación está presente, que es persistente, peligrosa y nociva para la salud y el ambiente.

En este sentido, el incremento de las emisiones de contaminantes atmosféricos en la capital mexicana se encuentra directamente vinculados con las masivas congestiones viales que han tendido a perfilar a la Ciudad de México como una metrópoli caótica, con una gran cantidad tránsito y menores velocidades de circulación, factores que sin duda alguna influyen negativamente con un gran número de horas-hombre perdidas, ya que diariamente millones de ciudadanos requieren de tiempos irracionalmente elevados para efectuar sus desplazamientos

cotidianos ya sea para trabajar o simplemente satisfacer sus necesidades, situación que por consecuencia deja a todos los miembros de las familias por igual con una menor disponibilidad de tiempo para actividades como el reposo, esparcimiento, culturales, entre muchas otras más (Maldonado, 2020, pág 1).

La alarma de la contingencia suena cuando la concentración de ozono supera las 150 ppb (partes por billón), una cifra que sobrepasa por mucho el máximo que permite la norma mexicana de 90 ppb y que triplica los 51 que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS), es decir, la emergencia se despierta en la capital cuando la situación es extrema.

La OMS calcula que cada año la exposición a la contaminación del aire causa siete millones de muertes prematuras en el mundo, 320.000 en la región de Latinoamérica, 48.000 en México y entre 8.000 y 14.000 en la capital, según el índice Global Burden of Disease, es el noveno factor de muerte prematura en México, además de la pérdida de otros tantos años de vida saludable. Para el organismo internacional la contaminación atmosférica se ha convertido en "la amenaza medioambiental más peligrosa para la salud humana" (Guillén, 2022, párrafo primero).

MÉTODO

Para la realización de la presente investigación se desarrolló tanto investigación documental como investigación de campo, en el contexto de una investigación cuantitativa y descriptiva.

Se investigó documentalmente:

- Consumos de gasolina, rendimientos de los diferentes vehículos (4, 6 cilindros, Vans, Minivans, Pickup)
- Consumos de diésel, rendimientos para camiones/buses pesados y ligeros
- Las características del estado "ralentí" y su nivel de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera
- Conceptos y definiciones de tránsito y tráfico vehicular.
- Diferentes emisiones de contaminantes a la atmósfera producto del tránsito vehicular y sus efectos en el ambiente y la salud de las personas
- Factores de emisión de dióxido de carbono (CO₂) por quema de gasolina y diésel para diferentes vehículos.

Investigación de campo

Se recorre físicamente la vialidad en el tramo de la Carretera Federal México-Pachuca y su continuación en avenida Insurgentes Norte; con la finalidad de definir la sección en la cual se realizarán los aforos del parque vehicular que circula en dirección a la CETRAM Indios Verdes.

Tramo 1: de la Estación del Mexibús periférico (Av. San José) a la entrada del paradero del metro Indios verdes (CETRAM)

Tramo 2: de la Estación del Mexibús periférico (Av. San José) a la parada "Artesanías – Universidad Insurgentes)

Tramo 3: de la parada "Artesanías – Universidad Insurgentes a la entrada del paradero del metro Indios verdes (CETRAM)

Se determinan los puntos y la longitud de las secciones de la vialidad en la cual se llevarán a cabo los aforos.

Tramo 1: 5.4 kilómetros

Tramo 2: 4.1 kilómetros

Tramo 3: 1.3 kilómetros

Se determinan los tipos de vehículos a aforar (se consideran las limitaciones de tiempo, equipo y personal)

Por facilidad de aforo, para el presente estudio se considera la siguiente clasificación de vehículos:

Autos: Vehículos chicos de 4 cilindros, medianos de 6 cilindros, Vans y Minivans, Pickup de 4 y 6 cilindros. Combustible Gasolina

Combis – Micros: Camionetas de 12, 15, 17 y 21 pasajeros, así como camiones y camionetas "ligeros". Combustible Diésel.

Camiones Pesados: Buses de pasajeros urbanos y foráneos, Trailers de carga, Camiones de carga. Combustible Diésel

Definir la forma de hacer los recorridos

Los recorridos se realizan físicamente en vehículo propio, en microbús, en camión urbano. Se registra el tiempo de inicio y fin del recorrido, así como en la medida de lo posible se realiza el aforo (conteo) de los vehículos que circulan en ese momento alrededor de nosotros.

Participarán en la toma de los aforos:

Alumnos de UPIBI que todos los días entran a la Ciudad de México por dicha vialidad.

El maestro Saúl quién ya sea en vehículo propio o en camión urbano circulando por la vialidad para entrar o salir de la CDMX.

La Lic. Mónica, esposa del maestro Saúl, quién todos los días circula por la vialidad para ir y venir de su trabajo (Lindavista CDMX a San Cristóbal Ecatepec, Estado de México).

Define el tiempo del recorrido en condiciones "normales" antes del inicio de las obras viales en CETRAM indios verdes.

Se determinan y estiman los tiempos adicionales en los recorridos debido a la obstrucción de la vialidad ocasionadas por las obras viales en CETRAM indios verdes

Se determinan y estiman las emisiones adicionales de contaminantes a la atmósfera (CO₂) producto de la obstrucción de la vialidad ocasionada por las obras viales en CETRAM indios verdes

Objetivo General

- Determinar las cantidades adicionales de dióxido de carbono (CO₂) emitidas por el parque vehicular que entra a la Ciudad de México por Indios Verdes, producto del tránsito ocasionado por las obras viales de la CETRAM que obstruyen la Av. Insurgentes Norte.

Objetivos Específicos:

- Estimar el flujo vehicular por Insurgentes Norte a la altura del metro Indios Verdes en dirección a la Ciudad de México.
- Conocer los factores de emisión de contaminantes a la atmósfera producto de la quema de gasolina y diésel.
- Conocer el rendimiento de combustible para diferentes vehículos automotores, por hora motor encendido, por kilómetro recorrido y en estado ralentí.

- Determinar los tiempos de recorrido de los vehículos particulares y de transporte público, que transitan desde San Juanico (Tlanepantla) y hasta la entrada del paradero Indios Verdes.
- Cuantificar utilizando factores de emisión de gasolina y diésel, las emisiones de contaminantes de CO₂ producto del tránsito vehicular ocasionado por obras viales en el paradero de Indios Verdes.
- Identificar los impactos ocasionados a la salud y al ambiente, así como plantear medidas de mitigación, prevención y control.

DESARROLLO

Antecedentes

En 1979 llegó la línea tres del metro a la zona "Indios Verdes", por tal motivo se tuvo la necesidad de ampliar la autopista a Pachuca y realizar obras para la propia terminal del metro, desde ese año se han venido realizando obras viales sobre la Avenida Insurgentes Norte y su continuación a la autopista México – Pachuca.

Para los habitantes de esta zona de la CDMX y del Estado de México, que tienen la necesidad de entrar y salir de la ciudad, desde ese año se iniciaron obras viales que han traído más problemas que beneficios, por ejemplo: tiempos de recorrido más prolongados de entre una hora o dos, para que las personas puedan llegar a sus hogares o a sus centros de trabajo. Con las obras que actualmente se están desarrollando en la CETRAM de Indios Verdes, hasta 40 minutos para recorrer 5.4 kilómetros, elevada concentración vehicular, elevado nivel de tránsito, cuellos de botella, miles de horas hombre pérdidas y un elevado nivel de estrés en las personas todos los días.

El Centro de Transferencia Modal (CETRAM) Indios Verdes, desde su creación ha tenido una transformación a lo largo de los años. La primera obra registrada fue el Metrobús de la línea uno en el año de 2005, donde decidieron agregar este medio de transporte para que tuvieran un carril exclusivo y el tiempo de transportación fuera menor.

Entre el año 2006 y 2010, se agregaron autobuses concesionados de Avenida Insurgentes, la mayor parte provienen del Estado de México donde descargan pasajeros y vuelven a cargar para retornar al Estado de México. Ocupan ambas secciones del CETRAM: Oriente y Poniente.

En 2010 se agregó la línea de Metrobús siete (Campo Marte-Indios Verdes) para que abarcara del Norte de la Ciudad hasta el Sur. De las obras más recientes tenemos el Cable Bus (2021) que abarca de Indios Verdes a Cuauhtepac y el Mexicable Indios Verdes a Hank González II (2023).

La actual rehabilitación del centro de Transferencia Modal (CETRAM Indios Verdes) inició en noviembre de 2020, a junio de 2023 (imagen 1) varias fases de la obra se encuentran concluidas, dentro de estas las adecuaciones en ambos sentidos de Avenida Insurgentes para mantener tres carriles para la circulación de vehículos particulares y dos carriles para la operación de Metrobús y Mexibus, o la configuración de carriles de rebase de los dos sistemas BRT (Bus Rapid Transit).

Figura 1

Tránsito ocasionado por la obstrucción de la vialidad en la avenida Insurgentes Norte



Fuente: Excelsior (13-04-2023). México. (López)

Si recordamos, en 1987, aves de la Ciudad de México fueron encontradas muertas debido a la contaminación atmosférica en el centro de la ciudad. Dos días más tarde, en El Universal (6) se reportó el hallazgo de restos de metales en las aves muertas que poblaban la capital, lo cual causó alarma entre los ecologistas organizados del país y parte de la población. Residuos de plomo, cadmio, radón y asbesto en los bronquios de aves, fue lo que arrojó un análisis dado a conocer por el Movimiento Ecologista Mexicano (MEM).

Hasta el 17 de febrero de ese año Manuel Camacho Solís, secretario de Desarrollo Urbano y Ecología en ese entonces, reconoció a la contaminación como causante de la muerte de los pájaros en la periferia de la Ciudad de México.

Un año más tarde se publicó el nuevo reglamento en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre, REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA, el cual rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

El "Hoy no circula", programa que restringe la circulación vehicular parcialmente, inició el 20 de noviembre de 1989 debido a la emergencia ambiental por la concentración de ozono en el ambiente. Se dice que en los 80's la calidad del aire en la Ciudad de México, antes Distrito Federal, era tan mala que equivalía a respirar dos cajetillas de cigarro al día, según el Centro de Investigación para el Desarrollo.

