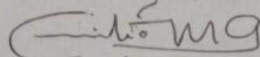


EVALUACIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR EL TRÁNSITO AUTOMOTOR
MEDIANTE LA SIMULACIÓN

SANTIAGO GÓMEZ MALDONADO
(000268071)

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
INGENIERO CIVIL

Director del Proyecto



PROF. EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2019

**EVALUACIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR EL TRÁNSITO
AUTOMOTOR MEDIANTE LA SIMULACIÓN**

**SANTIAGO GÓMEZ MALDONADO
(000268071)**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
Escuela de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Civil
Bucaramanga
2019**

**EVALUACIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR EL TRÁNSITO
AUTOMOTOR MEDIANTE LA SIMULACIÓN**

**SANTIAGO GÓMEZ MALDONADO
(000268071)**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:
INGENIERO CIVIL**

Director del Proyecto

PROF. EMILIO GERMÁN MORENO GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Escuela de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2019

Índice

RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN.....	15
3. OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo General.....	15
3.2 Objetivos Específicos.....	16
4. MARCO TEÓRICO	16
4.1 Contaminación del aire ocasionada por los vehículos.	16
4.2 Acciones para proteger la calidad del aire a nivel mundial	17
4.2.1 Beneficios de un RETC.....	18
4.3 Recopilación y manejo de la información	20
4.4 Contaminación del aire en Colombia.....	21
4.5 Contaminación del aire a nivel local	21
4.5.1 Instituciones y políticas de regulación de la calidad del aire en Bucaramanga.....	25
4.6 Consecuencias de la contaminación atmosférica	26
4.6.1 Consecuencias en la salud	27
4.7 Consecuencias en el planeta	29
4.7.1 Inversión térmica	29
4.7.2 Efecto invernadero	30
4.8 EMISIONES DE CONTAMINANTES GENERADAS Y EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA	
30	
4.8.1 Material Particulado	32
4.8.2 SMOG.....	32
4.8.3 Hidrocarburos	32

4.8.4 Óxido de nitrógeno.....	33
4.8.4 Óxido de azufre.....	33
4.8.5 Monóxido de carbono	34
4.8.6 Dióxido de carbono	34
4.9 ANTECEDENTES	35
5. METODOLOGÍA	36
5.1. Identificar entidades que lleven control de la contaminación del aire.....	36
5.1.1. Seleccionar una estación de monitoreo de la calidad del aire.	37
5.2. Realización del aforo.....	38
5.3. Simulaciones con el software TSIS.	39
5.4. Recopilación de datos procesados en Excel para evidenciar los comportamientos. 42	
Teniendo ya los datos de cada periodo se realiza una sumatoria de los 14 periodos para sacar el total de emisiones por día hallando posteriormente el día lunes mediante el promedio de los otros días.	4
8	
A ese valor obtenido por semana, se realiza una multiplicación por 4 que es el número de semanas que tiene un mes y así hallar el valor total de las emisiones de gases por mes	49
6. ANALISIS DE RESULTADOS Y LIMITACIONES.....	51
7. CONCLUSIONES.....	52
8. Bibliografía.....	54

TABAL DE ILUSTRACIONES

Pá

g. Ilustración 1

..... 1

7

Ilustración 2 23

Ilustración 3 23

Ilustración 4 24

Ilustración 5 24

Ilustración 6 28

Ilustración 7 29

Ilustración 8 30

Ilustración 9 31

Ilustración 10 35

Ilustración 11 37

Ilustración 12 39

Ilustración 13 40

Ilustración 14 41

Ilustración 15 42

Ilustración 16 44

Ilustración 17 45

Ilustración 18 46

Ilustración 19 47

Ilustración 20 48

Ilustración 21 50

TABLAS DE EMISIONES

Tabla 1: Demostración de totalización de tramos por periodo	43
Tabla 2: Emisiones día 5 de Noviembre de 2020	43
Tabla 3. Emisiones día 6 de noviembre de 2020.....	44
Tabla 4. Emisiones del día 7 de Noviembre de 2020	45
Tabla 5: Emisiones del día 8 de Noviembre.	47
Tabla 6: Emisiones de gases al día.....	48
Tabla 7: Emisiones totalizadas por semana.	49
Tabla 8: Emisiones totalizadas por mes.	49
Tabla 9: Emisiones totalizadas por año.....	49
Tabla 10: Emisiones anuales obtenidas mediante el método de regresión	50

TABLAS DE ECUACIONES

Ecuación 1	43
Ecuación 2	44
Ecuación 3	44
Ecuación 4	44
Ecuación 5	45
Ecuación 6	45
Ecuación 7	45
Ecuación 8	46
Ecuación 9	46
Ecuación 10	46
Ecuación 11	47
Ecuación 12	47
Ecuación 13	47
Ecuación 14	48
Ecuación 15	48
Ecuación 16	49
Ecuación 17	50
Ecuación 18	51
Ecuación 19	51
Ecuación 20	51

Tabla de anexos

Anexo A 55
Anexo B 71
Anexo C 76
Anexo D 77

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar los agradecimientos de este proyecto de grado dándole gracias a dios y a la virgen maría por haberme concedido una familia que me quiere y me ha brindado su apoyo incondicional en todo momento.

A mis padres que con su sacrificio y esfuerzo lucharon para que pudiera cumplir mi sueño de ser un profesional, a mis hermanos que me tienen siempre con una sonrisa pintada en el rostro y me llenan de energía para seguir adelante, a mis abuelos maternos que me brindaron un hogar donde pude permanecer cómodamente para poder desarrollar mis estudios, mis abuelos paternos que me pasaban toda su verjaquera con un asado antes de devolverme a Bucaramanga a comenzar cada uno de mis semestres, a mis amigos con los que no solo compartí un aula de clase sino una etapa de mi vida muy importante que recordaré siempre con mucho entusiasmo.

A toda la comunidad que conforman la Universidad Pontificia Bolivariana por haberme formado como un profesional integro, con valores y con la capacidad de desempeñarme de la mejor manera en el ámbito laboral. Un agradecimiento especial a mi director de tesis el profesor Emilio Germán Moreno González por guiarme en el desarrollo del proyecto de grado para la correcta realización del mismo.

RESUMEN

El trabajo de investigación propone una metodología para cuantificar el efecto de la contaminación producida por el tránsito automotor que circula por un sector de red urbana de la ciudad de Bucaramanga. La metodología permite reproducir modelos de pronóstico del comportamiento de las emisiones de gases (HC, CO y NO₂, en específico) generados mediante simulación aplicando el software Traffic Software Integrated System (TSIS). Dichas emisiones afectan de manera directa la calidad del aire constituyendo un problema serio de salud pública que amerita una vigilancia constante con gran cobertura, para sustentar políticas correctivas que sean propiciadas por el ente encargado del control y monitoreo del medio ambiente en la ciudad, y lograr de esta forma, cumplir metas que impulsen la reducción de tales efectos. De lo indagado en visita realizada a la CDMB como organismo principal encargado, se determina un único mecanismo de monitoreo de emisiones, es decir, estaciones localizadas en ciertos sectores de la ciudad, las cuales ya presentan disfuncionalidad debido a falta de recursos y mantenimiento. Tal situación más sincerada alentó la propuesta para tratar de encontrar otras alternativas que permitan medir los niveles de calidad del aire en una red vial urbana de la ciudad cada más extensa. La selección del sector donde se llevó a cabo el trabajo de campo tiene en cuenta el monitoreo mediante estación de la CDMB que puede ser un referente de calibración usando los resultados obtenidos en futuros trabajos de validación que no están a nuestro alcance. El sector seleccionado corresponde a la calle de los estudiantes ubicada en La ciudadela, Real de minas, que presenta un sistema de red viaria cerrado lo que facilita el aforo de vehículos. El aforo vehicular en el sector bajo estudio representó un muestreo de 4 días en semana laboral, en franjas horarias comprendidas entre 6:00 y 9:00am, 11:00 am y 2:00 pm, y entre 5:00 y 7:00pm. El procedimiento consistió en digitar los datos provenientes del aforo vehicular en la red vial restituida dentro del software TSIS. Se plantean todos los escenarios de simulación según las franjas horarias establecidas, los resultados son organizados posteriormente en Excel para poder obtener los modelos mediante el ajuste de las tendencias de los valores de comportamiento de cada tipo de emisión señalada, y así poder, realizar la evaluación proyectiva hacia atrás y hacia adelante en el tiempo del efecto de contaminación.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: EVALUACIÓN DE EMISIONES GENERADAS POR EL TRÁNSITO AUTOMOTOR MEDIANTE LA SIMULACIÓN

AUTOR(ES): Santiago Gómez Maldonado

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Emilio Germán Moreno Gonzáles

RESUMEN

El trabajo de investigación propone una metodología para cuantificar el efecto de la contaminación producida por el tránsito automotor que circula por un sector de la ciudad de Bucaramanga. La metodología permite reproducir modelos de pronóstico del comportamiento de las emisiones de gases generados mediante simulación aplicando el software Traffic Software Integrated System. Dichas emisiones afectan directamente la calidad del aire constituyendo un problema de salud pública que amerita una vigilancia constante, para realizar correcciones que sean propiciadas por el ente encargado del control del medio ambiente, y lograr de esta forma, cumplir metas que impulsen la reducción de tales efectos. De lo indagado en visita realizada a la CDMB como organismo encargado, se determina un único mecanismo de monitoreo de emisiones, es decir, estaciones localizadas en ciertos sectores, las cuales ya presentan disfuncionalidad debido a falta de recursos para mantenimiento. La selección del sector tiene en cuenta el monitoreo mediante estación de la CDMB que puede ser un referente de calibración usando los resultados obtenidos en futuros trabajos de validación que no están a nuestro alcance. El sector seleccionado corresponde a la calle de los estudiantes ubicada en La ciudadela, Real de minas, que presenta un sistema de red viaria cerrado lo que facilita el aforo de vehículos. El aforo vehicular en el sector representó un muestreo de 4 días en semana, en horarios comprendidos entre 6:00 y 9:00am, 11:00 y 2:00pm, y entre 5:00 y 7:00pm. El procedimiento consistió en digitar los datos provenientes del aforo vehicular en la red vial restituida dentro del software TSIS. Los resultados son organizados en Excel para obtener los modelos mediante el ajuste de las tendencias de los valores de comportamiento de cada tipo de emisión señalada y poder realizar la evaluación regresiva y progresiva en el tiempo del efecto de contaminación.

PALABRAS CLAVE:

CDMB

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: EVALUATION OF EMISSIONS GENERATED BY THE AUTOMOTIVE TRANSIT BY SIMULATION

AUTHOR(S): Santiago Gómez Maldonado

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Emilio Germán Moreno González

ABSTRACT

The research work proposes a methodology to quantify the effect of pollution caused by automobile traffic that circulates through a sector of the city of Bucaramanga. The methodology allows reproducing prognostic models of the behavior of the gas emissions generated by simulation by applying the Traffic Software Integrated System software. These transmissions directly affected the quality of the air constituting a public health problem that merits constant vigilance, to make corrections that are propitiated by the entity responsible for the control of the environment, and achieve in this way, meet goals that drive the reduction of stories effects. From what was investigated during a visit to the CDMB as the agency in charge, a single emission monitoring mechanism is determined, that is, stations located in certain sectors, which already have dysfunctionality due to lack of resources for maintenance. The sector selection takes into account monitoring using the CDMB station, which can be a calibration reference using the results selected in future validation work that are not within our reach. The selected sector corresponds to the street of the students located in La Ciudela, Real de Minas, which has a closed road network system which facilitates the capacity of vehicles. The vehicle capacity in the sector represents a sampling of 4 days a week, at times between 6:00 and 9:00 am, 11:00 and 2:00 pm, and between 5:00 and 7:00 pm. The procedure consisted of typing the data from the vehicle capacity in the red vial restored within the TSIS software. The results are organized in Excel to obtain the models by adjusting the trends of the behavior values of each type of emission indicated and to be able to perform the regressive and progressive evaluation in time of the effect of the contamination.

KEYWORDS:

CDMB

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

Para poder preservar la salud y el bienestar humano se considera necesario poder respirar un aire limpio. A pesar de saber esto los niveles de contaminación del aire están lejos de mantenerse y mucho más distante está la ilusión de que estos mismos se vean mermados, en cambio aumentan cada vez más, a este evento se le atribuyen más de siete millones de muertes prematuras anuales según registros de la OMS presentados el 30 de octubre de 2018 en la conferencia internacional realizada en Ginebra-Suiza. La salud de los habitantes de las grandes metrópolis son los más afectados por este problema del medio ambiente ya que aportan más de la mitad de los registros de las muertes por este fenómeno.

Nuestro planeta ha venido experimentando gran variedad de cambios gracias a esta contaminación del aire debida al excesivo consumo de los combustibles fósiles que emplean las grandes industrias en sus procesos y los medios de transporte. Las emisiones de gases producidas por los medios de transporte más comunes afectan de forma muy agresiva la capa de ozono y por esto son responsables en gran parte de este problema que está atravesando el planeta. Por este motivo se han visto grandes esfuerzos a nivel mundial por conocer más sobre este problema para así poder entenderlo mejor y tomar las medidas respectivas para mitigar dichos daños. (OMS, 2005)

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La investigación se centra en utilizar el software TSIS como una herramienta que ayuda a recopilar y poseer de manera cuantificable la contaminación del aire ocasionada por los vehículos automotores. En los últimos tiempos la lucha contra la contaminación ha aumentado de manera exponencial en todo el mundo debido a los cambios que son más evidentes día a día, la principal acción para combatir este mismo es medir los niveles de contaminación generados por las actividades realizadas por el hombre que deterioran seriamente nuestro medio ambiente, al tener estos datos se puede proceder a buscar soluciones para mitigar estos mismos y ver si dichas soluciones están generando un impacto positivo en el planeta dentro de un lapso de tiempo al hacer la comparación de los niveles de contaminación evidenciados en el primer registro.

La contaminación atmosférica es una de las más grandes y notorias que se presentan en nuestro medio ambiente, al poseer valores de los contaminantes que se encuentran en el

aire y deterioran la atmosfera se puede evidenciar que uno de los principales factores que influyen en este fenómeno es el parque automotor, ya que, las emisiones de los vehículos impulsados por combustibles fósiles liberan partículas al aire que afectan la salud de los seres vivos, en mayor proporción a los que habitan en las grandes metrópoli al contener más flujo vehicular y generar mayor cantidad de emisiones

2. JUSTIFICACIÓN

La ciudad de Bucaramanga no es ajena a la contaminación de la atmosfera, así los cambios no sean tan radicales aún, debemos preservar nuestro ecosistema tomando medidas preventivas para que nuestra salud y calidad de vida mejoren, esto lo lograremos llevando el control de las actividades que realizamos a diario para poder generar alternativas que nos ayuden a mitigar estos fenómenos. La CDMB es una de las entidades encargadas de preservar el ecosistema en la ciudad de Bucaramanga, para esto se lleva control de la calidad del aire con unas estaciones de monitoreo de la calidad del aire repartidas en distintos puntos estratégicos de la ciudad. Estas estaciones han detectado que el principal factor que afecta la calidad del aire son las partículas liberadas en las emisiones de los vehículos automotores impulsados por combustibles fósiles, sin embargo, el funcionamiento de éstas no es continuo debido a la falta de recursos para hacer mantenimiento a las estaciones de monitoreo y tenerlas vigentes; por esto vimos la necesidad de implementar un nuevo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Caracterizar el efecto de las emisiones ocasionadas por el tránsito automotor en una red viaria, aplicando datos provenientes de aforo vehicular entorno al sector La Ciudadela Real de Minas, considerando datos provenientes de la estación de monitoreo de la calidad del aire localizada en el sector.

3.2 Objetivos Específicos

- Pre-procesar todos los datos y adecuar el período de medición por variable.
- Construir y codificar puntos en la red viaria en el software “Traffic Integrated System” (TSIS).
- Simular la red viaria y procesar la data generada sobre emisiones, esencialmente de gases contaminantes ocasionados por el tránsito
- Contrastar los resultados de las simulaciones con datos provenientes de la estación de monitoreo.
- Caracterizar el aporte a las emisiones, de ser posible, por modo de transporte.
- Proyectar y modelar los resultados para evidenciar como se encontrará afectada la calidad del aire en el futuro.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Contaminación del aire ocasionada por los vehículos

Los modos de transporte propulsados por combustibles fósiles son altos contaminantes de la calidad del aire. Existen tres tipos de partículas contaminantes generadas por un vehículo. Estas son:

- a) Emisiones por evaporación: estas se generan debido a la evaporación del combustible que está dentro del tanque del vehículo, se pueden presentar cuando el vehículo permanece estático o en circulación, la cantidad de partículas generada evaporadas depende de varios factores como la temperatura del medio ambiente y la altura a geográfica donde se encuentre el vehículo entre otros;
- b) Emisiones por el tubo de escape: Estas emisiones son producto de la quema del combustible del vehículo bien sea gasolina diésel, biocombustibles, gas licuado entre otros, generan unas partículas contaminantes como lo son el dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), óxidos de azufre (SOX), hollín y otros compuestos tóxicos como bencenos, formaldehídos,

alquitranes, sulfatos, etcétera. Las cantidades de partículas generadas dependerán de varios factores como la tecnología con la que opera el vehículo, si optimizan;

- c) combustible, el modelo, si el usuario lleva una velocidad constante sin muchas aceleraciones o si realiza aceleraciones en repetidas ocasiones, el tamaño del vehículo debido a que entre más grande y potente sea el automotor necesitara generar una mayor combustión para que este accione lo cual provoca mayores emisiones de gases;
- d) Emisiones por desgaste de frenos y llantas: La generación de estas emisiones en el caso de las llantas se da por el desgaste que sufre el caucho de las llantas al hacer fricción con el pavimento soltando partículas incómodas y dañinas para los seres vivos y por parte de los frenos la contaminación procede gracias al desgaste de estos mismos liberando partículas tóxicas tan minúsculas que una persona podría fácilmente inhalarlas y/o también podrían llegar a filtrarse en los desagües y llegar así al consumo directo.



Ilustración 1.

Fuente: INE-SEMARNAT, 2005

4.2 Acciones para proteger la calidad del aire a nivel mundial

La contaminación y el deterioro del medio ambiente es un problema que contiene un largo historial a nivel global, por ello se han venido realizando grandes esfuerzos donde diversos

países presentan sus propuestas de control para la mitigación de estos daños. Un gran aporte para llevar control sobre la emisión de los contaminantes fue el desarrollo de un RETC (registro de emisiones y transferencia de contaminantes). Un RETC es un catálogo o registro donde se almacenan los registros de las emisiones y/o transferencias al aire, suelo y agua de contaminantes perjudiciales para el medio ambiente y los residuos transportados a sus plantas de tratamiento o lugar de deposición provenientes de una gran variedad de fuentes. En el RETC también se lleva registro de los componentes químicos como el benceno, el mercurio o el metano resaltados de la categoría más amplia de contaminantes como el efecto invernadero, compuestos volátiles o metales pesados.

Un RETC puede llegar a ser una herramienta muy importante para el apoyo de las políticas del medio ambiente de cualquier gobierno debido a que estas les permiten identificar las fuentes de emisión de estos contaminantes y así estimular a los establecimientos encargados del control y mitigación del medio ambiente. Un gobierno puede desarrollar propuestas para mitigar la contaminación y mejorar la calidad del medio ambiente a largo plazo promoviendo el desarrollo sostenible y después implementar el RETC para llevar el control de los niveles de emisiones o transferencia de contaminantes y así identificar el cumplimiento o no de las metas planteadas a comienzos de las campañas.

4.2.1 Beneficios de un RETC

Los beneficios que le ofrece un RETC a los gobiernos es poder dar respuestas de manera clara y fundamentada a los siguientes cuestionamientos:

- a) ¿Qué clase de contaminantes están siendo emitidos o transferidos?
- b) ¿Qué medio está siendo afectado por las misiones y transferencia de contaminantes y que cantidad de cada uno está afectando el suelo, el agua y el aire?
- c) ¿Cuáles son las fuentes que están emitiendo o transfiriendo contaminantes que deterioran el medio ambiente?

- d) ¿Qué cantidad de emisiones o transferencias se presentan en un tiempo determinado?
- e) ¿Cómo se distribuyen geográficamente las emisiones o transferencias de estos contaminantes?

Al estar la información correctamente clasificada las entidades gubernamentales encargadas del análisis, control y mitigación del daño ambiental tendrán bases y podrán rastrear las fuentes que no están permitiendo cumplir las metas de la protección ambiental de los gobiernos y aplicarles las medidas necesarias para frenar estas emisiones o transferencia de contaminantes.