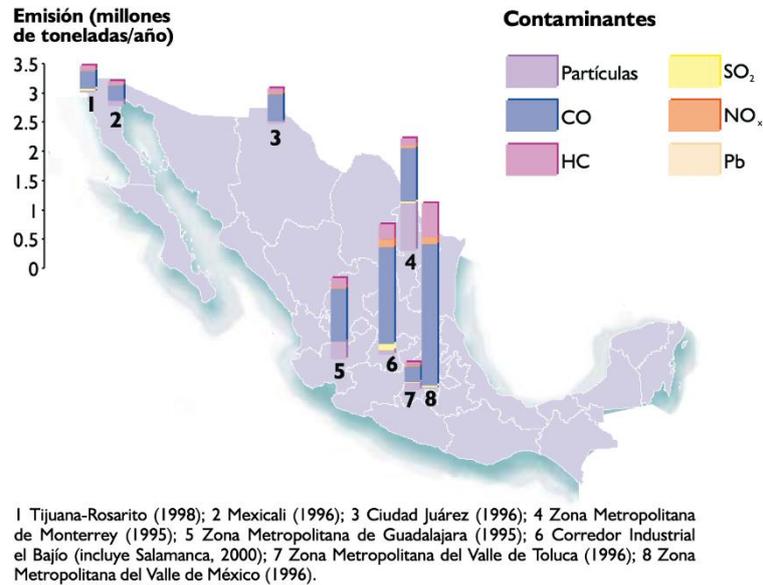
Por otro lado, se desarrollaron los inventarios de emisiones existentes en tres etapas (imagen 2): A mediados de los años noventa para varias zonas, en 1999 para los estados de la frontera norte y en el 2000 la actualización y recálculo (de años anteriores) de las emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

De acuerdo con los inventarios de mediados de los años noventa, la zona que emitió la mayor cantidad de contaminantes fue la ZMVM, seguida del Corredor Industrial del Bajío y la Zona Metropolitana de Monterrey. En todas las zonas el monóxido de carbono (CO) fue el contaminante emitido en mayor proporción. De los estados de la frontera norte, Chihuahua es

el que tiene la mayor cantidad de emisiones, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), seguido por Sonora. En la ZMVM las emisiones se redujeron de manera importante de 1994 a 1998, mostrando cierta estabilidad desde entonces. El CO (generado principalmente por el sector transporte) es el contaminante que más se emite a la atmósfera. (10)

Figura 2

Emisiones de contaminantes en México

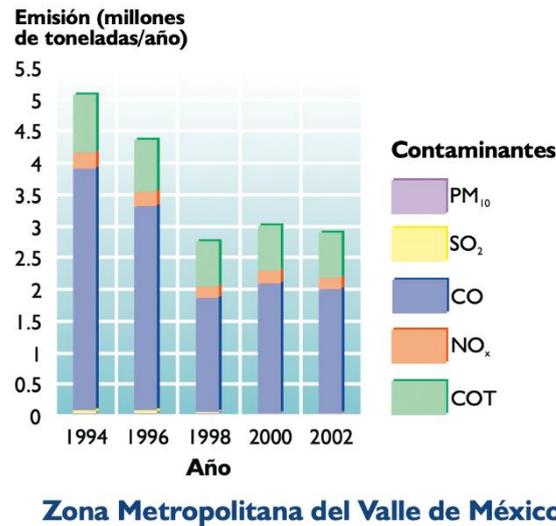


Fuente: Semarnat-INE. Inventario de emisiones de los estados de la frontera norte de México, 1999. México. 2005. Semarnat. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes. México. 2002. Semarnat. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2002. Compendio de Estadísticas Ambientales. México. 2003

En la imagen 3 se pueden observar las emisiones de contaminantes del año 1994 al 2002 en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), en particular los contaminantes PM10, SO₂, CO, NO₂, COT.

Figura 3

Emisiones de contaminantes en la Zona Metropolitana del Valle de México



Fuente: GDF. Inventario de Emisiones de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002. México,

Justificación

Dentro de los principales problemas existentes en la CDMX se encuentran el atascamiento vial, las altas concentraciones de automóviles, las horas perdidas de la gente, la generación de residuos, y la gran cantidad de emisiones de contaminantes a la atmósfera que todos los días afectan la salud de sus habitantes. La mayoría de estos problemas son ocasionados por el elevado y descontrolado crecimiento de la ciudad.

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), hace 100 años, la población mexicana era mayoritariamente rural, siete de cada diez habitantes vivían en asentamientos rurales. En el año 2010 el Consejo Nacional de Población (CONAPO) afirmaba que aproximadamente tres cuartas partes de la población nacional habitaba en ciudades. En ese año se estimaba que para el año 2050, al menos ocho de cada diez habitantes vivirán en ciudades. A este nuevo panorama demográfico y territorial, que promete un mayor bienestar para la población, le es concomitante una creciente degradación ambiental y el exacerbamiento del proceso de cambio climático (Plataforma de conocimiento sobre ciudades sustentables INECC, 2019, primer párrafo).

De acuerdo con la investigación sobre los principios de diseño urbano sustentable para tener ciudades más habitables (Martínez, 2016), el principio No. 1 es que las ciudades deben de tener un crecimiento urbano limitado: Según los usos de suelo y sus características medioambientales, de eficiencia y productividad, es posible establecer un límite de crecimiento urbano (UGB, por sus siglas en inglés), definido a partir de recomendaciones que indican que, como mínimo cada kilómetro cuadrado tenga 10 mil habitantes. Los demás principios son:

Desarrollo Orientado al Transporte (DOT): La situación ideal en las grandes ciudades sería que al menos un 70% de los habitantes vivieran en barrios que cuenten con desarrollo orientado al transporte.

Uso Mixto: Los sectores de las ciudades que combinan los usos comerciales con los residenciales son caminables, más dinámicos y permiten satisfacer las necesidades de sus habitantes sin la necesidad de que debían recorrer largas distancias, entre otras ventajas. Este principio sostiene que es recomendable que los servicios estén en un radio de 500 metros de las viviendas pertenecientes a terrenos de uso mixto y además que éstos sean de seis tipos correspondientes a: bancos, colegios, hospitales, centros de entretenimiento, oficinas y restaurantes.

Bloques pequeños: En términos de movilidad urbana la presencia de grandes edificios provoca que el tráfico motorizado se concentre principalmente en las grandes avenidas en desmedro de las calles menores y de la circulación de peatones, debido a que se convierten en verdaderos obstáculos. Por estos motivos se aconseja que el 70% de los bloques sean iguales o menores a 2 hectáreas (sin incluir los edificios en zonas industriales). La justificación para esto radica en que los bloques pequeños son el elemento esencial de una red de transporte urbano eficaz.

Espacios Públicos Verdes: Hacer ejercicio, disfrutar al aire libre, reducir los niveles de estrés, juntarse con los amigos y mucho más, es lo que se puede hacer gratuitamente en los parques y en las plazas públicas, y es lo más buscado por los habitantes de las ciudades. En este principio se menciona que las viviendas debieran tener algún espacio público verde a no más de 500 metros, en promedio. Asimismo, se menciona que las áreas residenciales debieran destinar una superficie mayor al 40 por ciento a la vegetación, mientras que las que tienen otros fines, idealmente entre un 20 y un 40%.

Tránsito no Motorizado: Los modos sustentables de movilidad no motorizados, como las caminatas y las bicicletas, ayudan a las ciudades a tener habitantes más saludables, menor contaminación acústica y atmosférica, calles descongestionadas y más espacio público disponible en la superficie.

Transporte Público: Una de las mejores formas de reducir la dependencia del automóvil es que el transporte público sea accesible y la primera opción al momento de elegir cómo moverse. Para esto menciona que un punto que distintos sistemas de transporte tienen que resolver es la denominada "última milla", o en qué modo de movilidad van a llegar las personas a sus destinos. En este punto, afirma que la mejor manera es que las estaciones estén integradas con rutas caminables y ciclovías.

También menciona que los nuevos proyectos deben estar dentro de un radio de 500 metros de una estación de alta demanda. En tanto, para la ciudad en su conjunto, al menos el 90% de los nuevos desarrollos podrían estar a un radio de 800 metros de una estación de transporte público.

Control de Automóviles: Tener un sistema de transporte eficiente, tal como se hace referencia en el principio anterior, debe ir de la mano de la implementación de medidas que regulen a los automóviles para liberar espacio en la superficie. Es recomendable el que cada ciudad deba aplicar regulaciones a los vehículos motorizados según su contexto, partiendo por la limitación de los estacionamientos y creando zonas libres de automóviles.

Edificios Verdes: Se deben incluir sistemas energéticos más eficientes y vegetación vertical, además de mejorar los sistemas de aire acondicionado, las medidas para gestionar el agua y disminuir el uso de electricidad, entre otras alternativas.

Energías Renovables: En las áreas residenciales, la generación de energía renovable (a partir de residuos y mezclando una producción de calor con electricidad) podría empezar con un rango que varía entre un 5% a un 15%, mientras que, para las zonas comerciales, entre un 2% y 5%.

Por tales motivos es que la presente investigación revierte gran importancia; ya que, así como es uno de los problemas que más perjudica a la población de la CDMX, es también uno de los que, con base a estudios, podría decirse que es el que menos resultados positivos significativos tiene.

De este modo, los distintos acercamientos con el problema generan inquietud en la sociedad, debido a la gran cantidad de contaminantes que se emiten, a que afectan la salud de la población de la CDMX, y a que tanto las causas como las consecuencias no son prevenidas, ni controladas, ni mitigadas.

En las últimas décadas el crecimiento poblacional ha representado un factor clave en el incremento de la congestión vial, de tal manera que los problemas viales son actualmente uno de los grandes retos de la planeación del desarrollo urbano de nuestra Ciudad de México, ya que va de por medio la calidad de vida de sus habitantes y el desarrollo económico y competitividad de la propia ciudad.

Las autoridades pasadas y presentes se han ocupado y preocupado más por construir nuevas vialidades, vivienda, infraestructura y servicios para una población en exceso y creciendo todos los días; que en poner límites al crecimiento de la propia ciudad. De esta manera tal y como lo hemos visto, las soluciones que se plantean hoy serán obsoletas el día de mañana.

Si bien existen diversos estudios sobre la emisión de contaminantes a la atmósfera, sus efectos, el tránsito de la ciudad, el CO₂ equivalente y su relación con el cambio climático, entre otros; la justificación de la presente investigación se encuentra en dar a conocer las cantidades de dióxido de carbono emitido adicionalmente por una deficiente planeación de obras viales y la inexistencia de medidas de prevención, mitigación y control de los impactos ambientales que provocan. Obras bajo administración y gestión del propio gobierno de la Ciudad de México.

Rendimiento de vehículos automotores (consumo de gasolina)

El rendimiento de un vehículo nos indica la capacidad en kilometraje que tiene cada tipo de vehículo de acuerdo con los litros de consumo de gasolina o Diesel. Este dependerá de diferentes factores como:

Cilindraje: estos van en correlación con las capacidades de un motor y la potencia de este, así que, a mayor cilindraje, mayor será la potencia y mayor será el consumo de combustible.

Peso y dimensiones del vehículo: de acuerdo con el tamaño y peso de los vehículos, estos demandarán una mayor o menor potencia. Los vehículos más pequeños y ligeros necesitarán de una menor capacidad de cilindraje y consumo de combustible. A diferencia de los más grandes y pesados, los cuales por su infraestructura requieren de una alta demanda de combustible, potencia y motor.

Clima: Los climas extremadamente fríos o calurosos, afectarán positiva o negativamente el consumo de combustible. Siendo los climas calurosos los que favorecen el rendimiento del vehículo, ya que el motor necesitará menos energía para calentarse.

Topografía: dependiendo el tipo de carretera por el cual se esté conduciendo, nuestro rendimiento variará. Ya sea desde manejar cuesta arriba una pendiente o manejar por una carretera con curvas, son condiciones topográficas que alterarán negativamente nuestro consumo de combustible. Lo mismo sucede cuando nos encontramos en condiciones favorables como carreteras rectas o cuesta abajo, en estas el consumo de combustible será menor.

Condiciones del vehículo: Tener un vehículo en óptimas condiciones consumirá menor porcentaje de combustible a diferencia de aquellos vehículos que presenten alguna falla mecánica o de funcionamiento en general.

Estado ralenti: nos indica que cuando un vehículo se encuentra a su mínima capacidad de avance, este consumirá más combustible que durante velocidades medias. Este tema se abordará a mayor detalle en el siguiente punto.

Se trabajará el rendimiento en conjunto con las diferentes condiciones anteriormente mencionadas, para el manejo de datos de clasificación, cálculo y desarrollo general de nuestro tema de investigación.

A continuación, se presentan los rendimientos promedios de distintos vehículos de acuerdo con su cilindraje.

Expertos en el tema aseguran que mientras un coche de 4 cilindros rinde de 12 a 17 kilómetros por litro, uno de 6 cilindros llega a rendir de 11 a 14 kilómetros por litro (Ocasti, 2022, párrafo sexto).

Una camioneta de 8 cilindros tiene un rendimiento estimado de 8 a 10 kilómetros por litro (Estrella, 2022, párrafo quinto).

Según el último Observatorio de Costes del Transporte de Viajeros en Autocar, un auto de 55 plazas realiza aproximadamente unos 75.000 kilómetros al año y consume alrededor de 35 litros por cada 100 kilómetros (Webfleet, 2017, párrafo segundo)

¿Cómo podemos calcular el consumo de combustible de un camión? Como es lógico, esto dependerá de las dimensiones del mismo y de la carga que lleve, así como también si realizará sus recorridos por entornos urbanos o interurbanos. Inicialmente, podemos establecer una media de unos 30 o 40 litros por cada 100 km (Webfleet, 2019, párrafo quinto).

Tabla 1

Rendimientos de vehículos con respecto a su cilindraje

Cilindraje y tipo de vehículo	Kilómetros recorridos por litro
4 cilindros	12 – 17
6 cilindros	11 – 14
8 cilindros	8 – 10
Autobuses	3
Tráiler	2.5

Fuente: elaboración propia.

Estado ralenti

El ralenti es el régimen mínimo al que puede funcionar el motor del coche sin 'calarse' y sin ayudas externas, es decir, sin pisar el acelerador; dicho de otra manera, el ralenti es cuando el motor está en funcionamiento con el vehículo parado, el cambio en punto muerto o el embrague pisado.

Al ralenti un motor consume del orden de 0.5 a 0.7 litros cada hora, una cantidad suficiente de combustible como para recorrer 8 kilómetros en un diésel de potencia media. Además, ese consumo puede subir hasta un litro por hora si ponemos en marcha el aire acondicionado y exigimos una temperatura muy baja (Yamovil, s.f., párrafo quinto).

Por lo general un coche consume un litro de gasolina en 8 - 12 kilómetros, lo que se traduce en un gasto de 4 a 12 litros de combustible cada 100 kilómetros, dependiendo del vehículo, modelo y tipo de motor (Onroad, s.f.).

De acuerdo con la Revista Ingenierías Universidad de Medellín, en la imagen 4 se pueden observar los diferentes consumos de combustible, producto de un gráfico que relaciona la velocidad del vehículo en km/h, con su consumo de combustible en ml/km.

Figura 4

Consumo de combustible en vehículos para transporte por carretera – modelos predictivos

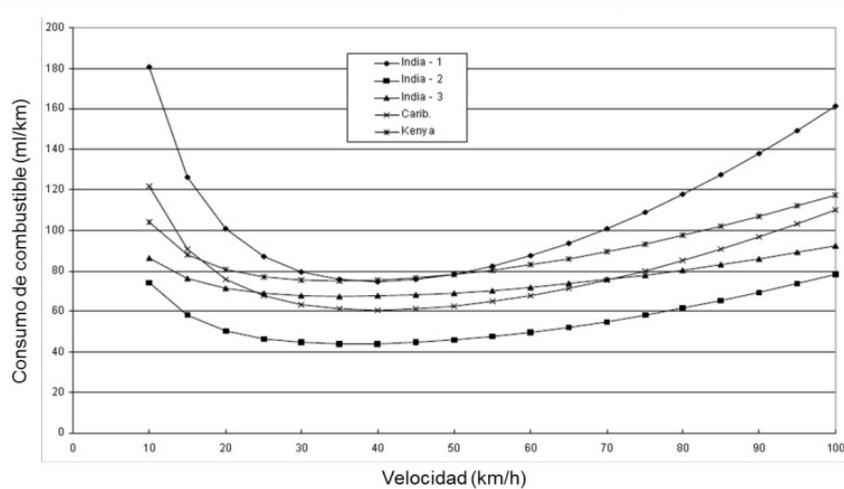


Figura 1. Efecto de la velocidad sobre el consumo de combustible en automóviles

Fuente: Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 12, página 5 (2012).

Obras viales

Cada vez que se pretende llevar a cabo una obra vial, es necesario tener la planificación de esta, para así poder elaborar un pronóstico de duración de la congestión vehicular y que el desarrollo no sea perjudicial. El objetivo es minimizar el impacto y reducir la interrupción de los usuarios de la carretera (PIARC, s.f.).

Se requiere el conocimiento de:

- Demandas de tránsito históricas.
- Capacidad residual del lugar.
- Interrupciones potenciales.
- Diversas técnicas potenciales de trabajo.
- Posibles rutas alternativas.
- Las posibilidades para desplazar el tránsito en el tiempo y el espacio.
- Otra potencial obra planificada en las proximidades.

Otras limitaciones importantes, como los inevitables periodos de alta demanda de tránsito

Aunado a todo lo anterior la elaboración de estudios de impacto vial, de impacto social y de impacto ambiental desde el contexto del Impacto regional.

Diferencia entre tránsito y tráfico

Comúnmente la gente confunde el término tránsito y tráfico, estos son sinónimos, pero si tienen una diferencia. Muchas veces se dice: "Hay mucho tráfico", refiriéndose a la circulación excesiva de vehículos, sin embargo, no es correcto.

La RAE, menciona que la segunda acepción de tráfico es: "Circulación de vehículos por calles, caminos, etc.", y también tránsito es: "Actividad de personas y vehículos que pasan por una calle, carretera, etc.", se puede pensar que tráfico no debería emplearse para: "Circulación de personas", sin embargo, en su tercera acepción se anota que significa también: "Por extensión, movimiento o tránsito de personas, mercancías, etcétera" (Alba, s.f., párrafo primero).

Entonces el tránsito se refiere al tránsito de vehículos y automóviles en una vía, calle o autopista, así como de peatones. Mientras que el término tráfico se puede referir a la acción del comercio, al tráfico ilegal de mercancía, dinero, influencia y personas, al tráfico de una web o al tránsito vehicular, por lo tanto, se refiere al desplazamiento de vehículos, objetos, personas o datos. (Diferencias, s.f., párrafo segundo).

Clasificación de los vehículos

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal, la clasificación de los vehículos en México se encuentra en el Artículo 24. (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Gobierno de México)

Artículo 24.- Los vehículos que transitan en caminos y puentes de jurisdicción federal, se clasifican en los siguientes grupos básicos:

Tabla 1

Grupo básico de clasificación por tipo de vehículo

<p>I. Para el transporte de personas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Automóvil b) Autobús c) Midibús d) Motocicletas e) Vagoneta f) Vagoneta tipo Van. 	<p>II. Para el transporte de carga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Camión Unitario Ligero b) Camión Unitario Pesado c) Camión Remolque d) Tractocamión e) Semirremolque f) Remolque g) Vehículo Tipo Grúa.
<p>Asimismo, el camión unitario ligero y camión unitario pesado se subdividen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Caja 2. Caseta 3. Celdillas 4. Chasis 5. Panel 6. Pick-Up 7. Plataforma 8. Redillas 9. Refrigerador 10. Tanque 11. Tractor 12. Vanette 13. Volteo 14. Otros 	<p>De igual manera, los Remolques y Semirremolques, se subdividen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Caja 2. Cama baja 3. Habitación 4. Jaula 5. Plataforma 6. Para postes 7. Caja Refrigerada 8. Tanque 9. Tolva 10. Otros

Por practicidad del trabajo de investigación y para facilitar el aforo de vehículos, optamos por simplificar el sistema de clasificación vehicular:

Autos: Vehículos chicos de 4 cilindros, medianos de 6 cilindros, Vans y Minivans, Pickup de 4 y 6 cilindros. Combustible Gasolina

Combis – Micros: Camionetas de 12, 15, 17 y 21 pasajeros, así como camiones y camionetas "ligeros". Combustible Diésel.

Camiones – Buses (Pesados): Buses de pasajeros urbanos y foráneos, Trailers de carga, Camiones de carga. Combustible Diésel.

Emisión de contaminantes

La emisión de contaminantes a la atmósfera ya sea de forma antropogénica o natural, puede afectar a la salud de las personas. Estas actividades se suelen agrupar por sectores, como la producción de energía, sector industrial, transporte, gestión de residuos, actividades agrarias (ganadería, uso de fertilizantes, cultivos) y actividades domésticas (uso de pinturas o aerosoles).

La contaminación atmosférica también deteriora los materiales, como en la degradación de edificios y monumentos. Además, los metales pesados y los contaminantes orgánicos persistentes afectan al funcionamiento de los seres vivos y a su reproducción, tendiendo a bioacumularse y a biomagnificarse a medida que ascendemos en la cadena trófica.

En algunas zonas metropolitanas como en el Valle de México las emisiones generadas por vehículos representan hasta un 60% de la contaminación total por partículas suspendidas gruesas (PM-10) (Onu Habitat, s.f., párrafo segundo).