Esta herramienta no solo aporta beneficio a los planes de gobierno, también ayuda a las empresas a identificar las emisiones de sus empresas y ver si en esas emisiones se encuentran recursos valiosos que están siendo tratados como si fueran desechos o contaminantes y por ende son desperdiciados, identificar esta acción le puede representar a la empresa unos cambios en el manejo de sus materiales para mitigar el desperdicio reduciendo sus costos, aumentando la eficiencia y simultáneamente se reduce el daño al medio ambiente. Estos resultados impulsarían a las empresas a implementar nuevas tecnologías, más limpias y más eficaces a la hora de los procedimientos dando paso a la innovación para así minimizar la generación de emisiones o transferencias contaminantes. Los datos recopilados en el sistema RETC también son útiles para estimar la salud de la población determinando la calidad del aire que respiran, la pureza del agua que beben y los niveles de contaminación que tienen los productos alimenticios sembrados en esas zonas. Tener conocimiento sobre la calidad de estos ambientes y los registros de las personas que ingresan con falencias en su salud e incluso las muertes que se presentan en las entidades encargadas de la salud le permiten a los entes gubernamentales encargados del control de la contaminación identificar por cual vía se está viendo mayormente afectada la salud de sus habitantes y tomar medidas preventivas para frenar o moderar estos eventos que atentan contra la salud y bienestar humano.

Tener un sistema de RETC le permite a los países saber cómo afectan las emisiones provocadas por accidentes como incendios, derrames de petróleo, explosiones y diversos accidentes que se presentan frecuentemente y atentan contra el medio ambiente.

La difusión del sistema RETC por medio de sus publicaciones de registros de contaminación ha promovido una competencia entre las grandes industrias que contaminan el medio ambiente por no ser el mayor contaminante del planeta, ya que esto les afectaría su imagen a nivel mundial lo que los impulsa a reducir sus emisiones contaminantes para cuidar su buen nombre.

4.3 Recopilación y manejo de la información.

Existen dos tipos de fuentes que aportan emisiones y/o transferencia. Estas son

- a) Fuentes puntuales: son aquellas fuentes que permanecen fijas tales como plantas de galvanización, fabricantes de fertilizantes, plantas químicas, laboratorios de investigación, plantas generadoras de energía entre otras. Con este tipo de fuentes es mucho más sencillo recopilar datos más exactos.
- b) Fuentes difusas: Son denominadas así debido a que son fuentes que permanecen en constante movimiento lo cual hace los estudios de recopilación de datos un poco más extensos. Entre este tipo de fuentes tenemos las actividades agrícolas y las emisiones y/o transmisiones producidas por los sistemas de transporte.

Por otro lado podemos encontrar las emisiones y/ transferencias provocadas por accidentes como incendios, derrames de sustancias químicas, explosiones, etcétera. La recopilación de datos de las fuentes puntuales proporcionan en un sector y un periodo dado, un conjunto de datos para cada uno de los contaminantes analizados. Esta recopilación no discrimina el tamaño de la industria, pueden ser grandes medianas o pequeñas, en lo que se basan es en sí emiten o no contaminantes que afecten el medio ambiente y el bienestar de los habitantes. Esto buscando definir qué empresas quedan exentas de estar en el reporte. Los países que han implementado el RETC usualmente fijan unos límites y unos parámetros en cuanto a número de empleados, las emisiones o transmisiones de contaminantes, etcétera. La mayoría de países que implementan el RETC recopilan sus datos de fuentes fijas anualmente. A la hora de analizar las fuentes difusas, casi con seguridad el gobierno tendrá que basarse en las datos obtenidos por las actividades de monitoreo ambiental y relacionando estos datos con los aportados por los otros entes reguladores como lo son el ministerio de transporte y el gremio agropecuario, las cantidades de fuentes de

energía, entre otros, estos aportando el número de vehículos que están en circulación y el número de animales por especie y los tipos fuentes de energía respectivamente. En este tipo de recopilación es usual llevar a cabo proyecciones para determinar el nivel de contaminación que se presentará en un periodo determinado, esto permite a medida que pasa el tiempo ir comparando esas proyecciones con la realidad en ese entonces y determinar si los controles de mitigación de la contaminación están dando frutos o no.

4.4 Contaminación del aire en Colombia

En el país el principal ente afectante de la contaminación del aire son las emisiones realizadas por los sistemas de transporte que utilizan combustibles fósiles. El 41% de la contaminación del aire es proveniente de las principales ciudades del país liderando Bogotá, seguido por Medellín y Cali, esto debido a la gran circulación de vehículos que presentan cada una de estas ciudades. Las partículas menores a 10 micras (PM10) son emitidas por los sistemas de transporte terrestre, marítimo y aéreo impulsados por combustibles fósiles, mientras que las partículas suspendidas totales (PST) y el óxido de azufre son producidas por los diferentes tipos de fuentes fijas como los son los establecimientos termoeléctricos y las industrias. La participación de contaminantes está repartida de la siguiente manera: un 86% es ocasionado por el transporte terrestre, un 8% se le atribuye a las industrias que son fuentes fijas, 3 % a las termoeléctricas que también vienen siendo fuentes fijas, 2% al sector comercial y residencial y un 1% al sistema de transporte aéreo.

Después de la contaminación del agua la contaminación del aire es el mayor generador de costos sociales debido a la gran cantidad de casos de afectación a la salud pública, morbilidad y mortalidad que se han registrado. Los contaminantes que presentan mayores efectos nocivos sobre la salud humana son las partículas PM10 Y PST de material, estos por lo general superan los estándares propuestos por las regulaciones de la preservación del medio ambiente, por ello son el contaminante de monitoreado de mayor interés.

El país en una etapa de consciencia sobre la contaminación atmosférica y sabiendo lo que genera dicha contaminación. (ANDES, 2013)

4.5 Contaminación del aire a nivel local

La calidad del aire en el departamento de Santander no deja tranquila a las autoridades, según las lecturas de un sondeo realizado en los primeros 17 días del mes de marzo, se observó que la ciudad de Bucaramanga ha superado los límites permitidos de emisiones contaminantes fijados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con las mediciones se evidencio que el aire respirado por los cuidadnos de Bucaramanga los primero 15 días del mes fue algo riesgoso para niños, mujer embarazadas, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias y cardiacas. Los siguientes dos días del mes de marzo la calidad del aire llego a ser aún más dañina, causando perjuicios en la salud de los bumangueses.

Según el ingeniero Óscar Mauricio rojas figurero, coordinador de la Calidad del Aire del Área Metropolitana de Bucaramanga, AMB, aseguro que se intensifico la concentración de material particular (PM 2.5) principalmente en el sector del Instituto Caldas en Bucaramanga y el barrio Santa Cruz de Girón. Reiterando que esto es debido a las condiciones meteorológicas que han aumentado los efectos de la contaminación que se generan por las actividades sobre el parque automotor y las industrias.[3]

Un inventario realizado en la capital Santandereana sobre las emisiones atmosféricas dejo que el 90% de la contaminación de aire es generada por el parque automotor y que el 10% restante es responsabilidad de la industria. De la investigación se obtuvo que las fuentes móviles reportan 1'249.953 toneladas de CO₂. Los vehículos de carga fueron la fuente de mayor contaminación, esto ya que el 10% de los camiones y el 20% de las volquetas tienen una antigüedad de más de 30 años. Estos vehículos solo representan el 4% del parque automotor (eran 18.915 en 2016), emiten el 64% del material particulado fino (PM_{2.5}), el 62% del monóxido de carbono (CO), el 58% de los óxidos de nitrógeno (NO_x) y el 51% de los compuestos orgánicos volátiles (VOC). Por otra parte, las motocicletas y los automóviles general el 18% y el 8% de PM 2.5 respectivamente, aunque los automóviles son los encargados del 47% de los óxidos de azufre (SO_x). De hecho, el parque automotor de la capital Santandereana crece con mayor regularidad que las otras ciudades del país, y lo más alarmante que es que el 30% de los vehículos tiene más de 10 años de antigüedad y un 10% tiene más de 20 años.[4]

A continuación, los resultados de un estudio realizado por el AMB en octubre del año 2018, monitoreando la calidad del aire en Bucaramanga y su área metropolitana, donde se observó que los mayores contaminantes por criterio de categoría vehicular son, camiones,

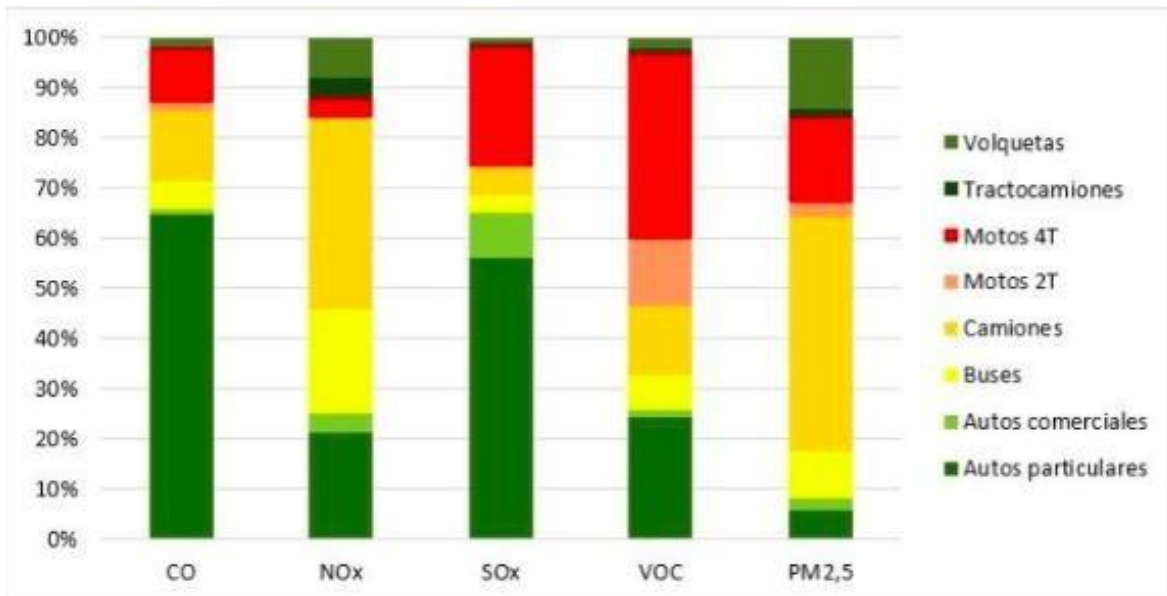
motos de 4 tiempos y volquetas y también de determino que los vehículos a diésel contribuyen con gran parte de las emisiones contaminante.[5]

Categoría vehicular	ton/año				
	CO	NO _x	SO _x	VOC	PM _{2,5}
Autos particulares	21.355	834	58	495	17
Autos comerciales	422	139	9	26	7
Buses	1.738	809	3	138	26
Camiones	4.715	1.485	6	276	134
Motos 2T	592	1	0	271	7
Motos 4T	3.560	152	25	739	49
Tractocamiones	98	162	1	20	5
Volquetas	577	313	1	47	41
Total	33.056	3.895	103	2.012	285

Ilustración

2 Fuente:

AMB



Ilustración

3 Fuente:

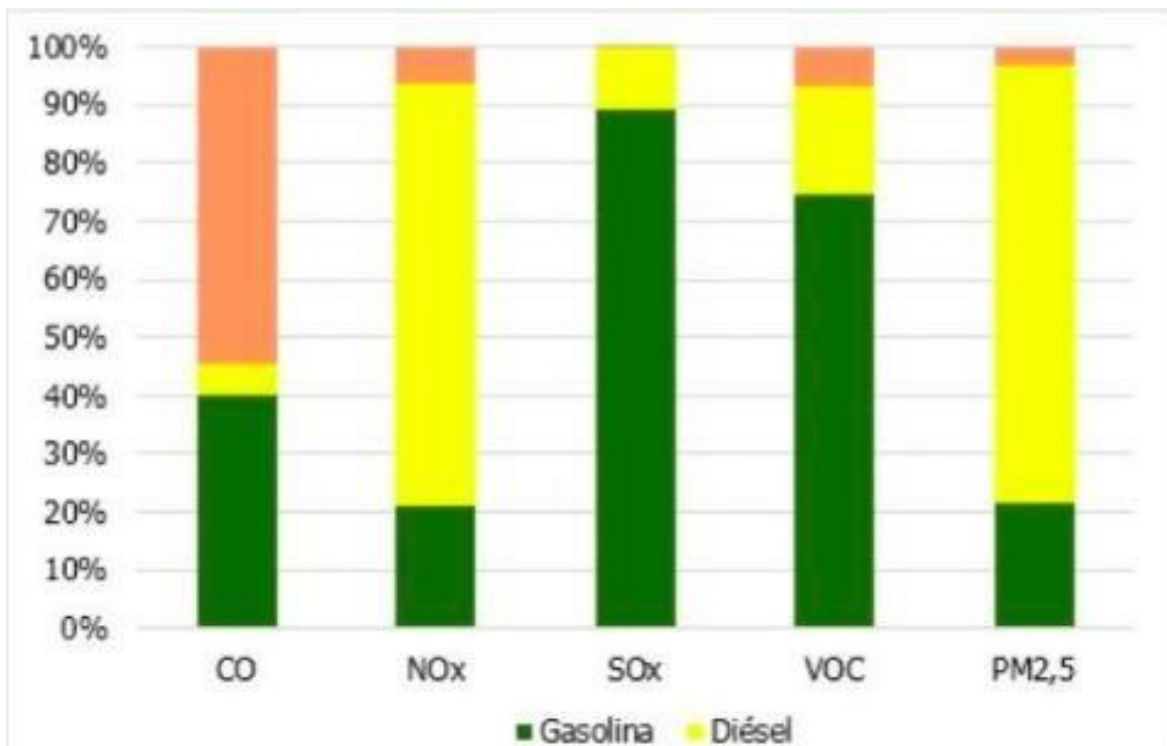
AMB

Combustible	ton/año				
	CO	NO _x	SO _x	VOC	PM _{2,5}
Gasolina	13.234	823	92	1.506	62
Diésel	1.853	2.832	11	374	214
GNV	17.969	240	0	132	9
Total	33.056	3.895	103	2.012	285

Ilustración

4 Fuente:

AMB



Ilustración

5 Fuente:

AMB

4.5.1 Instituciones y políticas de regulación de la calidad del aire en Bucaramanga

La institución encargada de medir, controlar e impartir la normativa sobre los cuidados respectivos sobre el medio ambiente en la ciudad de Bucaramanga es la CDMB. Esta se encarga de ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por el ministerio del medio ambiente, al igual que con los de orden regional que le hayan sido confinados y estén dentro de su jurisdicción.

Desarrollar y promover la participación de la comunidad mediante programas de protección ambiental, instructivos sobre la correcta utilización de los recursos naturales renovables y actividades acerca del desarrollo sostenible.

Tener relación con los demás organismos y entes competentes en su jurisdicción para trabajar de la mano con ellos dando el aporte sobre la protección del medio ambiente y teniendo así siempre en cuenta la preservación y protección del medio ambiente. Aparte de lo mencionado recientemente la CDMB también tiene como función brindar asesoría a las entidades territoriales que quieran ejecutar planes de educación sobre la protección y preservación del medio ambiente.

La CDMB posee el poder de otorgar concesiones , autorizaciones, licencias y permisos ambientales requeridos por la ley para la realización de obra y/o actividades que afecten o puedan llegar a afectar el medio ambiente o para la movilización o aprovechamiento correcto de los recursos naturales renovables.

Fijar dentro de su jurisdicción los límites permisibles para el depósito, transporte o emisión de sustancias contaminantes que perjudiquen el medio ambiente y restringir estos mismos de no cumplir los requisitos propuestos. Estos límites no podrán ser menos estrictos que los definidos por el ministerio del medio ambiente.

Debe cumplir con la función de evaluar, controlar y dar el respectivo seguimiento ambiental a las actividades de explotación, exploración, transporte, beneficio, depósito y uso de recursos naturales renovables como los no renovables, así como cualquier otra actividad que deteriorar el medio ambiente dentro de su jurisdicción

Recaudar las tasas, derechos contribuciones, multas y tarifas que imparte la ley por el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales renovables. Tienen potestad para fijar un monto de recaudo para dichas actividades basándose en las tarifas mínimas establecidas por el ministerio de educación

4.6 Consecuencias de la contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es la causante de gran cantidad de cambios que se están presentando a nivel global, estas alteraciones en la temperatura, las inundaciones, las sequías, los olas de calor, los inviernos crudos entre otros indiscutiblemente están afectando la forma de vida como la conocemos y no solo está cambiando para los humanos, los animales, las plantas y todos los seres vivos están evidenciando grandes cambios en sus hábitats obligándonos a cambiar nuestras costumbres y rutinas. Estas son las consecuencias que se generan en la salud como en el planeta provocadas por la contaminación atmosférica.

De la gran cantidad de factores que contaminan la atmosfera, se puede decir que unos de los más influyentes son:

- De las principales causas por la cual está tan afectada la calidad del aire a nivel mundial es, como lo mencionábamos anteriormente, la basta implementación de combustibles fósiles que requieren las grandes industrias para poder satisfacer sus necesidades de producción.

Sin duda alguna las entidades que hacen un gran esfuerzo a la hora de medir el nivel de contaminación que se presenta en la atmosfera han demostrado que es necesario ponerle un alto a los procesos industriales que se están desarrollando y hacer que de algún modo suplan esa utilización de combustibles fósiles como fuente principal de energía. Pero los controles que son impuestos a esta fuerza masiva mitigan una parte muy diminuta a la hora de compararla con el nivel de contaminación que aportan a la capa de ozono.

- Otro gran factor a tener en cuenta es el agrícola debido a los abonos químicos que poseen alto contenido de nitrógeno que son útiles y beneficios para la producción

agrícola global al aumentar la producción de sus cosechas. A pesar de ello estos altos contenidos de nitrógeno deterioran el medio ambiente, ya que, sus compuestos son liberados en la atmosfera y son transportados por el viento. Después regresan a la superficie mediante el proceso de las deposiciones. (TORO, 2012)

La producción pecuaria contribuye significativamente al cambio climático mediante el pastoreo, esta producción ocupa el 30% de la superficie de la tierra libre de hielo aproximadamente. Los desechos de los animales emiten gas metano que es considerado uno de los principales causantes del efecto invernadero he inciden en el cambio climático. (ONU, 2015)

- El parque automotor es otro factor principal en el deterioro de la calidad del aire puesto que al ser su fuente de energía los combustibles sólidos, generan ciertas partículas al hacer combustión que contribuyen fuertemente con la contaminación de la atmosfera.
- El crecimiento exponencial que se presenta en las tasas de natalidad de la población global son otro problema que se presenta a la hora de hablar de la contaminación puesto que la tasa de mortalidad crece de la misma manera, esto genera una mayor cantidad de aguas residuales por tratar y una mayor cantidad de basura por manejar.
- La deforestación es un gran causante del deterioro del medio ambiente debido a que no les permite a los arboles purificar el aire y además con la tala de árboles se va también el habitat de muchas especies que quedan sin hogar y mueren por esta causa generando peligro de extinción.

4.6.1 Consecuencias en la salud

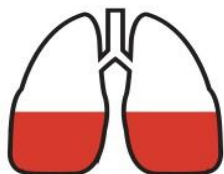
La polución del aire protagoniza un peligro para la salud ya sea en países desarrollado o en los que están en desarrollo. Se considera que la polución ambiental del aire, en ciudades como en zonas rurales, fue motivo de 4,2 millones de muertes apresuradas por año en el mundo, esto debido a la exposición a particular pequeñas de 2,5 micrones o mes de diámetro (PM_{2,5}), que son origen de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer.

La OMS estimó que durante el año 2016 el 58% de las muertes asociadas a la contaminación del aire fueron por cardiopatías isquémicas y accidentes cerebrovasculares, el 18% de las muertes se debieron a enfermedad pulmonar obstructiva crónica e infecciones respiratorias agudas, y el 6% de las muertes se debieron al cáncer de pulmón.

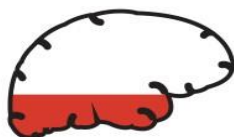
Una valoración realizada por el Centro Internacional de investigaciones sobre el Cáncer de la OMS en 2013 concluyó que la contaminación atmosférica es carcinógena para los seres humanos, y las partículas del aire contaminado están fuertemente vinculadas con el progresivo número de casos de cáncer.

EL **ASESINO INVISIBLE**

Puede que no siempre se perciba, pero la contaminación atmosférica puede resultar letal .



36%
DE LAS MUERTES POR
**CÁNCER DE
PULMÓN**



34%
DE LAS MUERTES POR
**ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR**



27%
DE LAS MUERTES POR
CARDIOPATÍAS

BREATHELIFE.
Aire limpio, futuro saludable.