Los automóviles particulares generan el 18% de las emisiones de CO₂, principal gas causante del efecto invernadero.

Tipos de emisiones contaminantes de los vehículos:

- El dióxido de carbono (CO₂).
- El monóxido de carbono (CO).
- Óxidos de nitrógeno (NO_x).
- Hidrocarburos no quemados (HC).
- Compuestos de plomo.
- Anhídrido sulfuroso.
- Partículas sólidas.

Los vehículos de gasolina emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y compuestos de plomo. Mientras, los vehículos que utilizan diésel emiten partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible (Twenergy, 2019, párrafo cuarto).

CO₂ emitido por litro de gasolina/Diesel quemado (Factores de Emisión)

Por cada litro de combustible quemado, un motor diésel genera unos 2.65 kg de CO₂, mientras que, en un motor de gasolina, un litro de combustible consumido es equivalente a unas emisiones de 2.37 kg de CO₂. (Roncero, 2009, párrafo quinto). Comparando estos datos, se podría decir que un automóvil que consume gasolina genera menos kg de CO₂, aunque la diferencia es muy pequeña.

De acuerdo con datos de la Secretaría de Energía de Estados Unidos 1 litro de gasolina equivale a 3.0 kilogramos de dióxido de carbono (CO₂).

En la comunidad europea, en particular en España, se considera que por cada litro de gasolina un vehículo emite en promedio 2.35 kilogramos de dióxido de carbono (CO₂), y por cada litro de gasóleo unos 2.64 kilogramos.

En la Tabla 2 se pueden observar por tipo de vehículo las diferentes emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en gramos por kilómetro recorrido.

Tabla 2

Emisiones de gr/km CO₂ de los vehículos

Tipo de coche	Gasolina	Diésel	GLP/GNC
Compacto	138	120	95
Sedán pequeño	171	135	120
Sedán mediano	195	162	135
Sedán grande	265	216	184
SUV	218	202	152
4x4 pequeño	285	242	200
4x4 grande	345	295	240

Para poder hacer un cálculo de la cantidad emitida de CO₂, solo se debe hacer una multiplicación de la distancia recorrida en kilómetros por las emisiones de CO₂ del vehículo respectivo.

CO₂ emitido por tiempo de motor encendido/Ralentí

Cuando el motor está al ralentí, la emisión de monóxido de carbono en un vehículo de gasolina es elevada, los gases pueden tener cierta tendencia a colarse en el interior del habitáculo del automóvil cuando este está parado.

El consumo de gasolina para la clasificación Auto en Estado Ralentí es de 0.7 litros por hora, con una emisión de dióxido de carbono de 2.37 kilogramos por litro de gasolina.

El consumo de gasolina para la clasificación Combis/Micros en Estado Ralentí es de 1.8925 litros por hora (considerando sólo un 50% de lo que consume un Camión/Bus), con una emisión de dióxido de carbono de 2.65 kilogramos por litro de diésel.

El consumo de gasolina para la clasificación Camiones/Buses en Estado Ralentí es de 3.785 litros por hora, con una emisión de dióxido de carbono de 2.65 kilogramos por litro de diésel.

Por cada hora que pasa un camión de servicio ligero en ralentí, quema aproximadamente 3.7 litros de combustible diésel y por cada hora que un auto estado en ralentí, se pierden 2 litros de gasolina. (One Tierra, 2021, párrafo segundo)

CO₂ emitido por los vehículos más representativos (en CDMX) de cada de cada clasificación

Tipo A y B: Versa (2013) 170 gr/Km (Secretaría de medio ambiente y recursos naturales, 2017, listado emisiones contaminantes).

Tipo C: Nissan Urvan (2014) 342 gr/Km 33 y Midibus de 35 asientos 735 gr/Km (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017, listado emisiones contaminantes).

Tipo D: Tracto camión promedio 2.5k CO₂/Litro de combustible quemado. (DÖnicke, 2022, párrafo tercero).

Efectos a la salud y al ambiente

La exposición a los contaminantes atmosféricos se asocia con diferentes daños a la salud humana y la magnitud de los efectos va a depender de (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2017, párrafo primero):

- Las concentraciones que se encuentran en el aire ambiente
- Sus propiedades físicas y químicas
- La dosis que se inhala.
- El tiempo y la frecuencia de exposición
- Características de la población expuesta (como nivel socioeconómico, estado nutricional y susceptibilidad genética).

Diversos estudios experimentales, así como estudios epidemiológicos en humanos, claramente han señalado que la exposición a contaminantes en el aire ambiente está asociada con una amplia gama de efectos adversos (agudos y crónicos), que afectan la calidad de vida de la población general y de los grupos vulnerables, principalmente los niños, mujeres en gestación y adultos mayores, sobre todo si padecen de enfermedades preexistentes.

Entre los efectos agudos, los estudios reportan incremento en las tasas de morbilidad, principalmente en síntomas respiratorios y visitas a servicios de urgencias por enfermedades respiratorias, así como disminución de la función pulmonar, respuesta inmunológica alterada o predisposición a infecciones respiratorias y exacerbación de cuadros asmáticos. También destaca el incremento en las tasas de mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

La información sobre los efectos adversos en la salud relacionados con la exposición a largo plazo en México es limitada. Sin embargo, la evidencia internacional reporta incremento en la probabilidad de desarrollar cáncer y enfermedad pulmonares obstructiva crónica, mayor número de casos de asma, afecciones del crecimiento pulmonar, mortalidad prematura y aumento de muertes por enfermedades crónicas (cardiovasculares y respiratorias) (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2017, párrafo cuarto).

El ozono troposférico y las partículas ("polvo fino o PM10") son los contaminantes más preocupantes por que la exposición a los mismos puede traer consecuencias que van desde leves efectos en el sistema respiratorio a alergias o incluso mortalidad prematura.

Cuando nos exponemos mucho tiempo al Dióxido de Carbono (CO₂), comenzamos a experimentar una serie de síntomas que van desde mareos, dolor de cabeza, náuseas, visión borrosa, hasta provocar un desmayo y en los casos más fuertes, un coma.

De igual manera, el contacto con Óxido de Nitrógeno (NO_x) puede causar quemaduras, espasmos e irritación en la garganta y vías respiratorias.

También si estamos durante plazos, aunque sean cortos al contaminante Óxido de azufre (SO_x), podemos tener problemas respiratorios o incluso hasta provocar bronquitis.

Afectaciones al medio ambiente

El Dióxido de Carbono, es el contaminante que mayor afecta y contribuye al efecto invernadero en el mundo, básicamente existe desde la era Mesozoica cuando mayor CO₂ se generó fue con la explosión de volcanes y caída de meteoritos, aunque básicamente se puede considerar un CO₂ generado de manera natural, el problema fue con la Revolución de la Industrial, donde comenzó la quema de combustibles y producción de CO₂ por fábricas y carros. ((©PRTR-España, n.d.), s.f.)

El Dióxido de Nitrógeno cuando se expone demasiado a la atmósfera genera contaminantes en forma de gas tóxico y se forman partículas de nitrato que se pueden hacer ácidas y principalmente crea la niebla fotoquímica, también conocida como smog. ((El impacto del dióxido de nitrógeno en la calidad del aire interior, s.f.)

El Óxido de Azufre crea contaminantes como el amoníaco y el ozono, estos pueden afectar más cuando se constituye a la lluvia ácida y esta cae a la vegetación, en altos niveles provoca destrucción en fauna y acidifica el agua superficial. ((Atmosférica, s.f.)

Alrededor de 1,3 millones de personas mueren cada año de forma prematura como consecuencia de la contaminación atmosférica urbana.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la presente investigación podemos concluir que, debido a una deficiente planificación ambiental, urbana y de obras viales, así como por la ausencia de medidas de prevención, mitigación y control, se emitieron adicionalmente a la atmósfera del norte de la Ciudad de México, cientos de toneladas de dióxido de carbono.

Considerando el tiempo adicional del recorrido en "estado ralenti" del automóvil:

319,674.74 kilogramos (319.67 toneladas): estimación del total de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) que se emitieron producto de la obstrucción de la vialidad de entrada a la CETRAM Indios Verdes, sólo en el período enero a junio de 2023, y con los datos de los recorridos físicos y aforos vehiculares realizados.

800,738.37 kilogramos (319.67 toneladas): estimación del total de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) que se emitieron producto de la obstrucción de la vialidad de entrada a la CETRAM Indios Verdes, sólo en el período enero a junio de 2023, considerando un horario de 5:00 am a 22:00 pm.

Si consideramos que la misma problemática se presenta también a la salida de la CDMX, entonces tenemos, que se emitieron:

1,601,476.74 kilogramos (1,601.47 toneladas): estimación del total de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) que se emitieron producto de la obstrucción de la vialidad de entrada y salida (hacia Pachuca) a la CETRAM Indios Verdes, sólo en el período enero a junio de 2023, considerando un horario de 5:00 am a 22:00 pm.

Considerando que la obra inició en noviembre de 2020 y que las afectaciones a la vialidad iniciaron en enero de 2021 y a la fecha (junio 2023), entonces tenemos, que se emitieron:

8,007,383.7 kilogramos (Ocho Mil Siete toneladas): estimación del total de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) que se emitieron producto de la obstrucción de la vialidad de entrada y salida (hacia Pachuca) a la CETRAM Indios Verdes, de enero de 2021 a junio de 2023, considerando un horario de 5:00 am a 22:00 pm.

*Nota: El estado ralenti del automóvil solo considera que el vehículo está encendido, pero sin movimiento. Si ahora consideramos que el vehículo acelera y desacelera en el tiempo que está en el tránsito ocasionado por la obstrucción de la vialidad en CETRAM Indios Verdes, las emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) serían:

3,447,332.42 kilogramos (3,447.3 toneladas): estimación del total de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂), enero – junio 2023.

17,236,662.1 kilogramos (17 Mil Doscientas toneladas): estimación del total de emisiones adicionales de dióxido de carbono (CO₂) en el periodo desde el inicio de la obra (noviembre 2020) y hasta el 31 de junio de 2023.

De esta manera todos los días los habitantes del norte de la CDMX estamos respirando adicionalmente dichas cantidades de dióxido de carbono CO₂, con la cual el riesgo a nuestra salud es grande, aunado a todos los impactos al ambiente que dicho contaminante ocasiona.