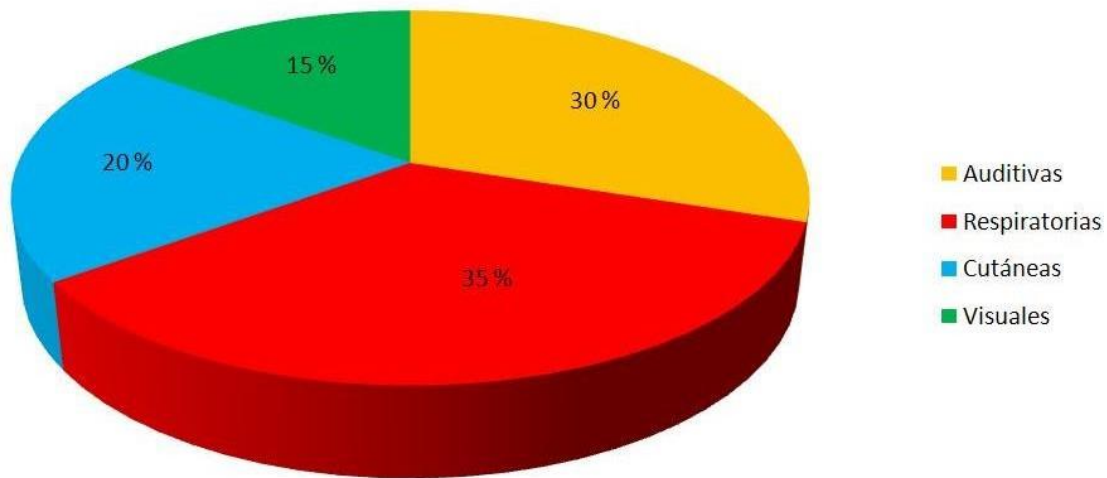


CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION
FOR PEOPLE AND PLANET
CLIMATE POLLUTANTS

Ilustración

6 Fuente:

OMS



Ilustración

7 Fuente:

OMS

4.7 Consecuencias en el planeta

4.7.1 Inversión térmica

El aire se mueve a cada instante y las capas que lo conforman se ordenan por temperatura, siendo las más frías las que se encuentran en la parte superior de la atmósfera y las más calientes, abajo. Cuando este ciclo es interrumpido, se produce una capa de aire frío que permanece estática sobre el suelo impidiendo la circulación atmosférica, a esto se le conoce como inversión térmica, y se obtiene con más constancia en las noches, cuando el suelo ha perdido calor por radiación, haciendo que las capas más próximas a él se enfríen más rápido.

Cuando el movimiento del aire se produce con normalidad, llega a mover una gran cantidad de polvo, humo y partículas, quitando la polución y mejorando la atmósfera de manera natural. por eso cuando este ciclo se detiene, quedan inmobilizadas las capas más cercanas al suelo, permanecen apresado los contaminantes suspendidos, exponiendo a los ciudadanos a respirar un aire dañino.



Ilustración 8

Fuente: El

TIEMPO

4.7.2 Efecto invernadero

Se conoce como efecto invernadero a la acción en la cual algunos gases, que hacen parte de la atmósfera, detienen parte de la energía expulsada por el suelo debido a ser previamente calentado por la radiación del sol.

Este fenómeno permite que la temperatura en el planeta sea agradable, al contener la energía que transmitida por el sol. Ya que las actividades humanas liberan una gran cantidad de carbono a la atmósfera con un ritmo tan acelerado que ni sus productores o el océano son capaces de absorber, dichas actividades han aumentado de forma constante el CO₂ en la atmósfera, causando cambios radicales en el clima.

4.8 EMISIONES DE CONTAMINANTES GENERADAS Y EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

Las múltiples emisiones de contaminantes que se generan a diario en nuestro planeta afectan de manera directa todos los aspectos de la vida cotidiana como los económicos,

los sociales, los laborales, los familiares, etcétera, estos aspectos se ven afectados de la siguiente manera, por ejemplo un ciudadano presenta problemas de salud debido a una neumonía que se le generó por respirar aire contaminado, esto le representa unos gastos médicos no contemplados quitándole presupuesto a sus otras necesidades diarias del hogar, al comienzo de la enfermedad su rendimiento laboral decae y posteriormente tendrá que ausentarse unos días hasta que su estado de salud vuelva a ser el de antes haciendo que su trabajo se atrase y acumule, deberá suspender sus actividades de relación social ya que permanecerá hospitalizado un tiempo y finalmente no podrá desempeñar su rol de padre y hombre de la casa durante esos días de convalecencia dejándole todo el peso a la mujer y haciendo pasar a su familia una situación complicada. Los principales contaminantes que afectan la salud humana son los siguientes:

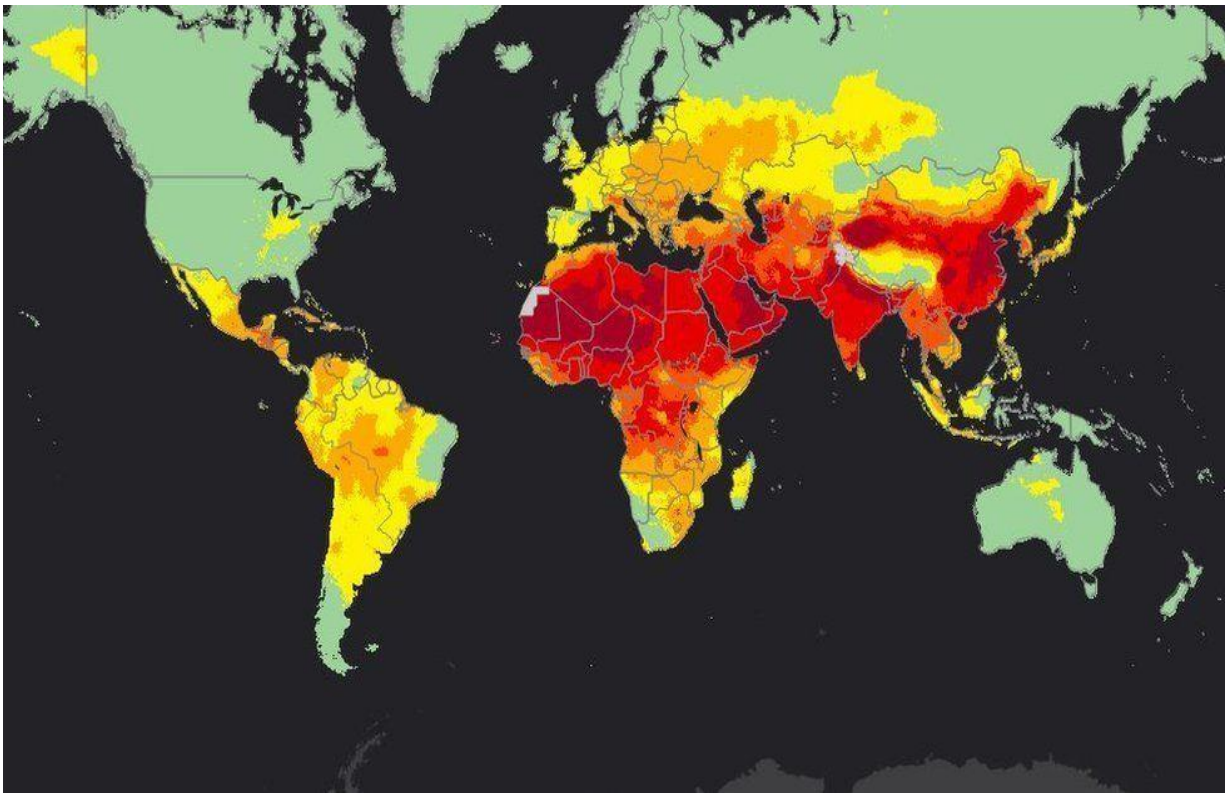


Ilustración 9

Fuente: BBC

News

4.8.1 Material Particulado

Se define como el grupo de partículas líquidas y/o sólidas (a excepción del agua pura) presentes en la atmósfera, el material particulado es generado por fuentes antropogénicas o naturales y poseen un alto contenido de propiedades morfológicas, químicas, físicas y termodinámicas. Uno de sus impactos sobre la vida humana son la disminución visual en la atmósfera, generada por la dispersión y absorción de la luz, problemas cardiopulmonares principalmente en adultos que son los que llevan expuestos más tiempo a este contaminante.

4.8.2 SMOG

El término "SMOG" es la derivación de la palabra "smoke" (humo en inglés) y "Fog" (niebla en inglés). No obstante hoy en día hace referencia a la combinación del ozono que está a nivel del suelo y el material particulado fino. El smog también puede contener contaminantes como óxidos de carbono (COx), óxidos de azufre (SOx), óxido de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y compuestos volátiles (COV). Cuando la concentración del smog pasa los 0.2mg/m³, es posible evidenciar como se condensa el vapor tomando una apariencia como la de la niebla. Cuando el calor es seco, su apariencia se torna un toque amarillento. En las grandes ciudades como Nueva York, Los Ángeles, Londres y Tokio es más notorio este fenómeno ya que sus niveles de contaminación por smog son mucho más elevados, tanto así que en Tokio los habitantes ya se ven obligados a colocarse ocasionalmente mascarillas dosificadoras para poder respirar aire un poco más puro y no inhalar tanta contaminación. Aparte de estos problemas respiratorios el smog contamina los alimentos que permanecen al aire libre y esto hace que la población tenga un contacto directo con los contaminantes afectando su salud. (JONATHAN CASTILLO, 2019)

4.8.3 Hidrocarburos

Los hidrocarburos son sustancias que están compuestas por hidrógeno y carbono. A temperatura ordinaria están presentes en estado gaseoso y contienen de 1 a 4 átomos de carbono siendo este estado el más importante a la hora de referirnos a contaminación atmosférica provocada por hidrocarburos. Los hidrocarburos afectan la salud de las personas al encontrarse en concentraciones muy altas de vapor de hidrocarburos estos

pueden llegar a afectar la mucosa y generar lesiones al ser inhalado el vapor mencionado anteriormente. Cuando una persona se intoxica con hidrocarburos puede presentar trastornos severos en la respiración y el tratamiento contra esta intoxicación es la intubación y se realiza una ventilación mecánica.

4.8.4 Óxido de nitrógeno

Existen ocho distintos tipos de óxido de nitrógeno, pero usualmente solo se le da importancia a dos de ellos, el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂), esto debido a que los otros 6 óxidos existentes son tan diminutos que carecen de importancia. El dióxido de nitrógeno es un gas rojizo muy tóxico que no es inflamable, pero su olor es muy asfixiante, por otro lado, el óxido nítrico (NO) es un gas inodoro, incoloro, no inflamable pero también altamente tóxico. La notación comúnmente utilizada para referirnos a los óxidos de nitrógeno como contaminantes de la calidad del aire es NO_x. Estos compuestos son los que contribuyen a la formación de los contaminantes secundarios generados por la contaminación fotoquímica. Durante los procesos de combustión a altas temperaturas se genera la oxidación del nitrógeno atmosférico formando la mayor parte de los óxidos de nitrógeno. El NO_x es potencialmente nocivo para la salud humana en dosis elevadas produciendo alteraciones en el tracto respiratorio y también afectando la percepción olfativa, irritación nasal, dolores respiratorios agudos, incomodidades, edema pulmonar hasta llegar a la muerte.

4.8.4 Óxido de azufre

El SO₂ es un gas con un olor picante e irritante y muy reactivo, aunque incoloro. En presencia de humedad reacciona rápidamente formando ácido sulfúrico (H₂SO₄) por este motivo en condiciones normales el SO₂ no se encuentra en grandes cantidades. Su vida en la atmósfera es corta, entre 2 y 4 días debido a que es 2.2 veces más pesado que el aire y esto hace que retorne con mayor velocidad al suelo. Se produce generalmente por la combustión del carbón, petróleo y la industria metalúrgica. El principal efecto frente a la salud humana es la afectación de la mucosidad y los pulmones provocando ataques de tos.

4.8.5 Monóxido de carbono

El CO es un gas insípido, incoloro e inodoro muy ligero que se encuentra en las grandes ciudades principalmente y es abundante en la capa inferior de la atmosfera. Es inflamable y una de sus principales características es su capacidad para dispersarse.

Se genera a partir de los siguientes procesos químicos:

- Reacción entre el CO₂ y materiales que contienen carbono, se presenta a altas temperaturas.
- Oxidación atmosférica del metano (CH₄) proporcionado por la fermentación de la materia orgánica.
- Combustión incompleta del carbono
- Proceso de degradación y producción de la clorofila en las plantas.

Este es un gas toxico para el hombre que cuando permanece a exposición de altas concentraciones de CO puede producirle la muerte. Estos daños producidos por el CO se deben a la combinación con la sangre, inhibiendo su función de transportar el oxígeno. El sistema nervioso también se ve afectado cuando se está expuesto al Co, se presentan cambios funcionales cardiacos y pulmonares, agudeza visual, fatiga, dolor de cabeza, fallos respiratorios terminando en la muerte.

4.8.6 Dióxido de carbono

El CO₂ es el gas menor más importante involucrado en un complejo ciclo terrestre. Su liberación se da desde el interior de la tierra mediante vulcanismo, fenómenos tectónicos, procesos de los suelos, la respiración, combustión de compuestos como carbono, petróleo y la evaporación de los océanos. La extravagante cifra de quema de combustibles fósiles nos ha llevado a tener registros cada año más altos de la concentración de CO₂ disuelto en los océanos que posteriormente es consumido en procesos fotosintéticos.

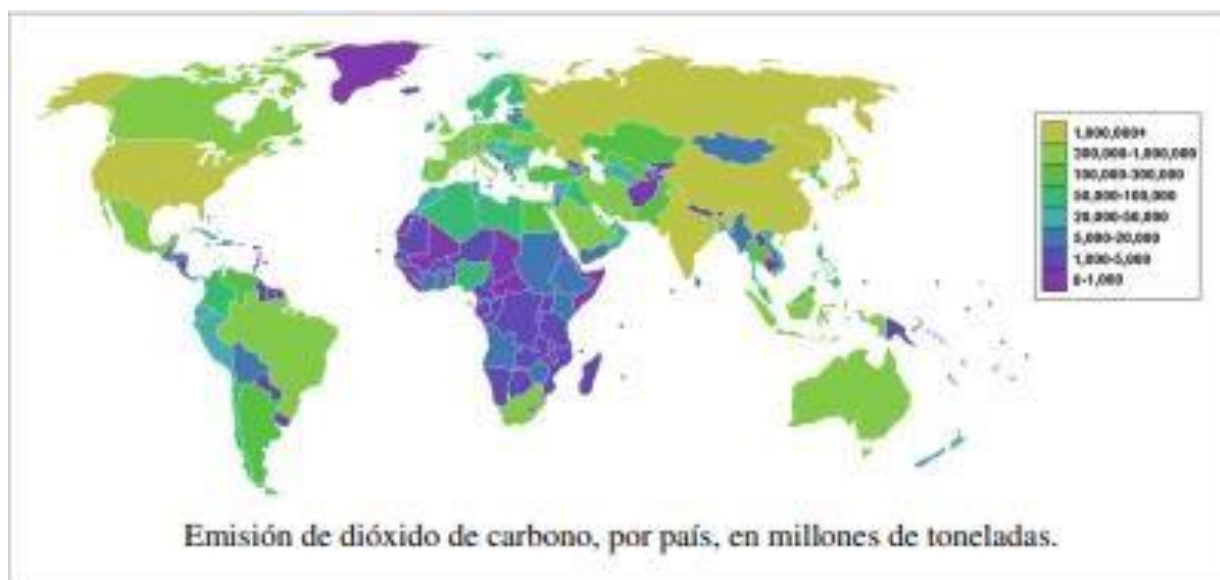


Ilustración 10

Fuente: <https://www.agro.uba.ar/users/semmarti/Atmosfera/contatmosf.pdf>

4.9 ANTECEDENTES DE PARTIDA

TITULO	RESUMEN	AUTOR	AÑO
CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	Esta investigación basada en artículos bibliográficos y tesis de doctorados, busca reconocer si la ciudad de Bogotá supera los niveles permitidos de contaminación atmosférica, ya que en esta se distinguen altos niveles de material particulado en el aire.[1]	Fernando Fonseca Camargo	2019
EFFECTOS POR LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE QUE CAUSA LA MOVILIDAD VEHICULAR EN BUCARAMANGA	EL proyecto consiste en predecir mediante de tablas y graficos de excel, la calidad del aire de Bucaramanga, tomando como datos iniciales los obtenidos por las estaciones de monitoreo de calidad del aire a disposición de la CDMB, para los	Jhonan David Lopez Rico, Oscar Fernando Capacho Rodriguez	2016

	contaminates como NO ₂ , CO, SO ₂ , O ₃ y PM ₁₀ . [2]		
INFLUENCIA DE LA COMBUSTIÓN VEHICULAR EN LA CALIDAD DEL AIRE PAMPLONA-COLOMBIA	Este artículo analiza y estudia las emisiones que provienen de fuentes móviles que funcionan a gasolina y diesel, que incluyen partículas PM _{2.5} los componentes mutagénicos y carcinogénicos como son los HAP, en una vía de alto tráfico vehicular en Pamplona – Colombia. [3]	Alfonso Quijano Parra, Monica Juliana Quijano Vargas, Iván Meléndez Gélvez	2016
ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS DE FUENTES MÓVILES EN EL VALLE DE ABURRÁ USANDO EL MODELO LEAP	Este trabajo busca soluciones para la disminución de la contaminación de atmosférica del Valle de Aburrá, en el cual se identifican a las fuentes móviles como el principal contaminante del aire, utilizando el algoritmo LEAP, que permite estudios de planeamiento energético y de mitigación de gases. [4]	Diana Marcela Quiceno Rendón	2014
Sistema para el manejo de la calidad del aire en la ciudad de Cali – Colombia	En esta investigación se busca un sistema que pueda establecer políticas de emisión de contaminantes atmosféricos por fuentes móviles y fijas, y optar por estrategias para reducir esta contaminación, este sistema permitirá las medidas de control para conseguir la información de los efectos de la calidad del aire y de la población expuesta [5]	Granada Aguirre Luis Felipe, Pérez Vergara Ileana,	2014

5. METODOLOGÍA

5.1. Identificar entidades que lleven control de la contaminación del aire.

Para dar inicio a este proyecto se realizó una investigación de las entidades que tienen como función preservar el medio ambiente para conocer cuáles eran los medios que utilizan para llevar control de la contaminación del aire y ver si son comparables con los resultados que se obtengan del software TSIS. En esa investigación se hayo que la CDMB es la encargada de tomar registro y llevar control de los niveles de contaminación del aire que respiramos; estos mismos se basan en unas estaciones de monitoreo de su propiedad que miden la calidad del aire y están ubicadas en diferentes puntos de la ciudad las cuales captan las emisiones de NO₂, CO₂, O₃ y PM₁₀.

5.1.1. Seleccionar una estación de monitoreo de la calidad del aire.

Se procedió a realizar la selección de una de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire para concentrarnos en ella reduciendo el rango de medición que abarca y poder tener factores más cercanos a los captados por las estaciones de monitoreo.

Se eligió la estación de monitoreo ubicada en la calle de los estudiantes, en la terraza del colegio Aurelio Martínez Mutis debido a que es una de las pocas que captaron todos los contaminantes mencionados anteriormente hasta el año 2014 y poseer una red vial favorable para el estudio.



Ilustración 11

Fuente: CDMB. 10 de Julio de 2014

5.2. Realización del aforo.

Para llevar a cabo el aforo en se determinaron las intersecciones que se debían monitorear para tener el registro completo del flujo vehicular en el sector. Se determinó un día para ir a realizar la inspección del comportamiento del sector y la red vial escogida para el estudio.

Habiendo identificado los diferentes factores que pueden influir en el flujo vehicular tales como parqueaderos, cruces, pases, semáforos, bahías, etc. se realizó un análisis para saber cómo debía ser la distribución de los contadores para abarcar todo el terreno y sus actividades. Se destinaron los días martes 05 de Noviembre, miércoles 06 de Noviembre, jueves 07 de Noviembre y viernes 08 de Noviembre, al día lunes 04 de Noviembre no se le realizó aforo, ya que, era un día festivo en Colombia y las instituciones no realizaban sus actividades lo cual afectaba directamente a la cantidad de emisiones. Se realizaron mediciones de 6:00am a 9:00am, en ese punto se tomaba un receso de 2 horas volviendo al conteo a las 11:00am hasta las 2:00pm, nuevamente se salía a un receso volviendo a contar de 5:00pm a 7:00pm y así para todos los días. Al ver que los resultados de los días aforados eran muy similares y tenían relación se hizo un promedio de los 4 días y el resultado se tomó como los resultados del día lunes.

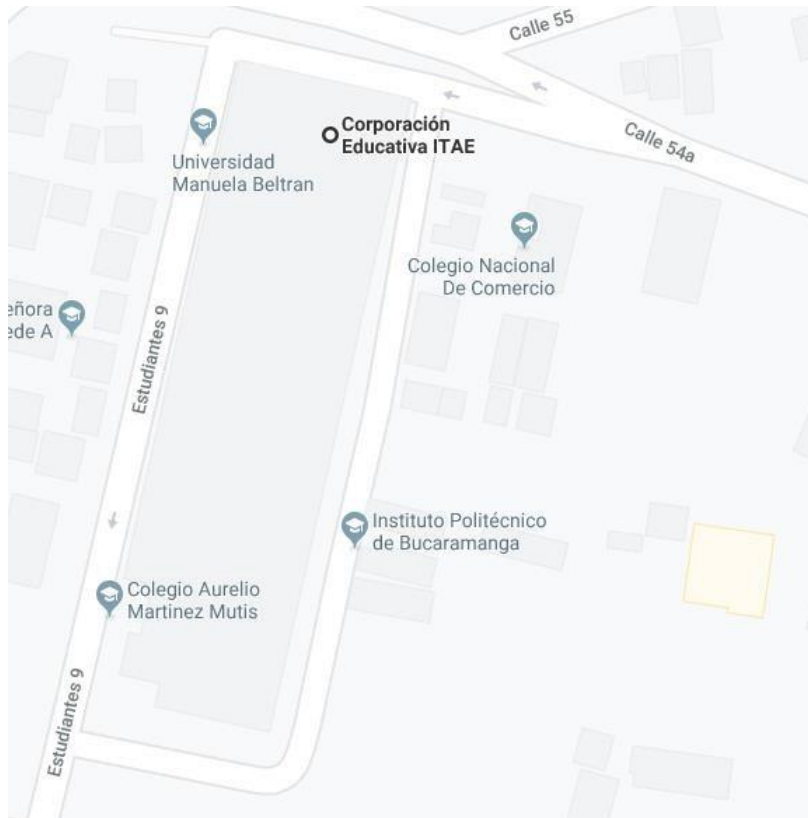


Ilustración 12

Fuente: Google Maps.

5.3. Simulaciones con el software TSIS.

El primer paso es introducir las coordenadas UTM de los puntos que describen la red para obtener así la red en el software. Los resultados de introducir dichas coordenadas se muestran en la ilustración 13.

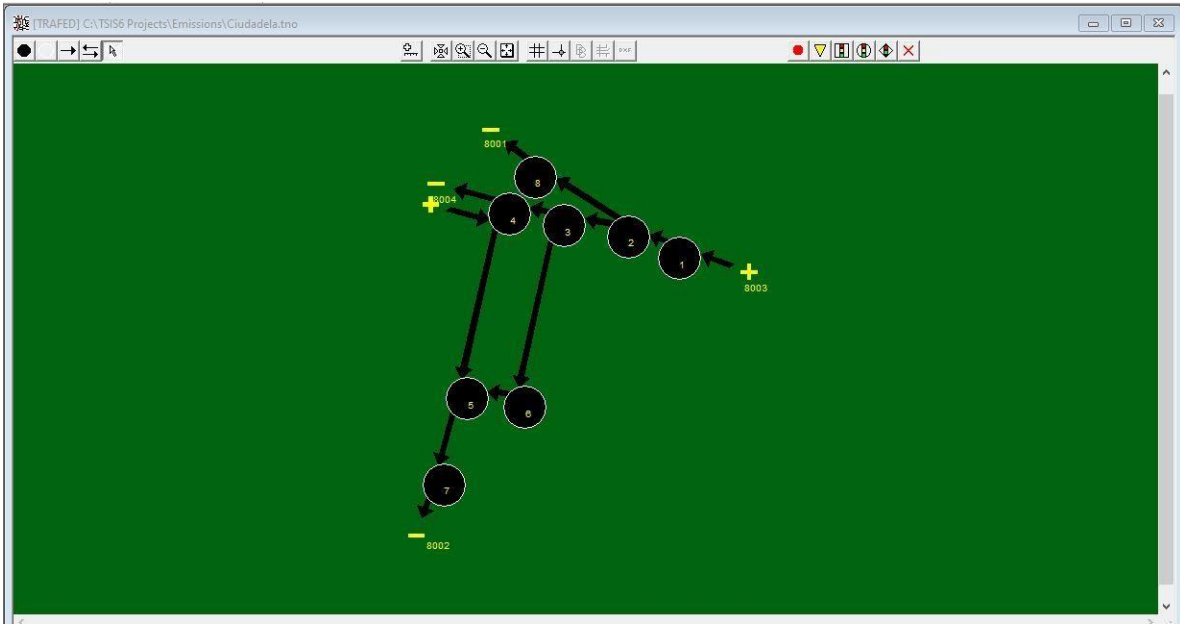


Ilustración 13

Fuente: Software TSIS

Seguido a la realización del plano con las coordenadas UTM se trataba cada punto de intersección repartiendo el flujo del volumen vehicular en forma de porcentajes con los cuales el software identifica la dirección y los cruces que toman los vehículos para poder hacer su simulación y estimar la emisión de gases contaminantes HC, CO, NO₂ que son los estimados por el mismo. Las siguientes tablas son el resultado del aforo en forma de porcentaje para iniciar con el flujo vehicular.

2 a 8		DIA 1 (Martes 5 de Nov)				DIA 2 (Miércoles 6 de Nov)				DIA 3 (Jueves 7 de Nov)				DIA 4 (Viernes 8 de Nov)				
%	MG	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	
40		6:00-7:00	128	173	6	307	35	6:00-7:00	129	180	4	283	38	6:00-7:00	134	163	4	301
50		7:00-8:00	130	173	5	308	75	7:00-8:00	133	188	3	324	49	7:00-8:00	132	187	3	322
46		8:00-9:00	112	80	6	198	73	8:00-9:00	103	117	4	224	48	8:00-9:00	115	117	4	236
63		11:00-12:00	140	155	7	302	84	11:00-12:00	152	181	4	337	67	11:00-12:00	140	163	5	308
52		12:00-13:00	358	370	3	731	77	12:00-13:00	317	417	9	743	54	12:00-13:00	334	387	7	728
62		13:00-14:00	165	182	3	350	76	13:00-14:00	129	153	1	283	60	13:00-14:00	157	175	2	334
55		17:00-18:00	184	225	1	410	77	17:00-18:00	149	172	1	322	57	17:00-18:00	163	191	2	356
34		18:00-19:00	276	417	6	699	69	18:00-19:00	278	337	5	620	29	18:00-19:00	253	328	4	585
23		18:00-19:00	202	229	3	434												
2 a 3																		
		DIA 1 (Martes 5 de Nov)				DIA 2 (Miércoles 6 de Nov)				DIA 3 (Jueves 7 de Nov)				DIA 4 (Viernes 8 de Nov)				
%	MG	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	
60		6:00-7:00	185	267	0	452	65	6:00-7:00	157	373	2	532	62	6:00-7:00	173	318	0	491
50		7:00-8:00	106	185	3	304	25	7:00-8:00	130	226	0	356	51	7:00-8:00	103	218	4	323
54		8:00-9:00	85	142	4	231	27	8:00-9:00	91	140	0	231	52	8:00-9:00	93	169	4	266
37		11:00-12:00	91	81	3	175	16	11:00-12:00	58	81	2	151	33	11:00-12:00	64	85	2	151
48		12:00-13:00	238	424	0	662	23	12:00-13:00	231	427	0	658	46	12:00-13:00	220	401	2	623
38		13:00-14:00	88	127	2	217	24	13:00-14:00	89	117	0	206	40	13:00-14:00	87	132	3	222
45		17:00-18:00	99	233	3	334	23	17:00-18:00	72	122	3	197	43	17:00-18:00	95	169	2	266
66		18:00-19:00	268	1072	2	1342	31	18:00-19:00	261	1219	2	1482	71	18:00-19:00	276	1140	2	1418
45		17:00-18:00	116	163	1	279												
77		18:00-19:00	301	1117	3	1421												
1 a 2																		
		DIA 1 (Martes 5 de Nov)				DIA 2 (Miércoles 6 de Nov)				DIA 3 (Jueves 7 de Nov)				DIA 4 (Viernes 8 de Nov)				
%	MG	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	
58		6:00-7:00	319	440	6	765	64	6:00-7:00	286	523	6	815	61	6:00-7:00	307	481	4	792
60		7:00-8:00	236	368	8	612	61	7:00-8:00	263	414	3	680	62	7:00-8:00	241	406	7	654
52		8:00-9:00	197	222	10	429	56	8:00-9:00	194	257	4	455	58	8:00-9:00	198	286	8	482
49		11:00-12:00	231	236	10	477	56	11:00-12:00	210	272	6	488	54	11:00-12:00	204	248	7	459
57		12:00-13:00	586	794	3	1383	60	12:00-13:00	548	844	9	1401	58	12:00-13:00	554	788	9	1361
54		13:00-14:00	253	309	5	567	55	13:00-14:00	218	270	1	489	55	13:00-14:00	244	307	5	556
62		17:00-18:00	282	458	4	744	57	17:00-18:00	221	294	4	519	58	17:00-18:00	258	360	4	622
73		18:00-19:00	544	1489	8	2041	74	18:00-19:00	539	1956	7	2102	73	18:00-19:00	529	1468	6	2003
60		6:00-7:00	320	481	3	804												
65		7:00-8:00	222	436	9	667												
64		8:00-9:00	201	378	10	589												
58		11:00-12:00	170	239	8	417												
58		12:00-13:00	517	722	9	1248												
56		13:00-14:00	257	341	10	608												
55		17:00-18:00	257	328	6	601												
73		18:00-19:00	503	1346	6	1855												
3 a 6																		
		DIA 1 (Martes 5 de Nov)				DIA 2 (Miércoles 6 de Nov)				DIA 3 (Jueves 7 de Nov)				DIA 4 (Viernes 8 de Nov)				
%	MG	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	
1		6:00-7:00	3	3	0	6	4	6:00-7:00	9	10	0	19	5	6:00-7:00	6	18	0	24
1		7:00-8:00	3	1	0	4	2	7:00-8:00	3	3	0	6	1	7:00-8:00	1	1	0	2
5		8:00-9:00	6	6	0	12	3	8:00-9:00	2	6	0	8	2	8:00-9:00	3	1	0	4
3		11:00-12:00	3	3	0	6	1	11:00-12:00	0	1	0	1	1	11:00-12:00	2	0	0	2
2		12:00-13:00	5	11	0	16	3	12:00-13:00	12	11	0	23	1	12:00-13:00	5	2	0	7
6		13:00-14:00	3	9	0	12	4	13:00-14:00	3	6	0	9	8	13:00-14:00	3	14	0	17
1		17:00-18:00	1	3	0	4	2	17:00-18:00	2	0	0	2	2	17:00-18:00	0	4	0	4
3		18:00-19:00	19	25	0	44	2	18:00-19:00	15	21	0	36	1	18:00-19:00	10	8	0	18
1		6:00-7:00	6	17	0	23												
0		7:00-8:00	1	0	0	1												
0		8:00-9:00	1	0	0	1												
0		11:00-12:00	0	0	0	0												
1		12:00-13:00	4	3	0	7												
2		13:00-14:00	3	2	0	5												
1		17:00-18:00	1	0	0	1												
1		18:00-19:00	2	18	0	20												
3 a 4																		
		DIA 1 (Martes 5 de Nov)				DIA 2 (Miércoles 6 de Nov)				DIA 3 (Jueves 7 de Nov)				DIA 4 (Viernes 8 de Nov)				
%	MG	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	
99		6:00-7:00	182	264	0	446	96	6:00-7:00	148	363	2	513	95	6:00-7:00	167	300	0	467
99		7:00-8:00	103	194	3	300	98	7:00-8:00	127	223	0	350	99	7:00-8:00	108	218	4	330
95		8:00-9:00	79	136	4	219	97	8:00-9:00	89	134	0	223	98	8:00-9:00	90	168	4	262
97		11:00-12:00	88	78	3	169	97	11:00-12:00	58	90	2	150	99	11:00-12:00	62	85	2	149
98		12:00-13:00	233	413	0	646	97	12:00-13:00	219	416	0	635	99	12:00-13:00	215	399	2	616
94		13:00-14:00	85	118	2	205	96	13:00-14:00	86	111	0	197	92	13:00-14:00	84	118	3	205
99		17:00-18:00	97	230	3	330	99	17:00-18:00	70	122	3	195	99	17:00-18:00	95	165	2	262
97		18:00-19:00	249	1047	2	1298	98	18:00-19:00	246	1188	2	1446	99	18:00-19:00	256	1132	2	1400
95		6:00-7:00	171	297	0	468												
97		7:00-8:00	93	238	7	338												
98		8:00-9:00	73	224	8	305												
100		11:00-12:00	43	86	1	130												
99		12:00-13:00	189	347	2	538												
98		13:00-14:00	80	151	6	239												
100		17:00-18:00	115	153	1	269												
99		18:00-19:00	293	1099	3	1401												
4 a 5																		
		DIA 1 (Martes 5 de Nov)				DIA 2 (Miércoles 6 de Nov)				DIA 3 (Jueves 7 de Nov)				DIA 4 (Viernes 8 de Nov)				
%	MG	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	autos	motos	autobuses	Total	
76		6:00-7:00	180	161	0	341	84	6:00-7:00	145	286	2	433	74	6:00-7:00	163	184	0	347

Al terminar el comportamiento del flujo vehicular se logra correr una simulación 2D que ilustra lo que sería el parque automotor circulando por la red

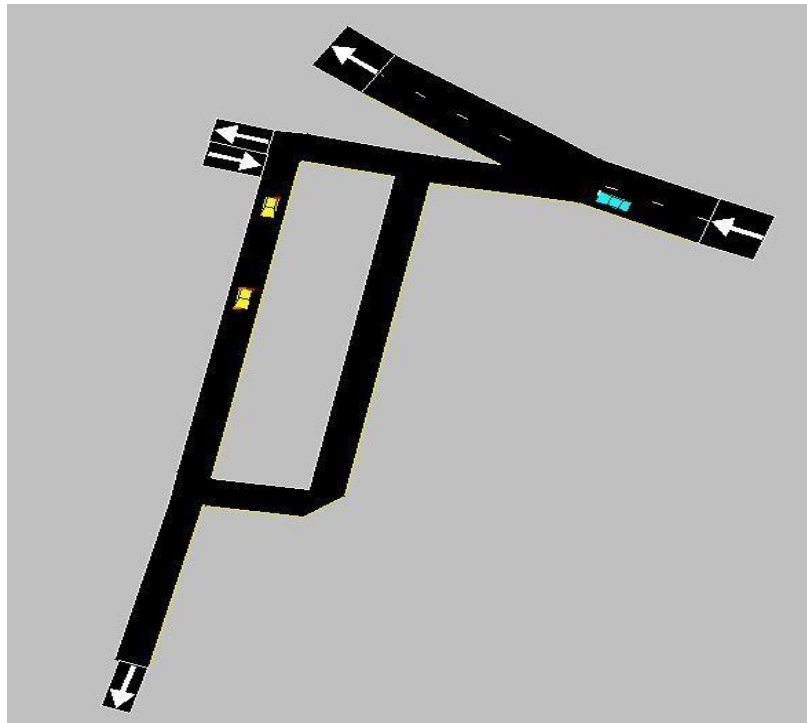


Ilustración 15

Fuente: Herramienta de simulación software TSIS.

Se corre la simulación y se obtienen los resultados de las emisiones de cada medio de transporte, por cada movimiento y por cada periodo de tiempo como los arroja el software TSIS. Las tablas con todos los valores obtenidos por el software TSIS se encuentran en el anexo #1

5.4. Recopilación de datos procesados en Excel para evidenciar los comportamientos.

Se crearon unas tablas en Excel con el fin de representar gráficamente el comportamiento de cada uno de los días y así posteriormente poder crear un patrón que nos permita totalizar la contaminación anual y poder hacer una regresión y una progresión basado en los registros de matrículas de vehículos en la ciudad de Bucaramanga suministrados por la dirección de tránsito y transporte.

Convertimos las unidades de gramos/milla a gramos/kilometro para que quede en el sistema nacional de unidades con la siguiente formula.

$$\text{Ecuación 4} \frac{\square}{1.60934}$$

Fuente: Herramienta de división para cambio de unidades

Teniendo ya los valores en la unidad gramos/kilometro se procede a sumar los 8 tramos para tener el total de emisiones por periodo. Para ello se realizó una sumatoria de valores como se representa en la siguiente tabla de Excel

Total gr/km total periodo	
2.548	7.742
0.783	
0.634	
0.379	
0.851	
2.430	
0.068	
0.050	

Tabla 1: Demostración de totalización de tramos por periodo.

Fuente: Elaboración propia.

Al haber realizado la operación anterior en cada uno de los periodos se grafican los periodos y se crea una línea de tendencia con la cual se incrementó el número de periodos y obtener valores más cercanos a lo que sucede en las 24 horas del día.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16_00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T'	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	T8''
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	7.5	7.742	7.046	7.071	7.260	7.260	7.531	6.959	7.780	7.480	7.590	7.720	7.767	8.103	8.260
CO	581.87	577.87	574.46	566.87	567.87	566.07	564.57	570.53	563.60	565.71	567.33	569.62	563.39	583.08	580.60
NO2	26.22	26.16	24.33	26.68	26.08	26.17	26.55	26.79	26.35	26.64	26.79	26.94	26.31	27.87	27.47

Tabla 2: Emisiones día 5 de Noviembre de

2020. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica de comparación de la figura 16 de los tres tipos de gases captados por el software TSIS se evidencia que el que está concentrado en mayor cantidad es el CO, seguido por el NO2 y por último el HC, es notorio también los puntos de las horas pico de cada una de las emisiones de gases

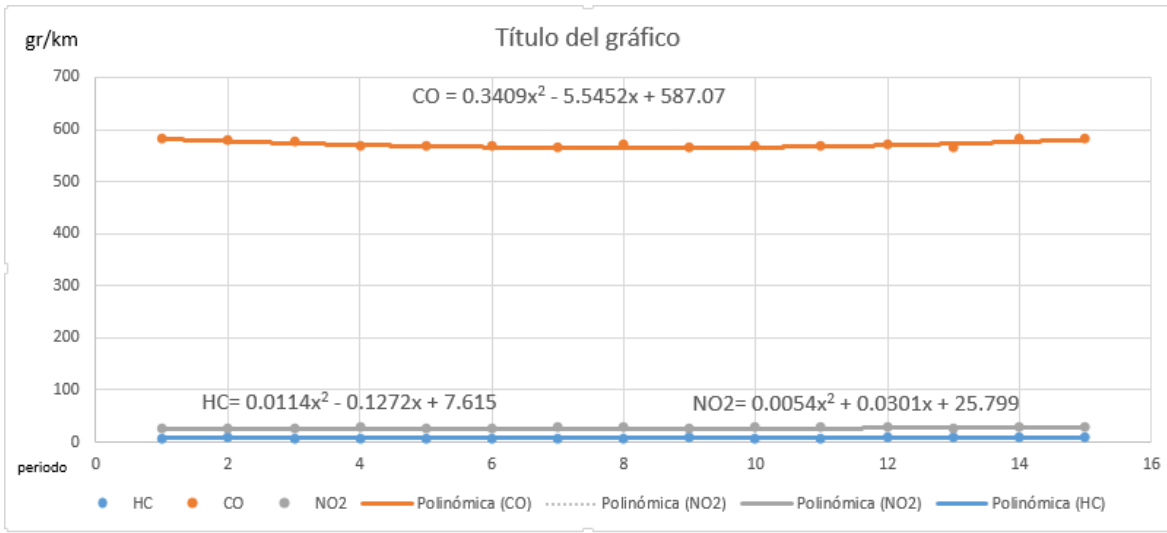


Ilustración 16 Grafica de emisiones de HC, CO y NO2 del 5 de

Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 2 $HC = 0.0115T^2 - 0.1057T + 7.5013$.

Fuente: Línea de tendencia.

Ecuación 3 $CO = 0.3409T^2 - 4.8633T + 581.87$

Fuente: Línea de tendencia

Ecuación 4 $NO2 = 0.0054T^2 + 0.041T + 25.835$.

Fuente: Línea de tendencia.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T''	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	9.38	8.13	7.92	7.85	6.59	6.13	5.29	5.39	5.40	5.17	5.16	5.24	5.37	5.74	6.02
CO	675.27	588.51	572.42	566.90	449.29	405.89	326.93	336.34	335.49	370.74	343.85	325.22	333.02	360.15	314.84
NO2	31.55	28.14	27.14	26.66	23.49	22.15	19.76	20.28	20.20	19.55	19.58	19.88	20.09	21.67	22.43

Tabla 3. Emisiones día 6 de noviembre de

2020. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica de comparación de la figura 17 de los tres tipos de gases captados por el software TSIS al igual que en la gráfica de la figura 16 se evidencia que el que está concentrado en mayor cantidad es el CO aunque en esta vez presentando una línea de

tendencia polinómica con una curvatura mucho mayor correspondiente al bajón en el flujo vehicular presentado en los mismos periodos, seguido por el NO2 y por último el HC, es notorio también los puntos de las horas pico de cada una de las emisiones de gases

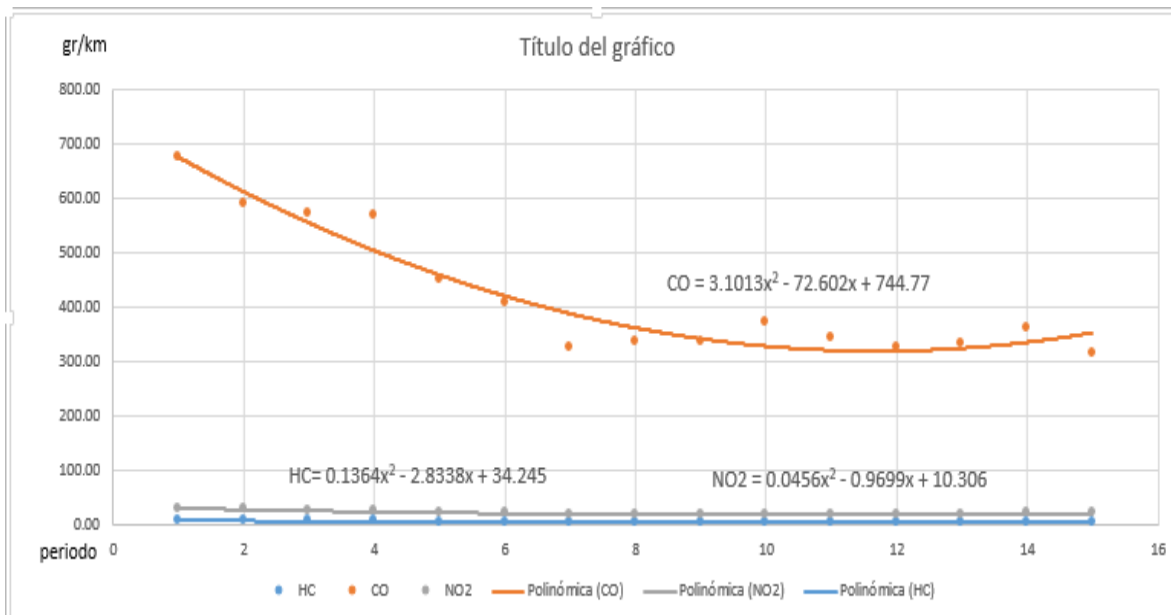


Ilustración 17 Gráfica de emisiones de HC del 6 de noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 5 $HC = 0.0456T^2 - 0.8787T + 9.3819$

Fuente: Línea de tendencia.