Por otro lado, y de acuerdo con los datos obtenidos se puede concluir que en promedio la pérdida de horas hombre producto de la obstrucción de la vialidad, es de aproximadamente:

48 millones de horas hombre pérdidas en el tránsito al entrar y salir de la CDMX por Indios Verdes

En promedio la cantidad de vehículos automotores que se contabilizaron en fila o en batería debido al tránsito ocasionado por la obstrucción de la vialidad, desde la Av. San José (San Juanico, Tlanepantla, Estado de México) y hasta la entrada al paradero de CETRAM Indios Verdes, fue de:

490 autos particulares. Aproximadamente el 73% del parque vehicular que circula por Indios Verdes tanto para entrar a la CDMX como para salir de esta, corresponde a vehículos particulares de 4 y 6 cilindros, Vans, Minivans, Pickup.

110 vehículos (16.4%) aproximadamente del parque vehicular que circula por Indios Verdes tanto para entrar a la CDMX como para salir de esta, corresponde a vehículos de pasajeros del transporte público: camionetas, combis y microbuses (clasificación para este proyecto)

70 camiones (10.6%) El restante del parque vehicular corresponde a camiones ligeros y pesados, autobuses urbanos y foráneos, camiones de carga y tractocamiones con caja de diferentes capacidades.

En total 670 vehículos automotores en fila o en batería en un momento dado.

De acuerdo con los recorridos y aforos realizados, de febrero a junio de 2023, el tiempo máximo empleado para hacer el recorrido de la Av. San José a la entrada del paradero de Indios Verdes fue de 42 minutos.

Tiempo que comparado con un recorrido "normal" antes de la obstrucción de la vialidad por las obras en CETRAM Indios Verdes, representa un tiempo adicional promedio de: 42 min – 6 min = 36 minutos adicionales.

*Nota: existen testimonios de personas que dicen haber tardado hasta 2 horas en hacer el mismo recorrido. En esta investigación no se obtuvieron esos tiempos de recorrido.

Con respecto al consumo adicional de gasolina y diésel, se estima que se consumieron adicionalmente las siguientes cantidades:

Gasolina: 1,696,969 litros de enero de 2021 a junio de 2023

Diésel: 923,076 litros de Enero de 2021 a junio de 2023

La falta de planeación ambiental en cualquier tipo de obras tiene repercusiones significativas en el ambiente y en la salud de los habitantes de cualquier ciudad, más aún cuando hablamos de ciudades consideradas como Megalópolis como lo es la Ciudad de México perteneciente a la Zona Metropolitana del Valle de México.

Dentro de los instrumentos de la política ambiental, en el país se cuenta con los estudios de Impacto Ambiental, instrumento de carácter (cien por ciento) preventivo que es obligatorio para toda obra o actividad que, en su preparación, construcción, operación - mantenimiento, y abandono del sitio, se considere que pueda afectar significativamente el ambiente y la salud de la población.

Las obras viales y/o las obras que obstruyen vialidades no son la excepción, y en la mayoría de los casos no presentan en la Manifestación de Impacto Ambiental las medidas de prevención, mitigación y control para los impactos identificados; y si las llegarán a presentar, al momento de su ejecución nunca son puestas en práctica.

Tal es el caso de las obras que se están realizando desde 2021 en la CETRAM Indios Verdes, al norte de la CDMX; obra que realiza el gobierno de la Ciudad de México, que ha afectado la vida de miles de ciudadanos, y que hasta donde pudimos investigar no tiene disponible para consulta pública la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, desconociéndose de esta manera si se han implementado o no, las medidas de prevención, mitigación y control requeridas por la legislación ambiental de la propia CDMX.

Si consideramos que un árbol en edad madura (20 años) fija o absorbe aproximadamente 30 kg de dióxido de carbono (CO₂), para mitigar las emisiones a la atmósfera producto de la obstrucción de la vialidad en CETRAM Indios Verdes, se tendrían que plantar hoy 266,666 árboles en la zona impactada.

Es importante reconocer que este trabajo busca hacer visibles las repercusiones que ha tenido a lo largo de este tiempo en la salud y el ambiente de los pobladores de la zona, así como observar que año con año con aquellas posibles nuevas soluciones al tránsito en la CDMX terminan convirtiéndose en nuevas problemáticas para los pobladores, es por ello la importancia de la planificación ambiental y urbana de la ciudad, las cuales incluyen, entre otras, la movilidad y vialidades. Con el paso de los años se logra ver como los gobiernos han optado únicamente por crear infraestructura para el comercio, unidades habitacionales y nuevas vialidades, las cuales son ineficientes al corto, mediano y largo plazo; sin reconocer que la causa raíz a muchas problemáticas es el crecimiento descontrolado y sin límites de la ciudad.

REFERENCIAS

Alba, J. G. (s.f.). Tráfico / tránsito. Obtenido de Academia Mexicana de la lengua: <https://www.academia.org.mx/consultas/obras-de-consulta-en-linea/diccionario-minucias-del-lenguaje/item/trafico-transito>

ALVARADO, F. (9 de AGOSTO de 2017). EL UNIVERSAL. Obtenido de <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/menu/2017/08/9/conoce-las-diferencias-entre-los-3-tipos-de-omegas>

Balbuena, Y. K. (17 de agosto de 2014). Prezi. Obtenido de <https://prezi.com/ouway512pjt8/linea-del-tiempo-del-desarrollo-historico-de-la-embriologia>

BIONOVA. (15 de mayo de 2016). BIONOVA. Obtenido de <http://www.bionova.org.es/biocast/documentos/tema06.pdf>

Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión. (2021. 28 de agosto.). NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O3). Diario Oficial de la Federación. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5633956&fecha=28/10/2021#gsc.tab=0

Cetram Indios Verdes. (2020). ¿Dónde se ubican cetram indios verdes? Obtenido de Cetram Indios Verdes: <https://www.cetramindiosverdes.com/proyecto-cetram>

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (31 de diciembre de 2017). Efectos a la salud por la contaminación del aire ambiente. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/3-efectos-a-la-salud-por-la-contaminacion-del-aire-ambiente#:~:text=La%20exposici%C3%B3n%20a%20los%20contaminantes,La%20dosis%20que%20se%20inhala.>

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (31 de diciembre de 2017). Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de Calidad del Aire Ambiente. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/4-normas-oficiales-mexicanas-nom-de-calidad-del-aire-ambiente>

Diferencias. (s.f.). Tránsito y tráfico. Obtenido de Diferencias: <https://www.diferencias.cc/transito-trafico/>

DÖnicke, D. B. (05 de agosto de 2022). Cómo reducir las emisiones CO2 de un camión. Obtenido de SITRACK: <https://blog.sitrack.com/como-reducir-las-emisiones-de-co2-de-un-camion>

El Universal. (13 de mayo de 2019). ¿Recuerdas cuando en 1987 murieron pájaros en el DF por contaminación? Obtenido de El Universal: <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/recuerdas-cuando-en-1987-murieron-pajaros-en-el-df-por-contaminacion/>

Energygo. (08 de febrero de 2022). Cómo calcular las emisiones de CO2 del coche fácilmente. Obtenido de Energygo: <https://blog.energygo.es/como-calculas-las-emisiones-de-co2-del-coche-facilmente/>

Estrella, J. (01 de agosto de 2022). Consejos para ahorrar gasolina en una camioneta de 8 cilindros. Obtenido de Debate: <https://www.debate.com.mx/consejos/Consejos-para-ahorrar-gasolina-en-una-camioneta-de-8-cilindros-20220801-0162.html>

Guillén, B. (23 de noviembre de 2022). La contaminación ambiental, el monstruo silencioso que mata cada año a más de 8.000 personas en Ciudad de México. Obtenido de El País: <https://elpais.com/mexico/2022-11-23/la-contaminacion-ambiental-el-monstruo-silencioso-que-ahoga-cada-ano-a-8000-personas-en-ciudad-de-mexico.html#>

John Jairo Posada Henao, C. A.-C. (25 de octubre de 2013). Consumo de combustible en vehículos para transporte por carretera -modelos predictivos-. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v12n23/v12n23a04.pdf>

López, J. (s.f.). Tránsito ocasionado por la rehabilitación de CETRAM Indios Verdes. Tránsito ocasionado por la rehabilitación de CETRAM Indios Verdes. Excelsior, Ciudad de México.

Maldonado, J. S. (marzo de 2020). LA CONGESTIÓN VIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO: RETOS DE LA PLANEACIÓN URBANA. Obtenido de Biblioteca PAN CDMX: <https://bibliotecapancdmx.org.mx/wp-content/uploads/2021/11/10-La-congestion-vial-de-la-Ciudad-de-Mexico-retos-de-la-planeacion-urbana.pdf>

Ocasti, K. (15 de diciembre de 2022). Cuánta gasolina gasta un motor de 4 cilindros. Obtenido de El Universal: <https://www.eluniversal.com.mx/autopistas/cuanta-gasolina-gasta-un-motor-de-4-cilindros>

Onroad. (s.f.). Calcular el gasto de gasolina por kilómetros con 2 métodos. Obtenido de Onroad: <https://maintenance.ornikar.com/>

Onu Habitat. (s.f.). Contaminación automóviles y calidad del aire. Obtenido de Onu Habitat: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/contaminacion-automoviles-y-calidad-del-aire#:~:text=Los%20autom%C3%B3viles%20particulares%20generan%20el,las%20medidas%20de%20prevenci%C3%B3n%20adecuadas.>

PIARC. (s.f.). PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS VIALES. Obtenido de PIARC: <https://rno-its.piarc.org/es/operaciones-de-la-red-actividades-operacion-planificacion-e-informes/planificacion-de-las-obras-viales>

Rocabado, D. G. (2007). Ámbito cultural. Obtenido de http://exa.unne.edu.ar/biologia/embriologia.animal/public_html/Articulos%20de%20lectura/Desarrollo%20de%20la%20Embriologia%20como%20ciencia.pdf

Roncero, A. (25 de noviembre de 2009). Emisiones de CO2: ¿Qué contamina más, un gasolina o un diesel? Obtenido de Auto10: <https://www.auto10.com/reportajes/emisiones-de-co2-que-contamina-mas-un-gasolina-o-un-diesel/588#:~:text=En%20concreto%2C%20por%20cada%20litro,2%2C37%20kg%20de%20CO2.>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Reglamento de Tránsito en Carreteras y Puentes de Jurisdicción Federal. Artículo 24. DOF. 14 de Noviembre de 2012.

Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. (29 de noviembre de 2017). Eco-Etiquetado de vehículos. Obtenido de Portal de Indicadores de Eficiencia Energética y Emisiones Vehiculares: <https://ecovehiculos.inecc.gob.mx/cake/Pages/ecoetiquetado/12325>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (29 de noviembre de 2017). Eco-etiquetado de vehículos. Obtenido de Portal de Indicadores de Eficiencia Energética y Emisiones Vehiculares: <https://ecovehiculos.inecc.gob.mx/cake/Pages/ecoetiquetado/13769>

Secsa. (s.f.). Consumo de combustible por hora en excavadoras y maquinaria pesada. Obtenido de Secsa: <https://ventamaquinaria.mx/consumo-combustible-hora-excavadoras-maquinaria-pesada/>

Semarnat. (s.f.). Atmósfera. Obtenido de Semarnat:
https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen/pdf/6_info_resumen.pdf

Twenergy. (31 de julio de 2019). Las emisiones contaminantes de los coches. Obtenido de Twenergy: <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/contaminacion/las-emisiones-contaminantes-de-los-coches-605/>

Webfleet. (03 de Julio de 2017). Reducir el consumo de combustible en un autobús. Obtenido de Webfleet: https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/reduccion-consumo-autobus/#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20C3%BAltimo%20Observatorio%20de,litros%20por%20cada%20100%20kil%C3%B3metros.

Webfleet. (16 de Enero de 2019). ¿Cómo calcular el consumo de combustible de un camión? Obtenido de Webfleet: https://www.webfleet.com/es_es/webfleet/blog/conoces-el-consumo-de-diesel-de-un-camion-por-km/#:~:text=Podemos%20establecer%20una%20media%20de,L%20por%20los%20100%20km.

Yamovil. (s.f.). Ralentí, ¿qué es y para qué sirve? Obtenido de Yamovil: <https://www.yamovil.es/sobre-coches-y-concesionarios/faq/ralenti-que-es-y-para-que-sirve/#:~:text=Al%20ralent%C3%AD%20un%20motor%20consume,exigimos%20una%20temperatura%20muy%20baja>

ANEXOS

Tabla 1

Tiempos en recorridos y aforo(cantidad) de vehículos circulando por la vialidad. Mes de enero de 2023

FECHA	HORA	RECORRIDO ENTRADA A CDMX	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS		CANTIDAD DE AUTOS EN ESE PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE COMBIS/MICROS PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE BUSES/CAMIONES PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"
ENERO-2023										
09-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	3.50
10-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	3.90
11-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	5.20
12-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	15.30
13-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	11.20
16-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	12.40
17-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	10.20
18-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	9.70
19-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	14.30
20-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	5.60
23-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	6.70
24-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	8.40
25-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	17.30
26-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	11.20
27-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	8.70

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2

Tiempos en recorridos y aforo(cantidad) de vehículos circulando por la vialidad. Mes de febrero de 2023

FECHA	HORA	RECORRIDO ENTRADA A CDMX	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS		CANTIDAD DE AUTOS EN ESE PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE COMBIS/MICROS PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE BUSES/CAMIONES PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"
FEB-2023										
06-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	2.70
10-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	5.30
13-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	4.80
17-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	6.40
20-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	8.50
24-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	PROM	112	PROM	24	PROM	16	10.60

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Tiempos en recorridos y aforo(cantidad) de vehículos circulando por la vialidad. Mes de marzo de 2023

FECHA	HORA	RECORRIDO ENTRADA A CDMX	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS		CANTIDAD DE AUTOS EN ESE PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE COMBIS/MICROS PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE BUSES/CAMIONES PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"
MARZO-2023										
05-mar-23	20:59	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	62	REAL	8	REAL	6	4.45
11-mar-23	15:09	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	112	REAL	24	REAL	16	5.25
14-mar-23	13:35	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	40	REAL	6	REAL	3	1.15
14-mar-23	12:25	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	5.00
15-mar-23	10:35	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	45	REAL	6	REAL	7	2.26
15-mar-23	10:52	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	5.00
16-mar-23	11:16	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	8.00
17-mar-23	11:50	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	4.00
17-mar-23	10:31	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	52	REAL	8	REAL	10	2.35
17-mar-23	14:45	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	96	REAL	22	REAL	12	12.00
21-mar-23	12:22	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	6.00
21-mar-23	11:57	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	91	REAL	32	REAL	12	5.38
22-mar-23	13:37	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	8.00
22-mar-23	14:30	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	101	REAL	34	REAL	17	11.40
23-mar-23	13:36	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	5.00
23-mar-23	14:28	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	102	REAL	28	REAL	20	17.00
23-mar-23	12:35	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	88	REAL	15	REAL	5	5.51
24-mar-23	13:43	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	10.00
26-mar-23	20:58	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	56	REAL	8	REAL	9	19.12
27-mar-23	15:17	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	88	REAL	15	REAL	5	5.16
28-mar-23	12:31	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	6.00
28-mar-23	09:22	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	72	REAL	18	REAL	14	3.45
28-mar-23	15:16	SAN JOSEA IND VER	5.4	REAL	72	REAL	18	REAL	14	8.04
29-mar-23	14:01	SAN JOSEA IND VER	5.4	PROM	80	PROM	26	PROM	10	7.00
29-mar-23	10:20	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	48	REAL	8	REAL	5	1.33

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

Tiempos en recorridos y aforo(cantidad) de vehículos circulando por la vialidad. Mes de abril de 2023

FECHA	HORA	RECORRIDO ENTRADA A CDMX	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS		CANTIDAD DE AUTOS EN ESE PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE COMBIS/MICROS PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE BUSES/CAMIONES PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"
ABRIL-2023										
02-abr-23	12:10	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	320	REAL	28	REAL	15	28.10
04-abr-23	14:42	SAN JOSE A ARTESA	4.1	PROM	552	PROM	45	PROM	29	5.56
04-abr-23	11:20	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	51	REAL	10	REAL	8	2.17
06-abr-23	10:15	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	24	REAL	6	REAL	9	5.55
08-abr-23	10:20	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	20	REAL	4	REAL	8	3.00
10-abr-23	13:00	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	145	REAL	20	REAL	15	6.42
15-abr-23	13:35	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	320	REAL	30	REAL	20	5.12
16-abr-23	18:20	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	240	REAL	45	REAL	36	6.42
17-abr-23	11:35	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	25	REAL	8	REAL	7	1.12
21-abr-23	20:00	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	225	REAL	40	REAL	26	42.06
24-abr-23	10:45	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	90	REAL	9	REAL	7	2.25
27-abr-23	16:46	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	66	REAL	7	REAL	8	5.35

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Tiempos en recorridos y aforo(cantidad) de vehículos circulando por la vialidad. Mes de mayo de 2023

FECHA	HORA	RECORRIDO ENTRADA A CDMX	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS		CANTIDAD DE AUTOS EN ESE PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE COMBIS/MICROS PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE BUSES/CAMIONES PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"
MAYO-2023										
02-may-23	12:13	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	80	REAL	26	REAL	10	9.00
08-may-23	12:19	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	80	REAL	26	REAL	10	5.00
09-may-23	20:41	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	130	REAL	18	REAL	16	13.00
10-may-23	12:15	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	130	REAL	18	REAL	16	7.18
12-may-23	13:25	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	80	REAL	26	REAL	10	5.00
17-may-23	10:30	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	65	REAL	16	REAL	12	2.75
17-may-23	10:47	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	75	REAL	24	REAL	9	12.00
18-may-23	19:15	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	80	REAL	13	REAL	15	6.40
18-may-23	10:50	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	74	REAL	20	REAL	13	12.00
19-may-23	13:19	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	82	REAL	22	REAL	14	8.00
22-may-23	12:14	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	78	REAL	20	REAL	11	15.00
24-may-23	10:49	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	72	REAL	18	REAL	10	16.00
25-may-23	18:45	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	64	REAL	16	REAL	14	7.10
26-may-23	13:32	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	58	REAL	14	REAL	13	13.00
29-may-23	13:40	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	62	REAL	12	REAL	11	14.00
30-may-23	12:07	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	67	REAL	13	REAL	10	6.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Tiempos en recorridos y aforo(cantidad) de vehículos circulando por la vialidad. Mes de junio de 2023

FECHA	HORA	RECORRIDO ENTRADA A CDMX	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS		CANTIDAD DE AUTOS EN ESE PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE COMBIS/MICROS PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO		CANTIDAD DE BUSES/CAMIONES PERIODO TIEMPO REALES Y PROMEDIO	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"
JUNIO-2023										
07-jun-23	10:30	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	52	REAL	10	REAL	14	2.72
14-jun-23	12:10	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	60	REAL	15	REAL	10	18.00
15-jun-23	15:27	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	315	REAL	63	REAL	42	35.40
16-jun-23	12:25	Artes a Ind Verdes	1.3	REAL	65	REAL	14	REAL	8	2.65
17-jun-23	17:55	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	145	REAL	34	REAL	25	12.90
19-jun-23	15:16	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	119	REAL	21	REAL	11	25.30
21-jun-23	15:12	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	110	REAL	23	REAL	12	28.20
22-jun-23	18:20	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	84	REAL	19	REAL	8	21.60
23-jun-23	15:43	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	148	REAL	30	REAL	22	35.70
26-jun-23	15:38	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	137	REAL	29	REAL	17	32.50
27-jun-23	15:42	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	115	REAL	22	REAL	14	32.00
28-jun-23	15:22	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	110	REAL	26	REAL	16	30.00
29-jun-23	15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	118	REAL	20	REAL	12	28.00
30-jun-23	15:13	SAN JOSE A IND VER	5.4	REAL	105	REAL	25	REAL	17	35.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Determinación de tiempos adicionales en recorridos. Mes de enero 2023

						ANTES DE LAS OBRAS VIÁLES	
FECHA	HORA	RECORRIDO	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO	TIEMPO REAL EN SEG. CRONOMETRADO	TIEMPOS EN SEG. DE RECORRIDO NORMALES CON TRÁNSITO	TIEMPO (SEG.) ADICIONAL C/OBRAS POR EL MISMO RECORRIDO
ENERO-2023			ENTRADA A CDMX KILOMETROS	"C/OBRAS VIALES"	"C/OBRAS VIALES"		
09-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	3.50	210.00	240	- 30.00
10-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	3.90	234.00	240	- 6.00
11-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.20	312.00	240	72.00
12-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	15.30	918.00	240	678.00
13-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	11.20	672.00	240	432.00
16-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	12.40	744.00	240	504.00
17-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	10.20	612.00	240	372.00
18-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	9.70	582.00	240	342.00
19-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	14.30	858.00	240	618.00
20-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.60	336.00	240	96.00
23-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	6.70	402.00	240	162.00
24-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	8.40	504.00	240	264.00
25-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	17.30	1,038.00	240	798.00
26-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	11.20	672.00	240	432.00
27-ene-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	8.70	522.00	240	282.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Determinación de tiempos adicionales en recorridos. Mes de febrero de 2023