Ecuación 6 $CO = 3.1013T^2 - 66.4T + 675.27$

Fuente: Línea de tendencia.

Ecuación 7 $NO2 = 0.1364T^2 - 2.561T + 31.548$

Fuente: Línea de tendencia.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T ⁰	T ¹	T ²	T ³	T ^{3'}	T ^{3''}	T ⁴	T ⁵	T ⁶	T ^{6'}	T ^{6''}	T ^{6'''}	T ⁷	T ⁸	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	8.13	8.05	8.00	7.89	7.87	7.83	7.79	7.85	7.71	7.74	7.74	7.75	7.63	7.88	7.83
CO	589.94	584.90	579.03	572.64	570.80	567.67	564.16	568.76	560.55	561.65	561.79	562.58	558.45	570.27	568.89
NO2	32.25	27.39	27.15	26.60	24.29	23.89	26.12	26.64	26.00	28.58	31.33	34.72	25.95	53.51	48.67

Tabla 4. Emisiones del día 7 de Noviembre de 2020. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica de comparación de la figura 18 de los tres tipos de gases captados por el software TSIS como también se pudo ver en la gráfica de la figura 17 y la figura 18, se evidencia que el que está concentrado en mayor cantidad es el CO, seguido por el NO2 y por último el HC, es notorio también los puntos de las horas pico de cada una de las emisiones de gases creando ya un patrón a medida que avanzan los días

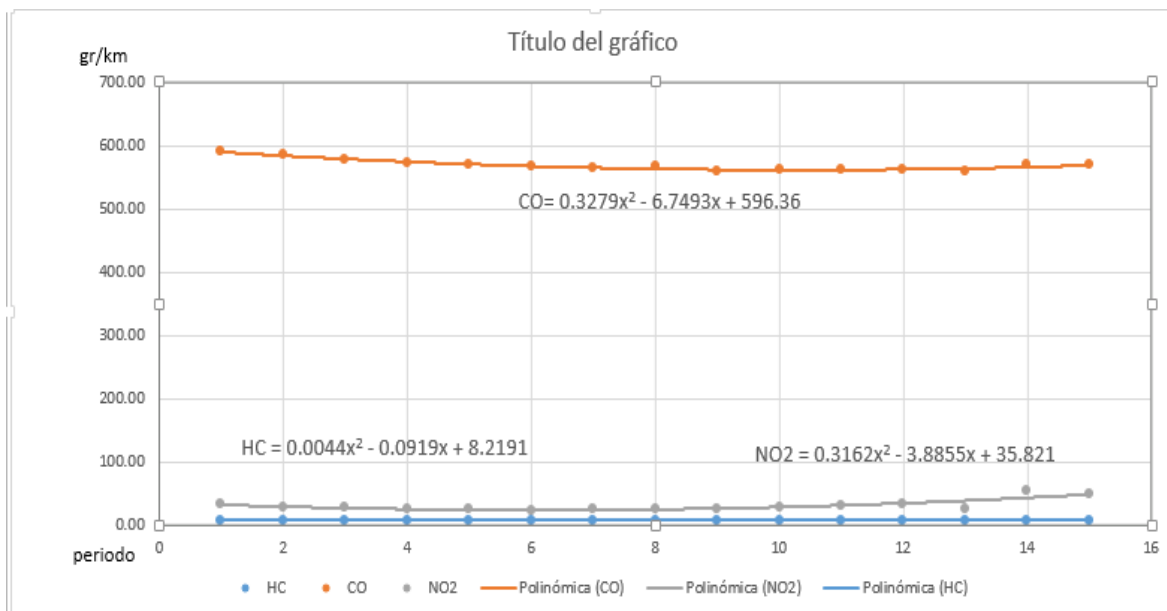


Ilustración 18: Gráfica de emisiones de HC del 7 de

Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 8 } HC = 0.0044T^2 - 0.083T + 8.1317$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 9 } CO = 0.3279T^2 - 6.0936T + 589.94$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 10 } NO2 = 0.3162T^2 - 3.2532T + 32.251$$

Fuente: Línea de tendencia.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T''	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	8.02	7.95	7.87	7.83	7.80	7.77	7.80	7.83	7.71	7.77	7.79	7.83	7.89	8.08	8
CO	582.68	572.70	581.42	564.37	566.18	563.93	562.90	566.26	560.02	562.46	563.97	566.23	558.46	581.52	577.5
NO2	27.73	27.44	26.92	26.67	26.59	26.44	26.54	26.76	26.09	26.40	26.52	26.70	26.04	27.92	27.56

Tabla 5: Emisiones del día 8 de

Noviembre. Fuente: Elaboración

propia.

En la gráfica de comparación de la figura 18 de los tres tipos de gases captados por el software TSIS como también se pudo ver en la gráfica de la figura 17 la figura 18 y la figura 19 se evidencia que el que está concentrado en mayor cantidad es el CO, seguido por el NO2 y por último el HC, es notorio también los puntos de las horas pico de cada una de las emisiones de gases creando ya un patrón a medida que avanzan los días confirmando el patrón evidenciando en la figura 18. Si se desea ver las gráficas individuales de cada tipo de gas dirigirse al Anexo # 2

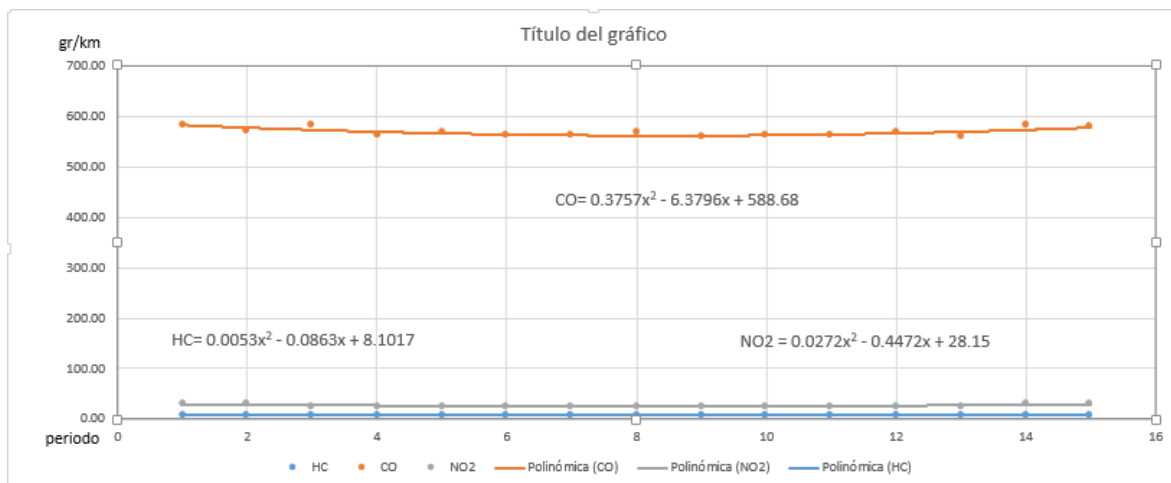


Ilustración 19: Gráfica de emisiones de HC del 8 de

Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 11 } HC = 0.0053x^2 - 0.0757x + 8.0207$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 12 } CO = 0.3757x^2 - 5.6281x + 582.68$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 13 } NO_2 = 0.0272T^2 - 0.3928T + 27.73$$

Fuente: Línea de tendencia.

Teniendo ya los datos de cada periodo se realiza una sumatoria de los 14 periodos para sacar el total de emisiones por día hallando posteriormente el día lunes mediante el promedio de los otros días.

DIAS LABORALES					
Totales por día					
	L	M	I	J	V
	Promediado	05-nov	06-nov	07-nov	08-nov
HC	110.8	113.1	94.8	117.7	117.7
CO	7985.3	8563.4	6304.9	8542.1	8530.6
NO2	401.4	397.4	342.8	463.1	402.3

Tabla 6: Emisiones de gases al

día. Fuente: Elaboración

propia.

Se grafica cada contaminante de la Tabla 37 presentada anteriormente para evidenciar el comportamiento de los días laborales de la semana.

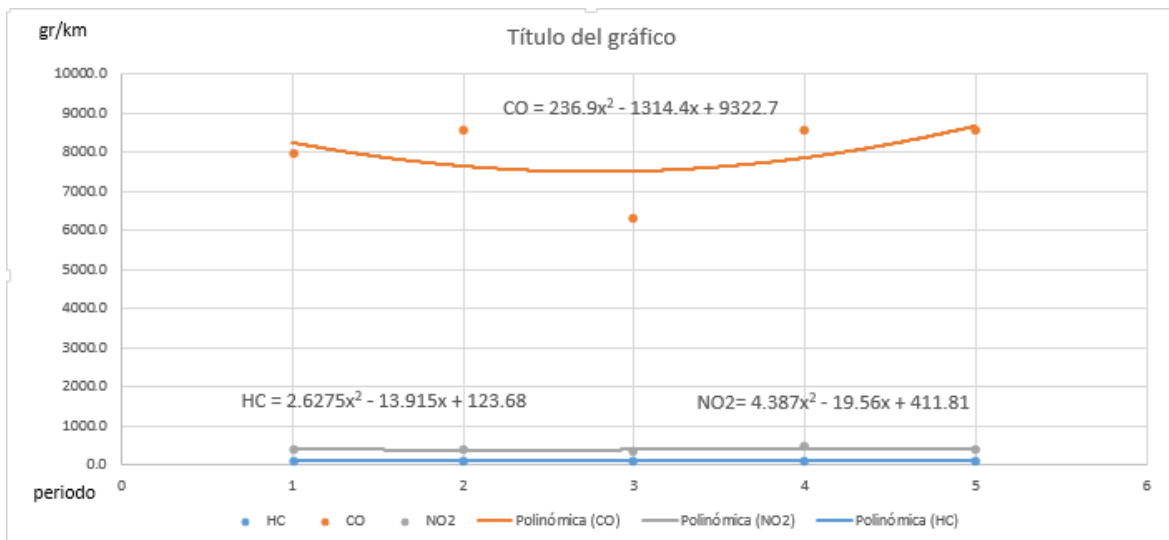


Ilustración 20: Grafica de emisiones de HC en los días hábiles de la

semana. Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 14 } HC = 2.6275T^2 - 13.915T + 123.68$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 15 } CO = 236.9T^2 - 1314.4T + 9322.7$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 16 } NO_2 = 4.387T^2 - 19.56T + 411.81$$

Fuente: Línea de tendencia.

En esta grafica es notorio el patrón que se viene presentando en las gráficas anteriores manteniendo el orden de nivel de concentraciones de las emisiones y las horas de mayor generación de emisiones. Se realiza la sumatoria de las emisiones de los días hábiles de la semana para sacar las emisiones por semana.

Total semana	
HC	554.2
CO	39926.3
NO2	2006.9

Tabla 7: Emisiones totalizadas por semana. Fuente: Elaboración propia.

A ese valor obtenido por semana, se realiza una multiplicación por 4 que es el número de semanas que tiene un mes y así hallar el valor total de las emisiones de gases por mes

Total mes	
HC	2216.7
CO	159705.1
NO2	8027.7

Tabla 8: Emisiones totalizadas por mes. Fuente: Elaboración propia.

Se multiplican los valores obtenidos por 12 que es el número de meses que tiene el para hallar las emisiones por año.

Total año 2019	
HC	26600.5
CO	1916461.0
NO2	96332.9

Tabla 9: Emisiones totalizadas por año.

Fuente: Elaboración propia.

Las emisiones anuales obtenidas mediante el parámetro de comportamiento demostrado en las cartillas de Excel anteriormente se relacionan con los registros de matrículas del parque automotor para así poder conseguir una regresión, ya que, las emisiones está directamente relacionadas al volumen de flujo vehicular que se encuentra en la ciudad. Para relacionar los valores se utilizó una regla de 3 simple.

$$\text{Ecuación 17} \quad \frac{2 \cdot 1}{1} = \frac{1}{1}$$

Fuente: Regla de tres simples para correlacionar datos.

Total año	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	26600.5	25258.7	23900.933	21960.548	18751.658	15366.5	11967.772	8537.8847	5069.5774	2249.3352
CO	1916461.0	1819785.8	1721966.8	1582169.8	1350982	1107097.9	862230.15	615120.49	365242.81	162055.62
NO2	96332.9	91473.4	86556.433	79529.394	67908.503	55649.4	43340.886	30919.665	18359.306	8145.8926

Tabla 10: Emisiones anuales obtenidas mediante el método de regresión. Fuente: Elaboración propia

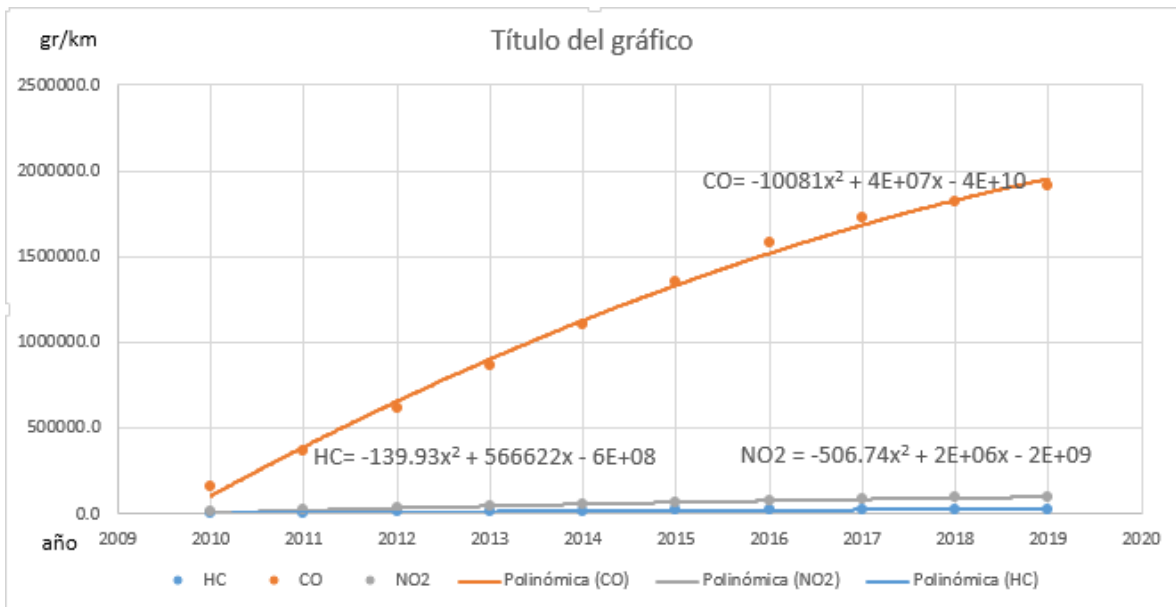


Ilustración 21: Grafica de regresión de emisiones de HC.

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 18: } HC = -139.93x^2 + 566622x - 6E+08$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 19: } CO = -10081x^2 + 4E+07x - 4E+10$$

Fuente: Línea de tendencia.

$$\text{Ecuación 20: } NO_2 = -506.74x^2 + 2E+06x - 2E+09$$

Fuente: Línea de tendencia.

6. ANALISIS DE RESULTADOS Y LIMITACIONES

Al confrontar los resultados de la simulación, usando el aforo automovilístico real en una red viaria construida en TSIS, con los datos obtenidos por la estación de monitoreo de calidad del aire, se ve comprometida puesto que la estación de monitoreo recopila la información de las emisiones de los gases en PPM (partes por millón), mientras que el software TSIS ofrece resultados de emisiones en gramos/milla difícil de comparar; debido a este inconveniente no fue posible calibrar el software.

La realización de los aforos se realizó a partir del día martes 5 de noviembre hasta el viernes 8 de noviembre cumpliendo los horarios de 6:00 a 9:00am, de 11:00am a 2:00pm y de 5:00 a 7:00pm. Estas franjas horarias fueron seleccionadas basándonos en los registros históricos de mayor contaminación del aire en el sector captados por las estaciones de monitoreo de la CDMB, con el fin de cubrir las horas críticas del día y poder obtener unos valores más cercanos a lo que en realidad sucede. Utilizando la línea de tendencia polinómica obtenida de cada uno de los registros de emisiones por periodos del día se realizó una extrapolación en horas anteriores al inicio de la toma de datos, en las horas de descanso y en las horas posteriores a la finalización de la toma de datos para poder tener mayor cantidad de datos y tener una mejor base a la hora de realizar las proyecciones mensuales y anuales.

El comportamiento de los valores de los tres tipos de gases emitidos anualmente es directamente proporcional a los valores de matrículas de la dirección de tránsito de

Bucaramanga. La línea de tendencia que más se acerca a los valores es la polinómica y esta disminuye su pendiente gradualmente a medida que el año es mayor. El comportamiento de los periodos por día presenta un mismo patrón que revela las horas pico del día, estas son de 6:00 a 7:30 am, de 12:00 m a 1:45 pm y de las 5:45 a 7:00 pm.

El modo de transporte que representa mayor riesgo de contaminación al medio ambiente, por presentar una mayor cantidad de emisiones de gases, son los automóviles estando por encima de las motos y autobuses. Al igual que con las emisiones de gases, el modo de transporte que más unidades matriculadas presenta por año son los automóviles. Por otro lado, los datos presentados por la dirección de tránsito de Bucaramanga demuestran que el número de unidades matriculadas a partir del 2010 van en ascenso hasta llegar el año 2014. A partir de ahí se presentó una pequeña disminución en la cantidad de unidades matriculadas anualmente hasta el año 2019.

7. CONCLUSIONES

1. Apoyándonos en los registros aportados por el tránsito y transporte de Bucaramanga se evidenció que el modo de transporte que presenta mayores registros de matrículas son los automóviles, caso contrario de lo que se evidenció en el aforo realizado en la calle de los estudiantes ubicada en el barrio ciudadela real de minas, ya que, las motos fueron las que presentaron el mayor número de flujo. Esta discrepancia se presenta debido a la influencia de varios factores como el nivel socioeconómico que presenta el sector, la profesión predominante del sector es la de los estudiantes y las principales características de este gremio son personas dependientes que presentan un rango de edades muy bajo y bajos o nulos ingresos por lo cual el modo de transporte más común es el público seguido por las motos y por último los automóviles.

2. Basándonos en los resultados obtenidos mediante la implementación del software TSIS se pudo llegar a la conclusión de que los automóviles son el modo de transporte que más contaminación genera en el sector de la calle de los estudiantes real de minas a pesar de ser las motos el modo de transporte más concurrente, esto debido a que los automóviles utilizan motores de mayor tamaño para estar en capacidad de desplazar su carrocería y esto hace que el consumo de combustible sea mayor y generar emisiones en mayor cantidad.
3. Se concluyó por otra parte que el modo de transporte público como los autobuses son los que más gases emiten por unidad debido al tipo de combustible que utilizan y el poco interés de los mismos en innovar y reemplazar autobuses con tecnología avanzada que mitigue las emisiones que generan afectaciones al medio ambiente.
4. Gracias a la línea de tendencia generada con las gráficas de gases emitidos anualmente, se pudo concluir que la emisión de gases a pesar de aumentar año a año, vienen con una tasa de crecimiento anual mucho menor lo cual es muy alentador para la preservación y recuperación del estado del medio ambiente. El principal motivo quizá sea el desarrollo anual de la tecnología que se implementa en los vehículos que permite lograr de una manera más eficiente, generar energía limpia, lo cual hace que los niveles de combustible consumido por los mismos disminuya, atenuando a su vez las emisiones, siendo así, más amigables con el medio ambiente y para una mejor calidad del aire.
5. Pudimos concluir que el software TSIS puede ser una herramienta eficiente que al ser implementada de manera correcta, una vez calibrada y se usen tablas de emisiones locales, traería muchos beneficios para el control de la calidad del aire de la ciudad en toda la red, representa costos mucho menores a los operacionales y de mantenimiento que presentan las estaciones de monitoreo de la calidad del aire de la CDMB. Se pudiese dar mayor cobertura y los registros pueden llegar a obtenerse en el instante deseado actualizando la base de datos con los registros de la dirección de tránsito de Bucaramanga.

8. Bibliografía

- AGRONOMIA, F. D. (2015). Contaminación Atmosférica . *UBA AGRONOMIA*.
- ANDES, U. D. (2013). Caracterización de la Contaminación atmosférica en Colombia. *Universidad de los Andes - Colombia*.
- BEKIR ONURSAL, S. P. (1997). Contaminación atmosférica por vehículos automotores .
- CARNICER, J. M. (2008). Contaminación atmosférica.
- CLIMÁTICO, I. N. (2010). Vehículos automotores como fuentes de emisión.
- JONATHAN CASTILLO, C. M. (2019). *Contaminación de los Alimentos Provocada por el Smog de los Vehículos en la Facultad de Ingeniería Industrial*. Guayaquil.
- MEXICO, G. N. (2011). Registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC).
- MUNDO, B. (2017). El mapa que muestra cuán contaminado está el aire que respiramos. *BBC MUNDO*.
- OMS, O. M. (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. *OMS ACTUALIZACIÓN MUNDIAL 2005*.
- ONU, O. D. (2015). La larga Sombra del Ganado. *LEAD - ONU*.
- SUÁREZ, C. A. (2011). Diagnostico y control del material particulado: Partículas suspendidas totales y fracción respirable.
- TORO, C. G. (2012). Emisiones de Contaminantes Agrícolas a la Atmosfera y su Destino. En C. G. TORO, *Emisiones de Contaminantes Agrícolas a la Atmosfera y su Destino*.

Anexo A. Tablas de emisiones de gases obtenidas con el método de simulación del software TSIS.

Periodo 1

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.42	0.00	1.42	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.48	0.00	0.47	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.30	0.00	0.36	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.17	0.00	0.18	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.46	0.00	1.45	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.62	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	132.02	0.00	131.15	0.00	119.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	34.29	0.00	33.23	0.00	20.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.66	0.00	23.52	0.00	15.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	10.37	0.00	11.77	0.00	12.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.68	0.00	104.02	0.00	54.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.39	0.00	3.67	0.00	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.83	0.00	50.38	0.00	36.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.67	0.00	3.67	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.42	0.00	1.41	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.73	0.00	0.96	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.38	0.00	0.44	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.33	0.00	4.32	0.00	4.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.10	0.00	0.17	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.67	0.00	1.72	0.00	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 1: periodo 1, Mar 05 Nov.

Fuente: Software TSIS. Fuente: Simulación Software TSIS.

Period 2

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.43	0.00	1.42	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.45	0.00	0.45	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.33	0.00	0.36	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.18	0.00	0.17	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.46	0.00	1.45	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.62	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	132.68	0.00	131.54	0.00	119.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	32.04	0.00	31.86	0.00	16.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	20.39	0.00	23.28	0.00	16.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	10.83	0.00	10.73	0.00	12.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.00	0.00	23.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.37	0.00	104.12	0.00	54.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.21	0.00	2.85	0.00	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.99	0.00	50.32	0.00	36.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.69	0.00	3.68	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.32	0.00	1.32	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.81	0.00	0.94	0.00	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.38	0.00	0.41	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.00	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.32	0.00	4.32	0.00	4.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.10	0.00	0.15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.68	0.00	1.71	0.00	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 2: periodo 2, mar 05 Nov

Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 3

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.43	0.00	1.43	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.46	0.00	0.43	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.33	0.00	0.35	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.18	0.00	0.17	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.41	0.00	0.53	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.32	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.09	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.61	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	132.99	0.00	132.12	0.00	119.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	32.77	0.00	30.13	0.00	14.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	20.48	0.00	22.44	0.00	17.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	10.56	0.00	10.06	0.00	10.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	19.76	0.00	25.58	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.24	0.00	103.82	0.00	53.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	1.88	0.00	2.92	0.00	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	5.97	0.00	0.75	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.66	0.00	49.38	0.00	35.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.70	0.00	3.69	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.35	0.00	1.25	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.80	0.00	0.90	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.38	0.00	0.39	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.17	0.00	2.84	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.31	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.09	0.00	0.13	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.67	0.00	1.68	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 3: periodo 3, mar 05
Nov Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 4

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.44	0.00	1.43	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.40	0.00	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.32	0.00	0.34	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.16	0.00	0.15	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.45	0.00	0.54	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.02	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.08	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.61	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	133.30	0.00	132.58	0.00	120.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	28.38	0.00	29.05	0.00	13.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	20.10	0.00	21.90	0.00	17.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.53	0.00	8.80	0.00	9.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	21.66	0.00	25.77	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.35	0.00	103.96	0.00	53.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	1.79	0.00	2.79	0.00	3.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	5.09	0.00	5.21	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.50	0.00	49.23	0.00	36.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.70	0.00	3.69	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.15	0.00	1.20	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.76	0.00	0.86	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.34	0.00	0.35	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.39	0.00	2.80	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.31	0.00	4.31	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.08	0.00	0.13	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.28	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.65	0.00	1.67	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 4: periodo 4, mar 05
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 5

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
HC																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.41	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.48	0.00	0.52	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.31	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.17	0.00	0.17	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.43	0.00	0.47	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.05	0.00	0.07	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
CO																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.85	0.00	130.63	0.00	117.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	34.59	0.00	37.00	0.00	14.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.86	0.00	21.32	0.00	17.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.66	0.00	10.12	0.00	10.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	20.97	0.00	22.84	0.00	33.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.07	0.00	103.94	0.00	53.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.65	0.00	3.99	0.00	3.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	2.95	0.00	5.21	0.00	9.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	50.13	0.00	50.55	0.00	35.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
NO2																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.66	0.00	3.66	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.42	0.00	1.56	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.75	0.00	0.87	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.36	0.00	0.40	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.31	0.00	2.49	0.00	3.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.31	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.20	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.15	0.00	0.19	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.70	0.00	1.76	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 5: periodo 5, mar 05 Nov.

Fuente: Simulación Software TSIS.

Period 6

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
HC																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.42	0.00	1.41	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.44	0.00	0.51	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.32	0.00	0.33	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.17	0.00	0.16	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.43	0.00	0.50	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.04	0.00	0.06	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.63	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
CO																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	131.19	0.00	130.88	0.00	117.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	31.34	0.00	36.30	0.00	14.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	19.41	0.00	20.68	0.00	17.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	10.06	0.00	9.86	0.00	9.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	20.76	0.00	23.89	0.00	29.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.16	0.00	103.94	0.00	53.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.49	0.00	4.01	0.00	3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	2.21	0.00	3.87	0.00	6.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	50.00	0.00	50.61	0.00	36.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
NO2																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.67	0.00	3.66	0.00	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.28	0.00	1.52	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.76	0.00	0.85	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.37	0.00	0.39	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.29	0.00	2.62	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.30	0.00	4.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.20	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.11	0.00	0.13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.69	0.00	1.76	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 6: periodo 6, mar 05

Nov Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 7

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.42	0.00	1.41	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.42	0.00	0.49	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.32	0.00	0.34	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.17	0.00	0.18	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.44	0.00	0.49	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.04	0.00	0.06	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	131.50	0.00	130.99	0.00	117.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	30.11	0.00	34.71	0.00	14.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	20.13	0.00	21.71	0.00	16.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.93	0.00	10.98	0.00	9.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	21.40	0.00	23.85	0.00	29.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.03	0.00	103.95	0.00	53.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.48	0.00	3.97	0.00	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	2.06	0.00	3.76	0.00	6.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.77	0.00	50.42	0.00	35.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.67	0.00	3.66	0.00	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.22	0.00	1.46	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.78	0.00	0.90	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.36	0.00	0.42	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.36	0.00	2.62	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.31	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.20	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.10	0.00	0.13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.68	0.00	1.75	0.00	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 7: periodo 7, mar 05
Nov Fuente: Simulación

Periodo 8

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.40	0.00	1.38	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.48	0.00	0.58	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.39	0.00	0.42	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.22	0.00	0.24	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.46	0.00	0.49	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.04	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.06	0.00	0.09	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	128.96	0.00	126.60	0.00	114.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	34.15	0.00	41.53	0.00	15.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	24.58	0.00	26.74	0.00	18.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	14.91	0.00	16.98	0.00	9.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	22.41	0.00	23.56	0.00	30.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.68	0.00	103.76	0.00	53.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	3.18	0.00	4.64	0.00	3.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	3.33	0.00	6.79	0.00	5.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.92	0.00	50.22	0.00	34.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.63	0.00	3.60	0.00	3.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.42	0.00	1.78	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	1.03	0.00	1.21	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.55	0.00	0.63	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.48	0.00	2.59	0.00	3.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.30	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.17	0.00	0.27	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.16	0.00	0.25	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.73	0.00	1.82	0.00	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Software TSIS.

Tabla 8: periodo 8, mar 05
Nov Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 1

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.43	0.00	1.39	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.59	0.00	0.67	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.24	0.00	0.42	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.14	0.00	0.22	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.67	0.00	0.44	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.44	0.00	1.44	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.04	0.00	0.04	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.02	0.00	0.06	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.61	0.00	0.64	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.48	0.00	128.80	0.00	119.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		41.74	0.00	48.14	0.00	21.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		12.90	0.00	27.61	0.00	21.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		7.85	0.00	15.13	0.00	5.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		31.51	0.00	21.25	0.00	27.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		103.80	0.00	103.75	0.00	53.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		3.48	0.00	3.06	0.00	4.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		1.29	0.00	4.14	0.00	6.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		48.95	0.00	51.43	0.00	35.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.69	0.00	3.61	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.79	0.00	2.03	0.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.56	0.00	1.15	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.30	0.00	0.52	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.51	0.00	2.42	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.28	0.00	4.28	0.00	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.18	0.00	0.15	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.18	0.00	0.11	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.70	0.00	1.80	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 9: periodo 1, mie 06 Nov

Fuente: Simulación Software TSIS.

Period 2

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.42	0.00	1.41	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.50	0.00	0.52	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.27	0.00	0.40	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.15	0.00	0.20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.62	0.00	0.41	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.45	0.00	1.44	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.04	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.03	0.00	0.06	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.63	0.00	0.64	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.07	0.00	130.10	0.00	118.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		35.53	0.00	37.03	0.00	19.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		15.23	0.00	26.02	0.00	22.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		8.12	0.00	12.45	0.00	4.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		29.29	0.00	20.08	0.00	30.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		104.09	0.00	103.82	0.00	53.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		3.09	0.00	2.71	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		1.19	0.00	3.51	0.00	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		50.93	0.00	52.18	0.00	36.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.68	0.00	3.64	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.50	0.00	1.57	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.64	0.00	1.06	0.00	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.31	0.00	0.43	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.26	0.00	2.27	0.00	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.29	0.00	4.28	0.00	4.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.15	0.00	0.12	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.15	0.00	0.10	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.74	0.00	1.79	0.00	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 10: periodo 2, mie 06

Nov Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 3

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.43	0.00	1.41	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.44	0.00	0.47	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.29	0.00	0.40	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.13	0.00	0.19	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.61	0.00	0.43	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.45	0.00	1.44	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.03	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.02	0.00	0.05	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.62	0.00	0.64	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.43	0.00	130.69	0.00	119.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		31.08	0.00	32.86	0.00	17.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		17.90	0.00	26.62	0.00	20.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		6.99	0.00	12.24	0.00	5.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		28.90	0.00	20.84	0.00	30.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		104.28	0.00	103.79	0.00	53.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		2.55	0.00	2.94	0.00	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		1.07	0.00	3.21	0.00	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		50.58	0.00	51.99	0.00	37.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NOx															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.68	0.00	3.65	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.30	0.00	1.38	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.68	0.00	1.08	0.00	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.28	0.00	0.42	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.21	0.00	2.35	0.00	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.29	0.00	4.29	0.00	4.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.12	0.00	0.14	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.11	0.00	0.08	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.70	0.00	1.77	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 11: periodo 3, mie 06
Nov Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 4

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.43	0.00	1.41	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.42	0.00	0.44	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.30	0.00	0.41	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.13	0.00	0.19	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.61	0.00	0.43	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.45	0.00	1.44	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.03	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.02	0.00	0.05	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.63	0.00	0.64	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.26	0.00	130.84	0.00	118.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		29.75	0.00	30.47	0.00	17.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		18.08	0.00	26.87	0.00	20.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		6.91	0.00	11.70	0.00	5.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		28.90	0.00	21.07	0.00	30.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		104.33	0.00	103.77	0.00	53.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		2.46	0.00	2.86	0.00	3.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		1.07	0.00	2.96	0.00	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		51.76	0.00	52.31	0.00	38.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.68	0.00	3.65	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.22	0.00	1.28	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.69	0.00	1.09	0.00	1.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.27	0.00	0.41	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.21	0.00	2.37	0.00	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.29	0.00	4.29	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.11	0.00	0.13	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.11	0.00	0.08	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.72	0.00	1.77	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 12: periodo 4, mie 06

Periodo 5

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.40	0.00	1.39	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.50	0.00	0.53	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.30	0.00	0.41	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.16	0.00	0.20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.52	0.00	0.45	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.44	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.02	0.00	0.05	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.66	0.00	0.67	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	129.42	0.00	127.76	0.00	117.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	36.04	0.00	37.59	0.00	18.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	17.60	0.00	26.37	0.00	21.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.42	0.00	13.20	0.00	4.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	24.87	0.00	21.68	0.00	29.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.19	0.00	103.70	0.00	53.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.80	0.00	3.55	0.00	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.93	0.00	2.67	0.00	5.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	53.75	0.00	54.50	0.00	40.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.61	0.00	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.52	0.00	1.60	0.00	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.73	0.00	1.13	0.00	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.35	0.00	0.48	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.75	0.00	2.44	0.00	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.29	0.00	4.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.13	0.00	0.17	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.08	0.00	0.07	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.83	0.00	1.89	0.00	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 13: periodo 5, mie 06
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 6

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.40	0.00	1.39	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.49	0.00	0.51	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.31	0.00	0.42	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.16	0.00	0.20	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.51	0.00	0.45	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.44	0.00	3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.66	0.00	0.67	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	129.82	0.00	128.28	0.00	117.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	34.69	0.00	36.50	0.00	17.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.43	0.00	26.87	0.00	21.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.54	0.00	13.26	0.00	5.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	24.53	0.00	21.89	0.00	29.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.21	0.00	103.55	0.00	53.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.65	0.00	3.53	0.00	3.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.90	0.00	2.38	0.00	5.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	53.49	0.00	54.63	0.00	40.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.62	0.00	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.46	0.00	1.54	0.00	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.76	0.00	1.15	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.35	0.00	0.48	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.72	0.00	2.45	0.00	3.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.29	0.00	4.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.16	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.07	0.00	0.06	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.81	0.00	1.88	0.00	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Activa

Tabla 14: periodo 6, mie 06
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 7

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.40	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.47	0.00	0.49	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.32	0.00	0.42	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.16	0.00	0.20	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.51	0.00	0.45	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.44	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.65	0.00	0.67	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.01	0.00	128.80	0.00	118.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	33.28	0.00	35.18	0.00	16.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.78	0.00	26.59	0.00	20.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.62	0.00	13.07	0.00	5.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	24.41	0.00	21.89	0.00	29.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.24	0.00	103.62	0.00	53.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.61	0.00	3.43	0.00	3.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.89	0.00	2.38	0.00	5.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	53.41	0.00	54.26	0.00	40.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NOx

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.63	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.39	0.00	1.48	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.79	0.00	1.14	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.35	0.00	0.47	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.70	0.00	2.45	0.00	3.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.29	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.16	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.06	0.00	0.06	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.80	0.00	1.86	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 15: periodo 7, mie 06 Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 8

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.38	0.00	1.35	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.53	0.00	0.61	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.39	0.00	0.48	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.22	0.00	0.25	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.50	0.00	0.46	0.00	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.05	0.00	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.05	0.00	0.04	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.67	0.00	0.70	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	127.35	0.00	123.32	0.00	113.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	37.98	0.00	44.24	0.00	19.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	23.61	0.00	31.09	0.00	23.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	14.37	0.00	17.19	0.00	6.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	24.10	0.00	22.11	0.00	30.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.93	0.00	103.55	0.00	53.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	3.73	0.00	5.58	0.00	4.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	3.39	0.00	2.10	0.00	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	54.17	0.00	55.69	0.00	39.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.62	0.00	3.57	0.00	3.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.61	0.00	1.90	0.00	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	1.07	0.00	1.40	0.00	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.52	0.00	0.63	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.67	0.00	2.47	0.00	3.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.30	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.18	0.00	0.29	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.16	0.00	0.05	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.88	0.00	2.00	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 16: periodo 8, mie 06 Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 1

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.42	0.00	1.42	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.54	0.00	0.53	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.24	0.00	0.40	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.24	0.00	0.21	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.61	0.00	0.41	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.43	0.00	1.43	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.02	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.62	0.00	0.64	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		131.82	0.00	131.88	0.00	117.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		38.82	0.00	37.38	0.00	25.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		12.07	0.00	26.47	0.00	16.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		16.42	0.00	14.82	0.00	10.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		28.79	0.00	19.87	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		103.16	0.00	102.85	0.00	53.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		1.82	0.00	3.76	0.00	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.76	0.00	5.84	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		50.56	0.00	51.49	0.00	36.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.67	0.00	3.67	0.00	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.61	0.00	1.60	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.51	0.00	1.08	0.00	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.59	0.00	0.52	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.20	0.00	2.24	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.27	0.00	4.24	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.08	0.00	0.18	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.20	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.71	0.00	1.77	0.00	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Activa

Tabla 17: periodo 1, jue 07
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 2

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.43	0.00	1.42	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.49	0.00	0.53	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.28	0.00	0.39	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.20	0.00	0.19	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.67	0.00	0.41	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.44	0.00	1.44	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.61	0.00	0.64	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.22	0.00	131.36	0.00	119.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		34.43	0.00	37.50	0.00	18.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		15.89	0.00	26.38	0.00	16.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		13.23	0.00	12.80	0.00	9.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		31.51	0.00	20.05	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		103.45	0.00	103.52	0.00	54.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		2.55	0.00	2.91	0.00	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.75	0.00	5.57	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		49.73	0.00	51.39	0.00	36.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.68	0.00	3.65	0.00	3.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.43	0.00	1.60	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.64	0.00	1.04	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.49	0.00	0.47	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.51	0.00	2.26	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.29	0.00	4.28	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.11	0.00	0.14	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.19	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.69	0.00	1.76	0.00	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Periodo 3

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.42	0.00	1.42	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.48	0.00	0.49	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.30	0.00	0.39	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.19	0.00	0.18	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.60	0.00	0.42	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.44	0.00	1.44	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.61	0.00	0.62	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.11	0.00	131.75	0.00	120.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		33.95	0.00	34.39	0.00	15.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		17.72	0.00	25.89	0.00	17.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		11.90	0.00	11.71	0.00	8.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		28.56	0.00	20.48	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		103.80	0.00	103.68	0.00	53.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		2.46	0.00	2.90	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.75	0.00	4.92	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		49.47	0.00	50.36	0.00	35.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.67	0.00	3.67	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.39	0.00	1.45	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.70	0.00	1.03	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.44	0.00	0.43	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		3.17	0.00	2.30	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.29	0.00	4.28	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.11	0.00	0.13	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.16	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.68	0.00	1.73	0.00	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 19: Periodo 3, jue 07
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 4

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		HC															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		1.42	0.00	1.42	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		0.43	0.00	0.47	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.30	0.00	0.38	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.17	0.00	0.18	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		0.54	0.00	0.42	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.03	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		0.61	0.00	0.62	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		CO															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		132.15	0.00	131.83	0.00	119.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		30.19	0.00	32.76	0.00	15.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		18.35	0.00	24.99	0.00	16.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		10.35	0.00	10.88	0.00	7.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		25.58	0.00	20.60	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		103.98	0.00	103.83	0.00	53.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		2.27	0.00	2.84	0.00	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.73	0.00	4.74	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		49.61	0.00	50.33	0.00	35.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

		VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)															
		NO2															
LINK		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)		3.67	0.00	3.67	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)		1.25	0.00	1.38	0.00	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)		0.70	0.00	0.98	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)		0.39	0.00	0.40	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)		2.83	0.00	2.31	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)		4.29	0.00	4.29	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)		0.10	0.00	0.13	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)		0.01	0.00	0.16	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-		1.67	0.00	1.72	0.00	1.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 20: Periodo 4, jue 07
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 5

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.41	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.47	0.00	0.52	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.29	0.00	0.38	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.16	0.00	0.21	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.48	0.00	0.44	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.05	0.00	0.06	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.64	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.20	0.00	130.80	0.00	116.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	33.05	0.00	36.95	0.00	15.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.22	0.00	24.51	0.00	19.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	9.63	0.00	13.76	0.00	8.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	23.14	0.00	21.27	0.00	32.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.94	0.00	103.91	0.00	53.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.37	0.00	3.60	0.00	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	3.85	0.00	4.14	0.00	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.48	0.00	51.34	0.00	35.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.65	0.00	3.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.39	0.00	1.57	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.68	0.00	1.01	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.38	0.00	0.50	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.56	0.00	2.38	0.00	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.30	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.10	0.00	0.17	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.09	0.00	0.13	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.69	0.00	1.78	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 21: periodo 5, jue 07
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 6