						ANTES DE LAS OBRAS VIÁLES	
FECHA	HORA	RECORRIDO	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO	TIEMPO REAL EN SEG. CRONOMETRADO	TIEMPOS EN SEG. DE RECORRIDO NORMALES CON TRÁNSITO	TIEMPO (SEG.) ADICIONAL C/OBRAS POR EL MISMO RECORRIDO
FEB-2023		ENTRADA A CDMX	KILOMETROS	"C/OBRAS VIALES"	"C/OBRAS VIALES"		
06-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	2.70	162.00	240	- 78.00
10-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.30	318.00	240	78.00
13-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	4.80	288.00	240	48.00
17-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	6.40	384.00	240	144.00
20-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	8.50	510.00	240	270.00
24-feb-23	14:30 a 15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	10.60	636.00	240	396.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Determinación de tiempos adicionales en recorridos. Mes de marzo de 2023

						ANTES DE LAS OBRAS VIÁLES	
FECHA	HORA	RECORRIDO	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO	TIEMPO REAL EN SEG. CRONOMETRADO	TIEMPOS EN SEG. DE RECORRIDO NORMALES CON TRÁNSITO	TIEMPO (SEG.) ADICIONAL C/OBRAS POR EL MISMO RECORRIDO
MARZO-2023		ENTRADA A CDMX	KILOMETROS	"C/OBRAS VIALES"	"C/OBRAS VIALES"		
05-mar-23	20:59	SAN JOSE A.IND VER	5,4	4,45	267,00	240	27,00
11-mar-23	15:09	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,25	315,00	240	75,00
14-mar-23	13:35	Artes a Ind Verdes	1,3	1,15	69,00	75	6,00
14-mar-23	12:25	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,00	300,00	240	60,00
15-mar-23	10:35	Artes a Ind Verdes	1,3	2,26	135,60	75	60,60
15-mar-23	10:52	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,00	300,00	240	60,00
16-mar-23	11:16	SAN JOSE A.IND VER	5,4	8,00	480,00	240	240,00
17-mar-23	11:50	SAN JOSE A.IND VER	5,4	4,00	240,00	240	-
17-mar-23	10:31	Artes a Ind Verdes	1,3	2,35	141,00	75	66,00
17-mar-23	14:45	SAN JOSE A.IND VER	5,4	12,00	720,00	240	480,00
21-mar-23	12:22	SAN JOSE A.IND VER	5,4	6,00	360,00	240	120,00
21-mar-23	11:57	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,38	322,80	240	82,80
22-mar-23	13:37	SAN JOSE A.IND VER	5,4	8,00	480,00	240	240,00
22-mar-23	14:30	SAN JOSE A.IND VER	5,4	11,40	684,00	240	444,00
23-mar-23	13:36	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,00	300,00	240	60,00
23-mar-23	14:28	SAN JOSE A.IND VER	5,4	17,00	1,020,00	240	780,00
23-mar-23	12:35	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,51	330,60	240	90,60
24-mar-23	13:43	SAN JOSE A.IND VER	5,4	10,00	600,00	240	360,00
26-mar-23	20:58	SAN JOSE A.IND VER	5,4	19,12	1,147,20	240	907,20
27-mar-23	15:17	SAN JOSE A.IND VER	5,4	5,16	309,60	240	69,60
28-mar-23	12:31	SAN JOSE A.IND VER	5,4	6,00	360,00	240	120,00
28-mar-23	09:22	SAN JOSE A.IND VER	5,4	3,45	207,00	240	33,00
28-mar-23	15:16	SAN JOSE A.IND VER	5,4	8,04	482,40	240	242,40
29-mar-23	14:01	SAN JOSE A.IND VER	5,4	7,00	420,00	240	180,00
29-mar-23	10:20	Artes a Ind Verdes	1,3	1,33	79,80	75	4,80

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Determinación de tiempos adicionales en recorridos. Mes de abril de 2023

						ANTES DE LAS OBRAS VIÁLES	
FECHA	HORA	RECORRIDO	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A	TIEMPO REAL EN MIN	TIEMPO REAL EN SEG.	TIEMPOS EN SEG. DE RECORRIDO NORMALES	TIEMPO (SEG.) ADICIONAL C/OBRAS POR EL MISMO RECORRIDO
		ENTRADA A CDMX	INDIOS VERDES	CRONOMETRADO	CRONOMETRADO	CON TRÁNSITO	
ABRIL-2023			KILOMETROS	"C/OBRAS VIALES"	"C/OBRAS VIALES"		
02-abr-23	12:10	SAN JOSE A IND VER	5.4	28.10	1,686.00	240	1,446.00
04-abr-23	14:42	SAN JOSE A ARTESA	4.1	5.56	333.60	225	108.60
04-abr-23	11:20	Artes a Ind Verdes	1.3	2.17	130.20	75	55.20
06-abr-23	10:15	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.55	333.00	240	93.00
08-abr-23	10:20	SAN JOSE A IND VER	5.4	3.00	180.00	240	- 60.00
10-abr-23	13:00	SAN JOSE A IND VER	5.4	6.42	385.20	240	145.20
15-abr-23	13:35	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.12	307.20	240	67.20
16-abr-23	18:20	SAN JOSE A IND VER	5.4	6.42	385.20	240	145.20
17-abr-23	11:35	Artes a Ind Verdes	1.3	1.12	67.20	75	- 7.80
21-abr-23	20:00	SAN JOSE A IND VER	5.4	42.06	2,523.60	240	2,283.60
24-abr-23	10:45	Artes a Ind Verdes	1.3	2.25	135.00	75	60.00
27-abr-23	16:46	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.35	321.00	240	81.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11

Determinación de tiempos adicionales en recorridos. Mes de mayo de 2023

						ANTES DE LAS OBRAS VIÁLES	
FECHA	HORA	RECORRIDO	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"	TIEMPO REAL EN SEG. CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"	TIEMPOS EN SEG. DE RECORRIDO NORMALES CON TRÁNSITO	TIEMPO (SEG.) ADICIONAL C/OBRAS POR EL MISMO RECORRIDO
MAYO-2023		ENTRADA A CDMX					
02-may-23	12:13	SAN JOSE A IND VER	5.4	9.00	540.00	240	300.00
08-may-23	12:19	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.00	300.00	240	60.00
09-may-23	20:41	SAN JOSE A IND VER	5.4	13.00	780.00	240	540.00
10-may-23	12:15	SAN JOSE A IND VER	5.4	7.18	430.80	240	190.80
12-may-23	13:25	SAN JOSE A IND VER	5.4	5.00	300.00	240	60.00
17-may-23	10:30	Artes a Ind Verdes	1.3	2.75	165.00	75	90.00
17-may-23	10:47	SAN JOSE A IND VER	5.4	12.00	720.00	240	480.00
18-may-23	19:15	SAN JOSE A IND VER	5.4	6.40	384.00	240	144.00
18-may-23	10:50	SAN JOSE A IND VER	5.4	12.00	720.00	240	480.00
19-may-23	13:19	SAN JOSE A IND VER	5.4	8.00	480.00	240	240.00
22-may-23	12:14	SAN JOSE A IND VER	5.4	15.00	900.00	240	660.00
24-may-23	10:49	SAN JOSE A IND VER	5.4	16.00	960.00	240	720.00
25-may-23	18:45	SAN JOSE A IND VER	5.4	7.10	426.00	240	186.00
26-may-23	13:32	SAN JOSE A IND VER	5.4	13.00	780.00	240	540.00
29-may-23	13:40	SAN JOSE A IND VER	5.4	14.00	840.00	240	600.00
30-may-23	12:07	SAN JOSE A IND VER	5.4	6.00	360.00	240	120.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Determinación de tiempos adicionales en recorridos. Mes de junio de 2023

						ANTES DE LAS OBRAS VIÁLES	
FECHA	HORA	RECORRIDO	DISTANCIA AV. SAN JOSÉ A INDIOS VERDES KILOMETROS	TIEMPO REAL EN MIN CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"	TIEMPO REAL EN SEG. CRONOMETRADO "C/OBRAS VIALES"	TIEMPOS EN SEG. DE RECORRIDO NORMALES CON TRÁNSITO	TIEMPO (SEG.) ADICIONAL C/OBRAS POR EL MISMO RECORRIDO
JUNIO-2023							
07-jun-23	10:30	Artes a Ind Verdes	1.3	2.72	162.96	75	87.96
14-jun-23	12:10	Artes a Ind Verdes	1.3	18.00	1,080.00	75	1,005.00
15-jun-23	15:27	SAN JOSE A IND VER	5.4	35.40	2,124.00	240	1,884.00
16-jun-23	12:25	Artes a Ind Verdes	1.3	2.65	159.00	75	84.00
17-jun-23	17:55	SAN JOSE A IND VER	5.4	12.90	774.00	240	534.00
19-jun-23	15:16	SAN JOSE A IND VER	5.4	25.30	1,518.00	240	1,278.00
21-jun-23	15:12	SAN JOSE A IND VER	5.4	28.20	1,692.00	240	1,452.00
22-jun-23	18:20	SAN JOSE A IND VER	5.4	21.60	1,296.00	240	1,056.00
23-jun-23	15:43	SAN JOSE A IND VER	5.4	35.70	2,142.00	240	1,902.00
26-jun-23	15:38	SAN JOSE A IND VER	5.4	32.50	1,950.00	240	1,710.00
27-jun-23	15:42	SAN JOSE A IND VER	5.4	32.00	1,920.00	240	1,680.00
28-jun-23	15:22	SAN JOSE A IND VER	5.4	30.00	1,800.00	240	1,560.00
29-jun-23	15:30	SAN JOSE A IND VER	5.4	28.00	1,680.00	240	1,440.00
30-jun-23	15:13	SAN JOSE A IND VER	5.4	35.00	2,100.00	240	1,860.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Total de emisiones adicionales de CO2 a la atmósfera. Mes de enero de 2023