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.41	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.45	0.00	0.51	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.29	0.00	0.37	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.15	0.00	0.20	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.49	0.00	0.44	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.04	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.72	0.00	131.00	0.00	117.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	31.47	0.00	35.97	0.00	14.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	17.76	0.00	24.11	0.00	19.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	8.89	0.00	12.80	0.00	7.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	23.52	0.00	21.43	0.00	26.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.08	0.00	103.90	0.00	53.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.26	0.00	3.45	0.00	3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	3.01	0.00	3.05	0.00	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.48	0.00	51.13	0.00	35.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.66	0.00	3.66	0.00	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.32	0.00	1.52	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.66	0.00	0.98	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.36	0.00	0.47	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.60	0.00	2.39	0.00	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.29	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.10	0.00	0.17	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.06	0.00	0.10	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.68	0.00	1.77	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 22: periodo 6, jue 07
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 7

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)
HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.42	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.43	0.00	0.49	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.29	0.00	0.36	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.15	0.00	0.19	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.49	0.00	0.44	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.02	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.04	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)
CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.95	0.00	131.19	0.00	117.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	29.87	0.00	34.97	0.00	15.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	17.59	0.00	23.21	0.00	19.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	8.82	0.00	12.24	0.00	7.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	23.47	0.00	21.51	0.00	26.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.05	0.00	103.96	0.00	53.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.17	0.00	3.34	0.00	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	2.83	0.00	2.94	0.00	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.20	0.00	50.70	0.00	35.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)
NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.66	0.00	3.66	0.00	3.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.25	0.00	1.48	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.66	0.00	0.95	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.35	0.00	0.45	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.60	0.00	2.40	0.00	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.30	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.09	0.00	0.16	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.06	0.00	0.09	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.67	0.00	1.75	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 23: periodo 7, jue 07
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 8

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)
HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.40	0.00	1.38	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.47	0.00	0.58	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.33	0.00	0.41	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.18	0.00	0.24	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.49	0.00	0.45	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.04	0.00	0.06	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.06	0.00	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.60	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)
CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	128.77	0.00	126.98	0.00	113.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	32.95	0.00	41.43	0.00	17.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	20.79	0.00	26.56	0.00	20.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	11.67	0.00	16.79	0.00	8.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	23.43	0.00	21.62	0.00	26.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.89	0.00	103.93	0.00	53.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.78	0.00	4.29	0.00	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	4.02	0.00	3.03	0.00	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	48.42	0.00	49.98	0.00	34.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)
NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.64	0.00	3.60	0.00	3.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.39	0.00	1.77	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.89	0.00	1.19	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.49	0.00	0.57	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.59	0.00	2.41	0.00	2.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.31	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.17	0.00	0.26	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.10	0.00	0.11	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.70	0.00	1.81	0.00	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 24: periodo 8, jue 07
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 1

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.40	0.00	1.43	0.00	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.54	0.00	0.50	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.25	0.00	0.39	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.16	0.00	0.20	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.64	0.00	0.40	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.43	0.00	1.42	0.00	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.64	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	129.92	0.00	132.40	0.00	118.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	38.91	0.00	35.75	0.00	20.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	13.26	0.00	25.87	0.00	14.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	8.67	0.00	13.05	0.00	6.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	30.23	0.00	19.49	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.43	0.00	102.91	0.00	52.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.94	0.00	3.36	0.00	4.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	1.34	0.00	4.22	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	50.51	0.00	52.24	0.00	36.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.61	0.00	3.67	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.59	0.00	1.51	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.52	0.00	1.04	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.35	0.00	0.53	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	3.36	0.00	2.20	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.27	0.00	4.22	0.00	4.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.14	0.00	0.14	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.15	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.71	0.00	1.78	0.00	1.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Activa

Tabla 25: periodo 1, vie 08
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 2

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

HC

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.43	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.48	0.00	0.49	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.26	0.00	0.38	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.13	0.00	0.19	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.64	0.00	0.40	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.44	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

CO

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.15	0.00	132.57	0.00	119.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	34.62	0.00	34.18	0.00	17.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	15.71	0.00	24.88	0.00	16.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	6.73	0.00	12.27	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	30.23	0.00	19.49	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.87	0.00	103.69	0.00	53.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.70	0.00	2.69	0.00	3.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	1.34	0.00	4.22	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.28	0.00	51.06	0.00	35.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETSIM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)

NO2

LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.63	0.00	3.68	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.38	0.00	1.46	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.57	0.00	0.99	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.27	0.00	0.49	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	3.36	0.00	2.20	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.29	0.00	4.27	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.11	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.15	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.66	0.00	1.74	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 26: periodo 2, vie 08
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 3

NETS IN CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
HC																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.42	0.00	1.43	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.45	0.00	0.45	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.29	0.00	0.36	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.14	0.00	0.18	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.64	0.00	0.40	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.59	0.00	0.62	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IN CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
CO																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	131.65	0.00	132.89	0.00	119.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	32.20	0.00	31.85	0.00	16.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.00	0.00	23.69	0.00	16.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	7.49	0.00	11.06	0.00	5.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	30.23	0.00	19.49	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.00	0.00	104.02	0.00	53.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.28	0.00	2.84	0.00	2.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	1.34	0.00	4.22	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	48.08	0.00	50.07	0.00	34.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IN CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
NO2																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.69	0.00	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.31	0.00	1.35	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.64	0.00	0.94	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.31	0.00	0.43	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	3.36	0.00	2.20	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.29	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.10	0.00	0.13	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.15	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.62	0.00	1.71	0.00	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 27: periodo 3, vie 08
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 4

NETS IN CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
HC																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.42	0.00	1.43	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.44	0.00	0.43	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.30	0.00	0.36	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.14	0.00	0.17	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.64	0.00	0.40	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.02	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.60	0.00	0.62	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IN CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
CO																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	131.75	0.00	133.08	0.00	120.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	30.86	0.00	30.14	0.00	16.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.81	0.00	23.33	0.00	16.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	7.51	0.00	10.33	0.00	4.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	30.23	0.00	19.49	0.00	36.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.05	0.00	104.16	0.00	53.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.25	0.00	2.84	0.00	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	1.34	0.00	4.22	0.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	48.82	0.00	49.85	0.00	35.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IN CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
NO2																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.66	0.00	3.69	0.00	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.27	0.00	1.27	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.68	0.00	0.92	0.00	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.30	0.00	0.41	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	3.36	0.00	2.20	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.31	0.00	4.30	0.00	4.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.10	0.00	0.13	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.15	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.64	0.00	1.70	0.00	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 28: periodo 4, vie 08
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 5

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
LINK	HC															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.42	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.50	0.00	0.50	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.30	0.00	0.35	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.14	0.00	0.15	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.63	0.00	0.45	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.05	0.00	0.05	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.63	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
LINK	CO															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.41	0.00	131.60	0.00	119.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	35.47	0.00	35.49	0.00	15.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	18.69	0.00	22.17	0.00	17.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	8.13	0.00	10.83	0.00	5.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	29.79	0.00	21.40	0.00	27.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.98	0.00	104.11	0.00	53.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.55	0.00	2.86	0.00	2.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	4.23	0.00	3.37	0.00	4.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.85	0.00	50.50	0.00	35.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
LINK	NO2															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.64	0.00	3.67	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.46	0.00	1.51	0.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.71	0.00	0.88	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.14	0.00	0.43	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	3.31	0.00	2.40	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.30	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.14	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.18	0.00	0.15	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.70	0.00	1.74	0.00	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 29: periodo 5, vie 08
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 6

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
LINK	HC															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.42	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.49	0.00	0.48	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.31	0.00	0.35	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.14	0.00	0.17	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.56	0.00	0.46	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.05	0.00	0.05	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.62	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
LINK	CO															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.79	0.00	131.76	0.00	119.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	34.60	0.00	34.07	0.00	13.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	19.16	0.00	22.16	0.00	15.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	8.21	0.00	10.75	0.00	5.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	26.55	0.00	21.91	0.00	26.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.98	0.00	104.08	0.00	53.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.68	0.00	2.81	0.00	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	3.95	0.00	3.09	0.00	3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	50.31	0.00	50.35	0.00	35.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
LINK	NO2															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.67	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.44	0.00	1.45	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.74	0.00	0.88	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.31	0.00	0.42	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.94	0.00	2.46	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.30	0.00	4.30	0.00	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.12	0.00	0.14	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.17	0.00	0.13	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.71	0.00	1.73	0.00	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 30: periodo 6, vie 08
Nov. Fuente: Simulación Software TSIS.

Periodo 7

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
HC																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.41	0.00	1.42	0.00	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.47	0.00	0.48	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.31	0.00	0.34	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.14	0.00	0.18	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.56	0.00	0.46	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.03	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.05	0.00	0.05	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.61	0.00	0.62	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
CO																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	130.84	0.00	131.83	0.00	119.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	32.99	0.00	34.01	0.00	13.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	19.02	0.00	21.69	0.00	16.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	7.70	0.00	10.86	0.00	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	26.55	0.00	21.91	0.00	26.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	104.01	0.00	104.06	0.00	53.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	2.52	0.00	2.85	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	3.95	0.00	3.09	0.00	3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.78	0.00	50.16	0.00	35.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
NO2																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.65	0.00	3.67	0.00	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.38	0.00	1.45	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.73	0.00	0.86	0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.29	0.00	0.43	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	2.94	0.00	2.46	0.00	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.31	0.00	4.30	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.11	0.00	0.14	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.17	0.00	0.13	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.69	0.00	1.73	0.00	1.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 31: periodo 7, vie 08
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Periodo 8

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
HC																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	1.49	0.00	1.39	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	0.52	0.00	0.57	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.35	0.00	0.40	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.18	0.00	0.23	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	0.59	0.00	0.46	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	1.45	0.00	1.45	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.04	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.07	0.00	0.07	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	0.62	0.00	0.62	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
CO																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	128.86	0.00	128.37	0.00	117.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	36.46	0.00	40.17	0.00	13.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	22.12	0.00	25.64	0.00	19.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	11.53	0.00	15.99	0.00	7.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	28.13	0.00	22.39	0.00	27.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	103.98	0.00	103.85	0.00	53.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	3.13	0.00	3.83	0.00	3.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	5.24	0.00	4.54	0.00	8.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	49.40	0.00	49.23	0.00	34.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

NETS IM CUMULATIVE VALUES OF EMISSION

VEHICLE EMISSIONS BY VEHICLE TYPE (GRAMS / MILE)																
NO2																
LINK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(1, 2)	3.63	0.00	3.63	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 8)	1.55	0.00	1.73	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(2, 3)	0.93	0.00	1.13	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 4)	0.47	0.00	0.67	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(6, 5)	3.12	0.00	2.50	0.00	3.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(5, 7)	4.31	0.00	4.31	0.00	4.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(4, 5)	0.18	0.00	0.24	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(3, 6)	0.25	0.00	0.17	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBNETWORK-	1.73	0.00	1.78	0.00	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

VEHICLE TYPES 1, 5 = AUTO, VEHICLE TYPES 2, 6, 7, 8 = TRUCK, VEHICLE TYPE 4 = TRANSIT BUS, VEHICLE TYPES 3, 9 = CARPOOL, VEHICLE TYPES 10 - 16 USER DEFINED

Tabla 32: periodo 8, vie 08
Nov. Fuente: Simulación
Software TSIS.

Anexo B.: Gráficas una a una de los comportamientos de la línea de tendencia de cada emisión de gas por día

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16_00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T'	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	T8'
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	7.5	7.742	7.046	7.071	7.260	7.260	7.531	6.959	7.780	7.480	7.590	7.720	7.767	8.103	8.260
CO	581.87	577.87	574.46	566.87	567.87	566.07	564.57	570.53	563.60	565.71	567.33	569.62	563.39	583.08	580.60
NO2	26.22	26.16	24.33	26.68	26.08	26.17	26.55	26.79	26.35	26.64	26.79	26.94	26.31	27.87	27.47

Tabla 1: Emisiones día 5 de Noviembre de 2020. Fuente: Elaboración propia.

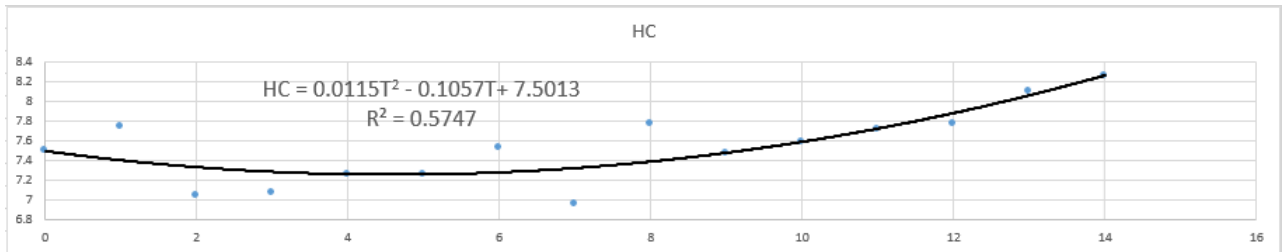


Figura 1: Gráfica de emisiones de HC del 5 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 1: $HC = 0.0115T^2 - 0.1057T + 7.5013$.

Fuente: Línea de tendencia.

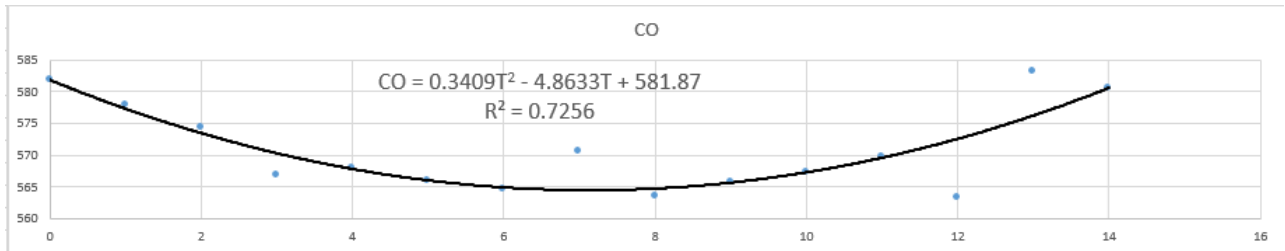


Figura 2: Gráfica de emisiones de CO del 5 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 2: $CO = 0.3409T^2 - 4.8633T + 581.87$

Fuente: Línea de tendencia

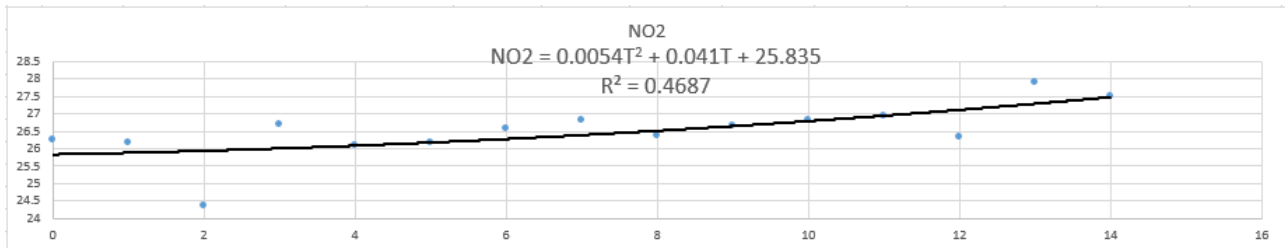


Figura 3: Gráfica de emisiones de NO2 del 5 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 3: $NO_2 = 0.0054T^2 + 0.041T + 25.835$.

Fuente: Línea de tendencia.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T''	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	9.38	8.13	7.92	7.85	6.59	6.13	5.29	5.39	5.40	5.17	5.16	5.24	5.37	5.74	6.02
CO	675.27	588.51	572.42	566.90	449.29	405.89	326.93	336.34	335.49	370.74	343.85	325.22	333.02	360.15	314.84
NO2	31.55	28.14	27.14	26.86	23.49	22.15	19.76	20.28	20.20	19.55	19.58	19.88	20.09	21.67	22.43

Tabla 2: Emisiones día 6 de Noviembre de 2020. Fuente: Elaboración propia.

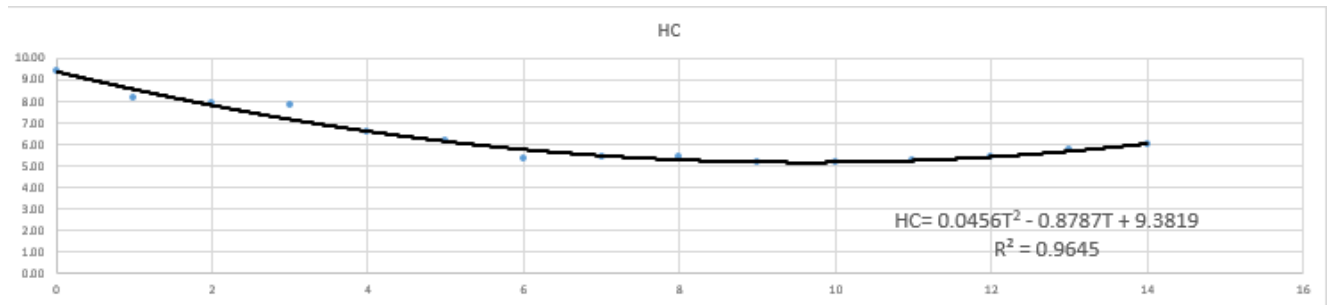


Figura 4: Grafica de emisiones de HC del 6 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 4: $HC = 0.0456T^2 - 0.8787T + 9.3819$

Fuente: Línea de tendencia.

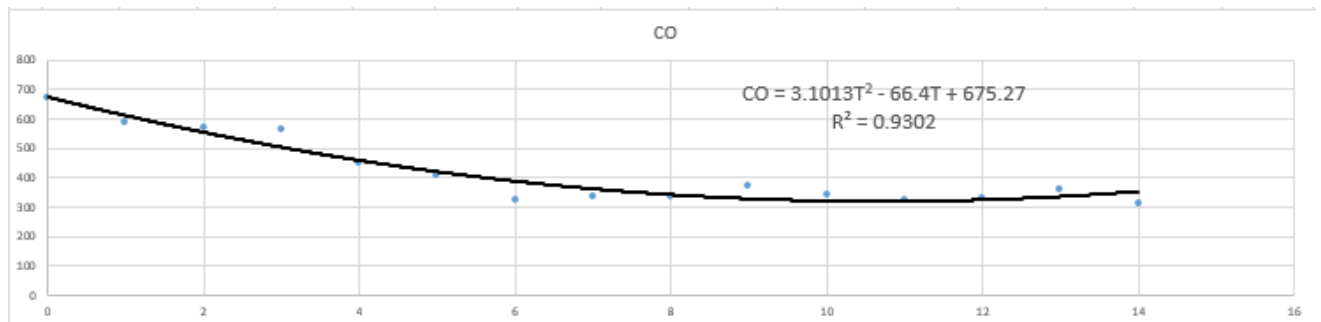


Figura 5: Grafica de emisiones de CO del 6 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 5: $CO = 3.1013T^2 - 66.4T + 675.27$

Fuente: Línea de tendencia.

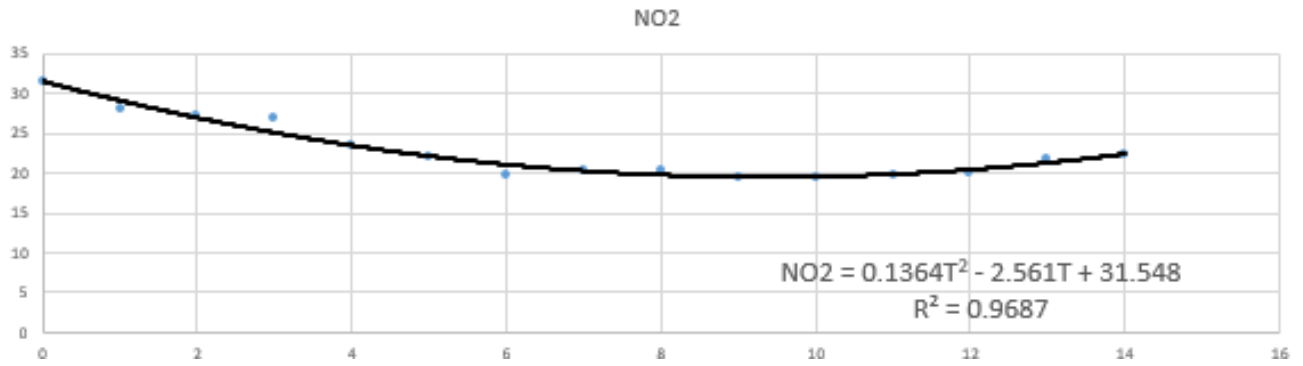


Figura 6: Grafica de emisiones de NO2 del 6 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 6: $NO2 = 0.1364T^2 - 2.561T + 31.548$

Fuente: Línea de tendencia.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T'	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	T8
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm	g/ikm
HC	8.13	8.05	8.00	7.89	7.87	7.83	7.79	7.85	7.71	7.74	7.74	7.75	7.69	7.88	7.83
CO	589.94	584.90	579.03	572.64	570.80	567.67	564.16	568.76	560.55	561.65	561.79	562.58	558.45	570.27	568.89
NO2	32.25	27.39	27.15	26.60	24.29	23.89	26.12	26.64	26.00	28.58	31.33	34.72	25.95	53.51	48.67

Tabla 3: Emisiones del día 7 de Noviembre de 2020. Fuente: Elaboración propia.

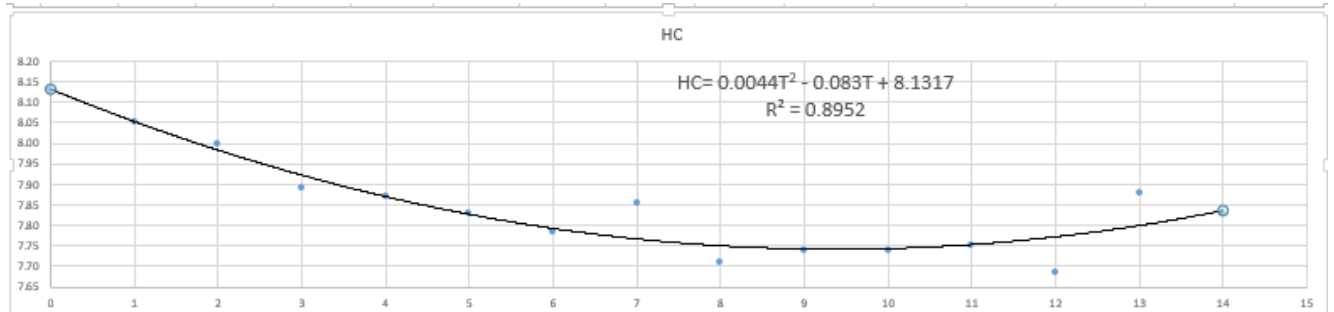


Figura 7: Grafica de emisiones de HC del 7 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 7: $HC = 0.0044T^2 - 0.083T + 8.1317$

Fuente: Línea de tendencia.

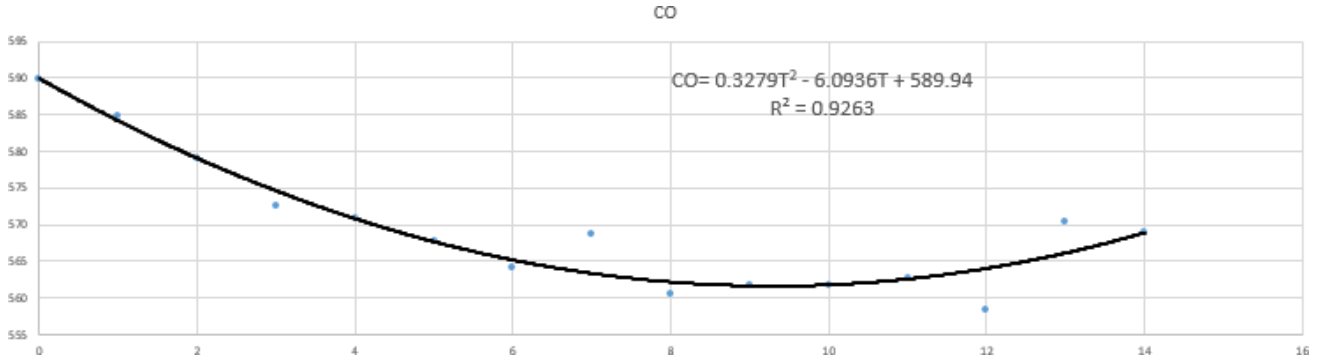


Figura 8: Grafica de emisiones de CO del 7 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 8: $CO = 0.3279T^2 - 6.0936T + 589.94$

Fuente: Línea de tendencia.

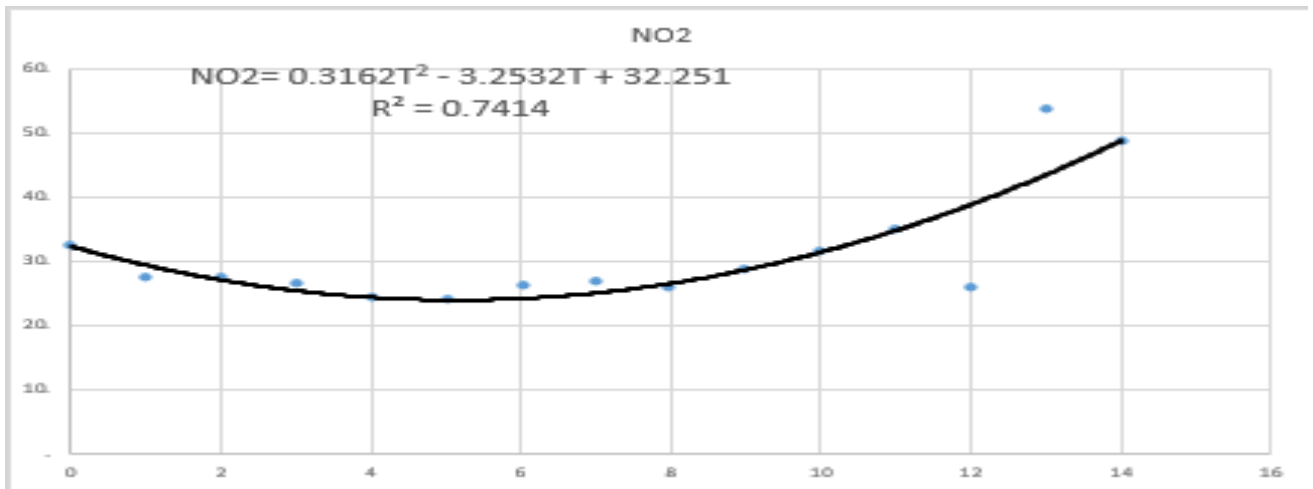


Figura 9: Grafica de emisiones de NO2 del 7 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 9: $NO2 = 0.3162T^2 - 3.2532T + 32.251$

Fuente: Línea de tendencia.

	5:00-6:00	6:00-7:00	7:00-8:00	8:00-9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16_00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
	T''	T1	T2	T3	T3'	T3''	T4	T5	T6	T6'	T6''	T6'''	T7	T8	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km	gr/km
HC	8.02	7.95	7.87	7.83	7.80	7.77	7.80	7.83	7.71	7.77	7.79	7.83	7.69	8.08	8
CO	582.68	572.70	581.42	564.37	566.18	563.93	562.90	566.26	560.02	562.46	563.97	566.23	558.46	581.52	577.5
NO2	27.73	27.44	26.92	26.67	26.59	26.44	26.54	26.76	26.09	26.40	26.52	26.70	26.04	27.92	27.56

Tabla 4: Emisiones del día 8 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

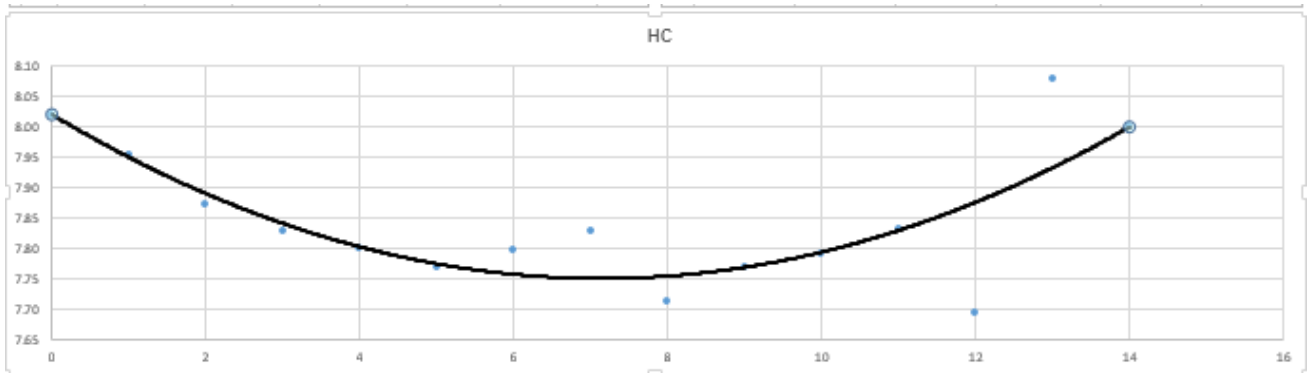


Figura 10: Grafica de emisiones de HC del 8 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 10: $HC = 0.0053x^2 - 0.0757x + 8.0207$

Fuente: Línea de tendencia.

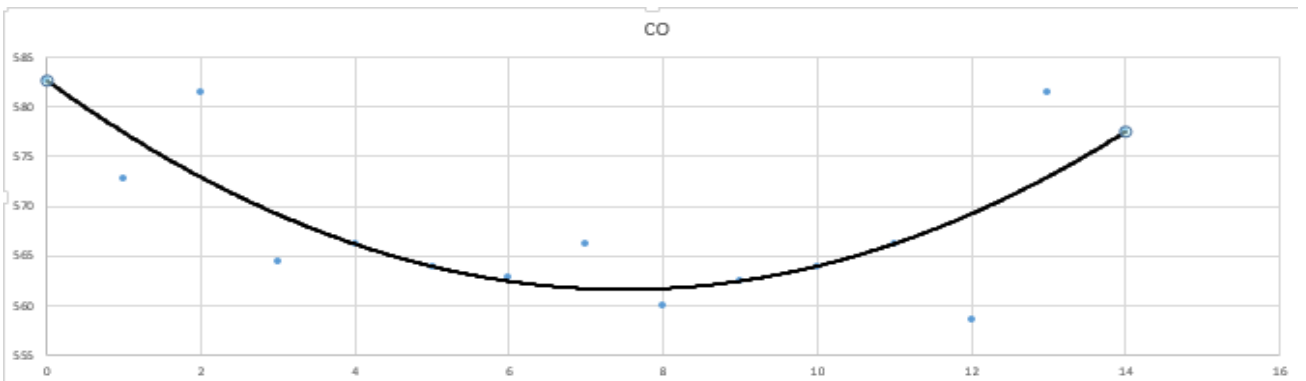


Figura 11: Grafica de emisiones de CO del 8 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 11: $CO = 0.3757x^2 - 5.6281x + 582.68$

Fuente: Línea de tendencia.

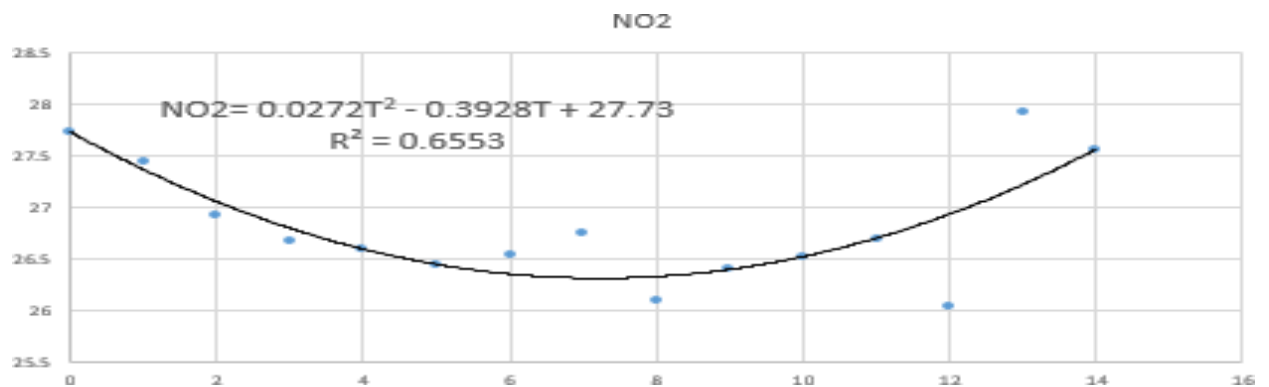


Figura 12: Gráfica de emisiones de NO2 del 8 de Noviembre. Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 12: } \text{NO}_2 = 0.0272T^2 - 0.3928T + 27.73$$

Fuente: Línea de tendencia.

Anexo C.: Gráficas una a una de los comportamientos de la línea de tendencia de cada emisión de gases de la semana

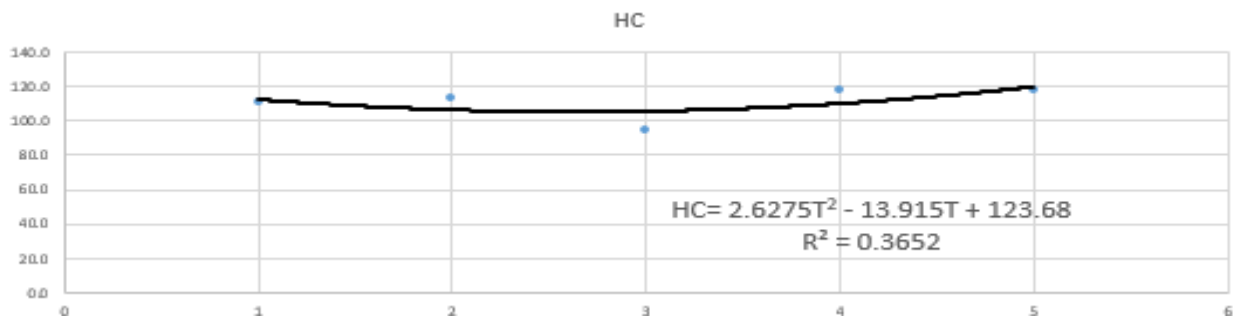


Figura 1: Gráfica de emisiones de HC en los días hábiles de la semana. Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 1: } HC = 2.6275T^2 - 13.915T + 123.68$$

Fuente: Línea de tendencia.

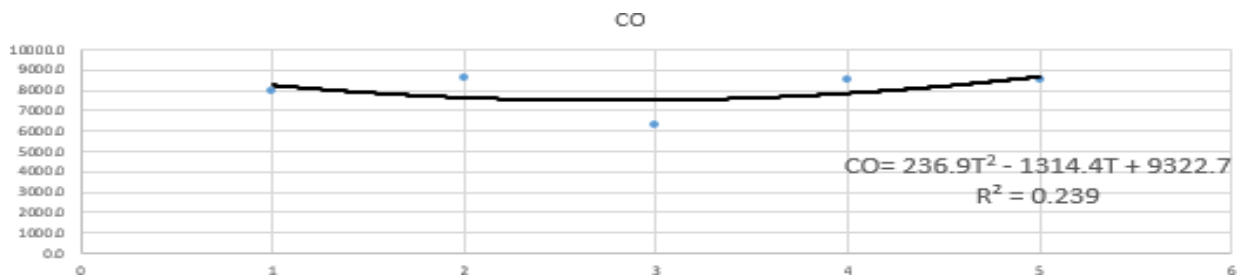


Figura 2: Gráfica de emisiones de CO en los días hábiles de la semana. Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Ecuación 2: } CO = 236.9T^2 - 1314.4T + 9322.7$$

Fuente: Línea de tendencia.

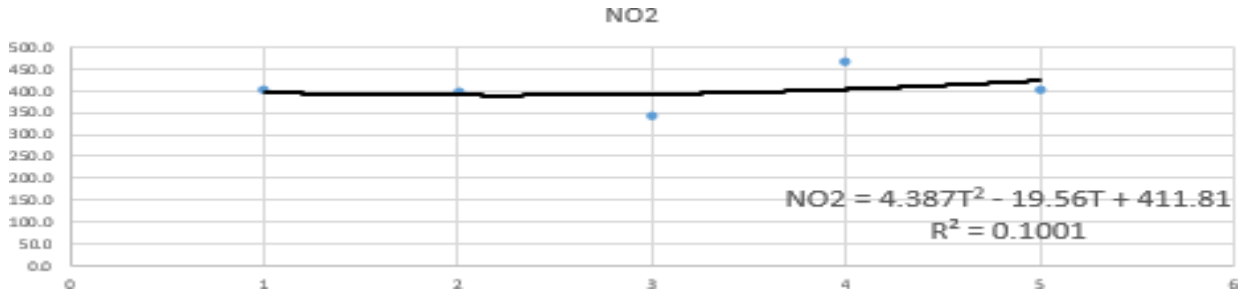


Figura 3: Gráfica de emisiones de NO2 en los días hábiles de la semana. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 3: $NO2 = 4.387T^2 - 19.56T + 411.81$

Fuente: Línea de tendencia.

Anexo D. : Gráficas una a una de los comportamientos de la línea de tendencia obtenida por la regresión realizada de cada emisión anual de gases

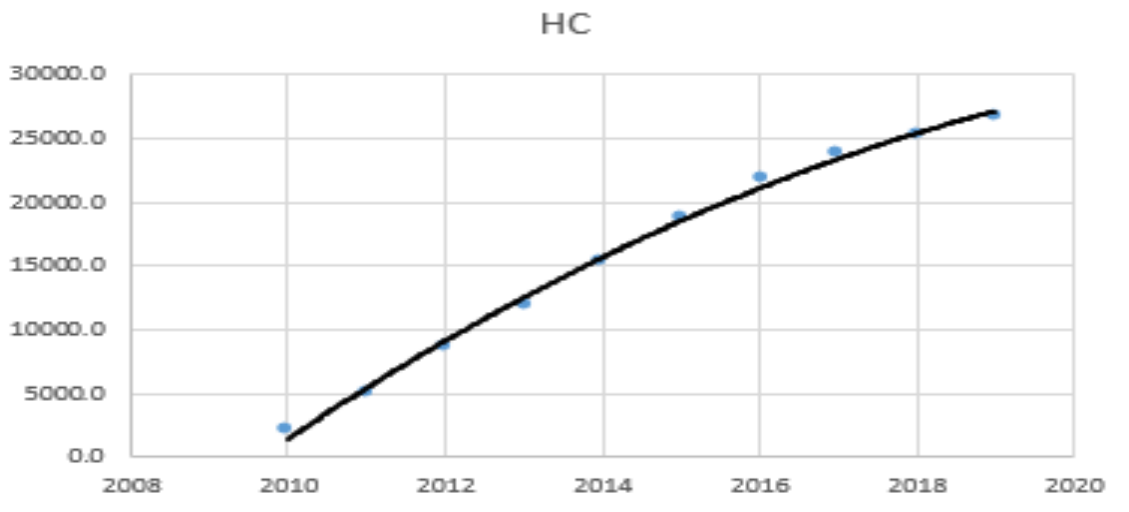


Figura 1: Gráfica de regresión de emisiones de HC. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 1: $HC = -139.93x^2 + 566622x - 6E+08$

Fuente: Línea de tendencia.

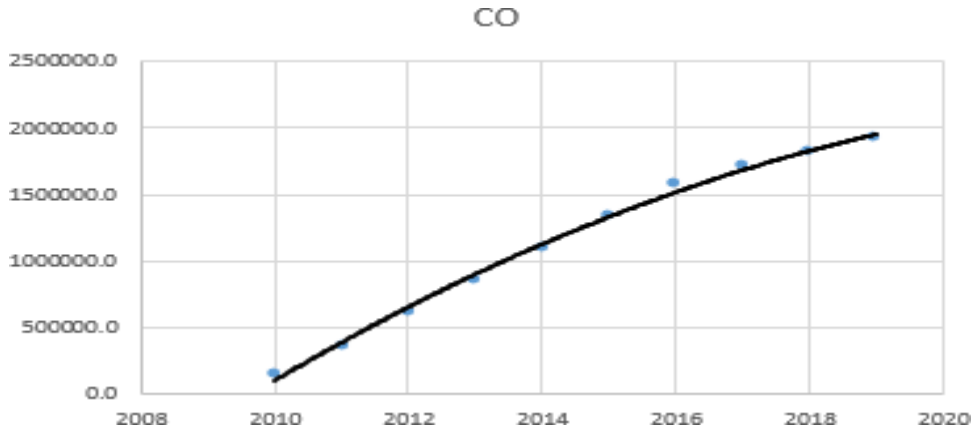


Figura 2: Grafica de regresión de emisiones de CO. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 2: $CO = -10081x^2 + 4E+07x - 4E+10$

Fuente: Línea de tendencia.

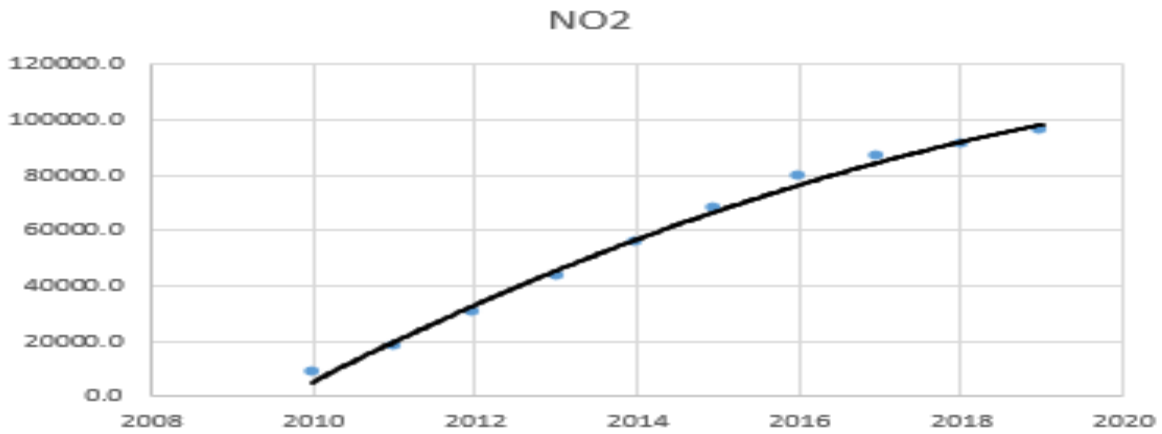


Figura 3: Grafica de regresión de emisiones de NO2. Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 3: $NO2 = -506.74x^2 + 2E+06x - 2E+09$

Fuente: Línea de tendencia.