ENERO 2023 EMISIONES ADICIONALES DE CO2						
AUTOS RALENTI LTS/HR 0.7 CO2/LT GASOLINA 2.37	COMBIS/MICROS RALENTI LTS/HR 1.8925 CO2/LT DIESEL 2.65	CAMIONES/BUSES RALENTI LTS/HR 3.785 CO2/LT DIESEL 2.65	TOTAL EMISIONES KGS. CO2 ADICIONALES POR RECORRIDO	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES EN UNA HORA	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES TODO EL DÍA (17 HRS) 6:00 AM A 22:00 PM	TOTAL CO2 EMISIONES ADIC TODO EL MES DÍA (15 HORAS)
- 1.55	- 1.00	- 1.34	- 3.89	-	-	ENERO 2023
- 0.31	- 0.20	- 0.27	- 0.78	-	-	15.00
3.72	2.41	3.21	9.33	107.69	1,830.72	DÍAS RECORRIDOS
34.99	22.67	30.22	87.89	344.65	5,859.11	58,465.15
22.30	14.44	19.26	56.00	299.99	5,099.87	KGS. CO2 ADICIONALES
26.01	16.85	22.47	65.33	316.12	5,374.06	
19.20	12.44	16.58	48.22	283.65	4,822.10	120,827.99
17.65	11.43	15.25	44.33	274.22	4,661.74	KGS. DE CO2
31.90	20.66	27.55	80.11	336.12	5,714.08	ESTIMACIÓN
4.95	3.21	4.28	12.44	133.33	2,266.61	EMITIDA
8.36	5.42	7.22	21.00	188.06	3,196.94	
13.63	8.83	11.77	34.22	244.44	4,155.45	
41.19	26.68	35.57	103.44	358.76	6,098.88	
22.30	14.44	19.26	56.00	299.99	5,099.87	
14.55	9.43	12.57	36.55	252.10	4,285.72	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14

Total de emisiones adicionales de CO2 a la atmósfera. Mes de febrero de 2023

FEBRERO 2023 EMISIONES ADICIONALES DE CO2						
AUTOS RALENTI LTS/HR 0.7 CO2/LT GASOLINA 2.37	COMBIS/MICROS RALENTI LTS/HR 1.8925 CO2/LT DIESEL 2.65	CAMIONES/BUSES RALENTI LTS/HR 3.785 CO2/LT DIESEL 2.65	TOTAL EMISIONES KGS. CO2 ADICIONALES POR RECORRIDO	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES EN UNA HORA	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES TODO EL DÍA (17 HRS) 6:00 AMA 22:00 PM	TOTAL CO2 EMISIONES ADIC TODO EL MES DÍA (15 HORAS)
- 4.03	- 2.61	- 3.48	- 10.11	-	-	FEBRERO 2023
4.03	2.61	3.48	10.11	114.46	1,945.86	5.00
2.48	1.60	2.14	6.22	77.78	1,322.19	DÍAS RECORRIDOS
7.43	4.81	6.42	18.67	175.00	2,974.93	15,382.37
13.94	9.03	12.04	35.00	247.05	4,199.90	KGS. CO2 ADICIONALES
20.44	13.24	17.65	51.33	290.56	4,939.50	
						86,141.28
						KGS. DE CO2 ESTIMACIÓN EMITIDA

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Total de emisiones adicionales de CO2 a la atmósfera. Mes de marzo de 2023

MARZO 2023 EMISIONES ADICIONALES DE CO2							
AUTOS RALENTI LTS/HR 0.7 CO2/LT GASOLINA	COMBIS/MICROS RALENTI LTS/HR 1.8925 CO2/LT DIESEL	CAMIONES/BUSES RALENTI LTS/HR 3.785 CO2/LT DIESEL	TOTAL EMISIONES KGS. CO2 ADICIONALES POR RECORRIDO	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES EN UNA HORA	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES TODO EL DÍA (17 HRS) 6:00 AM A 22:00 PM	TOTAL CO2 EMISIONES ADIC TODO EL MES DÍA (15 HORAS)	
2.37	2.65	2.65					
0.77	0.30	0.45	1.52	20.54	349.25	MARZO 2023	
3.87	2.51	3.34	9.72	111.11	1,888.84	14.00	
-	0.11	-	0.05	-	0.21	-	
2.21	2.17	1.67	6.06	72.68	1,235.61	DÍAS RECORRIDOS	
1.26	0.51	1.18	2.95	78.19	1,329.21	52,745.45	
2.21	2.17	1.67	6.06	72.68	1,235.61	KGS. CO2 ADICIONALES	
8.85	8.69	6.69	24.23	181.71	3,089.03	116,793.50	
-	-	-	-	-	-		
1.58	0.74	1.84	4.16	106.11	1,803.89	KGS. DE CO2 ESTIMACIÓN EMITIDA	
21.24	14.71	16.05	51.99	259.97	4,419.54		
4.42	4.35	3.34	12.11	121.14	2,059.36		
3.47	3.69	2.77	9.93	110.76	1,882.97		
8.85	8.69	6.69	24.23	181.71	3,089.03		
20.67	21.03	21.03	62.73	330.14	5,612.31		
2.21	2.17	1.67	6.06	72.68	1,235.61		
36.66	30.43	43.46	110.55	390.19	6,633.20		
3.67	1.89	1.26	6.83	74.37	1,264.26		
13.27	13.04	10.03	36.34	218.05	3,706.84		
23.41	10.11	22.75	56.27	176.58	3,001.90		
2.82	1.45	0.97	5.25	61.01	1,037.10		
4.42	4.35	3.34	12.11	121.14	2,059.36		
-	1.09	-	0.83	-	1.29	-	
8.04	6.08	9.46	23.58	175.94	2,991.03		
6.64	6.52	5.02	18.17	155.75	2,647.74		
0.11	0.05	0.07	0.23	10.22	173.74		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16

Total de emisiones adicionales de CO2 a la atmósfera. Mes de abril de 2023

ABRIL 2023 EMISIONES ADICIONALES DE CO2							
AUTOS RALENTI LTS/HR 0.7 CO2/LT GASOLINA 2.37	COMBIS/MICROS RALENTI LTS/HR 1.8925 CO2/LT DIESEL 2.65	CAMIONES/BUSES RALENTI LTS/HR 3.785 CO2/LT DIESEL 2.65	TOTAL EMISIONES KGS. CO2 ADICIONALES POR RECORRIDO	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES EN UNA HORA	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES TODO EL DÍA (17 HRS) 6:00 AM A 22:00 PM	TOTAL CO2 EMISIONES ADIC TODO EL MES DÍA (15 HORAS)	
213.24	56.40	60.43	330.07	704.78	11,981.28	ABRIL 2023	
4.75	6.81	8.77	20.34	219.47	3,730.93	10.00	
1.30	0.77	1.23	3.30	91.15	1,549.60	DÍAS RECORRIDOS	
1.03	0.78	2.33	4.14	44.73	760.49	46,565.95	
-	0.55	-	0.33	-	1.34	-	KGS. CO2 ADICIONALES
9.70	4.05	6.07	19.82	185.20	3,148.37		
9.91	2.81	3.74	16.46	192.92	3,279.71	139,697.85	
16.06	9.10	14.56	39.73	371.27	6,311.53		
-	0.09	-	0.15	-	0.33	-	KGS. DE CO2 ESTIMACIÓN EMITIDA
236.78	127.25	165.43	529.46	755.29	12,839.89		
2.49	0.75	1.17	4.41	117.63	1,999.64		
2.46	0.79	1.81	5.06	56.74	964.51		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17

Total de emisiones adicionales de CO2 a la atmósfera. Mes de mayo de 2023

MAYO 2023 EMISIONES ADICIONALES DE CO2						
AUTOS RALENTI LTS/HR 0.7 CO2/LT GASOLINA 2.37	COMBIS/MICROS RALENTI LTS/HR 1.8925 CO2/LT DIESEL 2.65	CAMIONES/BUSES RALENTI LTS/HR 3.785 CO2/LT DIESEL 2.65	TOTAL EMISIONES KGS. CO2 ADICIONALES POR RECORRIDO	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES EN UNA HORA	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES TODO EL DÍA (17 HRS) 6:00 AM A 22:00 PM	TOTAL CO2 EMISIONES ADIC TODO EL MES DÍA (15 HORAS)
11.06	10.87	8.36	30.28	201.90	3,432.26	MAYO 2023
2.21	2.17	1.67	6.06	72.68	1,235.61	14.00
32.35	13.54	24.07	69.96	322.91	5,489.48	DÍAS RECORRIDOS
11.43	4.78	8.51	24.72	206.58	3,511.84	50,075.30
2.21	2.17	1.67	6.06	72.68	1,235.61	KGS. CO2 ADICIONALES
2.70	2.01	3.01	7.71	168.24	2,860.08	
16.59	16.05	12.04	44.67	223.37	3,797.35	107,304.21
5.31	2.61	6.02	13.93	130.64	2,220.86	KGS. DE CO2
16.37	13.37	17.39	47.13	235.64	4,005.90	ESTIMACIÓN
9.07	7.36	9.36	25.79	193.40	3,287.75	EMITIDA
23.72	18.39	20.23	62.34	249.36	4,239.13	
23.89	18.05	20.06	62.00	232.52	3,952.79	
5.49	4.15	7.26	16.89	142.71	2,425.99	
14.43	10.53	19.56	44.52	205.50	3,493.43	
17.14	10.03	18.39	45.56	195.27	3,319.52	
3.71	2.17	3.34	9.22	92.22	1,567.70	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18

Total de emisiones adicionales de CO2 a la atmósfera. Mes de junio de 2023

JUNIO 2023 EMISIONES ADICIONALES DE CO2						
AUTOS RALENTI LTS/HR 0.7 CO2/LT GASOLINA 2.37	COMBIS/MICROS RALENTI LTS/HR 1.8925 CO2/LT DIESEL 2.65	CAMIONES/BUSES RALENTI LTS/HR 3.785 CO2/LT DIESEL 2.65	TOTAL EMISIONES KGS. CO2 ADICIONALES POR RECORRIDO	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES EN UNA HORA	TOTAL CO2 EMISIONES ADICIONALES TODO EL DÍA (17 HRS) 6:00 AMA 22:00 PM	TOTAL CO2 EMISIONES ADIC TODO EL MES DÍA (15 HORAS)
2.11	1.23	3.43	6.76	149.43	2,540.31	JUNIO 2023
27.79	21.00	28.00	76.79	255.97	4,351.44	13.00
273.49	165.35	220.46	659.30	1,117.46	18,996.77	DÍAS RECORRIDOS
2.52	1.64	1.87	6.03	136.45	2,319.73	96,440.52
35.68	25.29	37.20	98.17	456.61	7,762.34	KGS. CO2 ADICIONALES
70.08	37.39	39.17	146.64	347.76	5,911.98	
73.60	46.52	48.55	168.67	358.88	6,100.99	229,973.54
40.88	27.95	23.54	92.37	256.57	4,361.75	KGS. DE CO2
129.72	79.49	116.58	325.80	547.56	9,308.50	ESTIMACIÓN
107.96	69.08	80.99	258.04	476.38	8,098.39	EMITIDA
89.03	51.49	65.53	206.05	386.35	6,567.93	
79.08	56.50	69.54	205.13	410.25	6,974.28	
78.30	40.12	48.15	166.57	356.94	6,067.94	
90.00	64.78	88.10	242.88	416.36	7,078.17	

Fuente: Elaboración propia.