

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN DOCENCIA SUPERIOR



PRÁCTICA PEDAGÓGICA PROFESIONAL

LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE PRODUCIDA POR LOS GASES
DE ESCAPE DE LOS AUTOMÓVILES Y SUS CONSECUENCIAS
EN LAS PERSONA

PRESENTADO POR:

QUINTERO, LUIS
9- 124- 1305

FACILITADOR:

Dr. EDUARDO S. BARSALLO V.



PANAMÁ, 12 DE ENERO DE 2008

Obsequio del Autor

2 JUN 2021

57

DEDICATORIA

A mi esposa Betty como cariñosamente le digo ya que es una persona especial que Dios me permitió no sólo conocer si no que fuera la única capaz de cautivar mi corazón apasionadamente y sin su apoyo creo que el camino hubiese sido difícil pero en ella encontré las palabras de aliento cuando más las necesitaba

A mis queridos hijos que han sido fuente de inspiración y la razón para no desfallecer en el camino

Les quiero decir que les amo y juntos lograremos las metas y sueños que Dios ponga en nuestros corazones.

AGRADECIMIENTO

Gracias a **Dios** por darme la fe y la convicción de seguir preparándome profesionalmente.

A mi esposa **Eneida Ibeth Pinzón** quien me apoyo incondicionalmente en el momento de estudiar esta carrera

A mis hijos **Oscar, Luis y José Quintero** de quienes me siento muy orgulloso ya que siempre me decían papá tu puedes

Al **Dr: Eduardo S. Barsallo V** quien atinadamente supo apoyarme en los momentos importantes durante el desarrollo del proyecto

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO	
A DIAGNOSTICO	2
1 1 Análisis de la Encuesta	3
1 2 Encuesta	4
1 3 Resultados	5
B ANTECEDENTES	10
C JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	12
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	
A DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
B DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
C MISIÓN	15
D OBJETIVOS	16
1.1 Generales	16
1.2 Específicos	16
E LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	16
F DELIMITACIÓN, LIMITACIONES Y PROYECCIONES DEL PROYECTO	18
G. BENEFICIARIOS	18
H POSIBLES RESULTADOS Y EFECTOS	19

I	RECURSOS	19
	1.1	Financieros
	1.2	Humanos
J.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	21
CAPÍTULO III ELEMENTOS RELEVANTES DEL PROYECTO		
A.	ELEMENTOS RELEVANTES QUE SE TOMARON EN CUENTA A LA HORA DE DESARROLLAR ESTE PROYECTO	23
	1 1	Ejemplos de Contaminantes
	1 2	Orígenes de los Gases
	1.3	Empresas Autorizadas en Panamá
	1 4	Asesoramiento Técnico
	1.5	Leyes en Panamá
B.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LOS TERMINOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO	26
	1.1	Monóxido de Carbono (CO)
	1 2	Hidrocarburo (HC)
	1.3	Oxido de Nitrógeno (NOX)
	1 4	Dióxido de Carbono
	1.5	Partículas
	1 6	La Certificación
	1 7	Inspección y Mantenimiento (I/M)

C	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN	28
1 1	Analizador de Motores Ferret 63	28
1 2	Analizador de Monóxido de Carbono Modelo Co91	28
1 3	Analizador de Eficiencia de Combustión Modelo Dm900	29
1 4	Analizador de Eficiencia de Combustión Modelo Dm9106co	30
CAPÍTULO IV EJECUCIÓN DEL PROYECTO		
A	RESULTADOS OBTENIDOS	32
1 1	Clase Desarrollada durante el Módulo	37
1 2	Prácticas Realizadas en los Laboratorios Y Talleres	40
B.	CONCLUSIONES	47
C	RECOMENDACIONES	49
D	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	51
E	ANEXOS	53
1 1	Cartas de Autorización y Agradecimiento	54
1 2	Estructura Legal sobre Control de Emisiones	57
1.3	Regulaciones para Motores Diesel	58

1 4	Regulaciones para Motores Gasolina	59
1 5	Ley No. 36 de la República de Panamá	60
1 6	Anteproyecto de Normas de Emisiones para Vehículos Automotores	67
1 7	Elemento Colateral que Fortalece Y Contribuye en el Desarrollo de este Proyecto	93

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1 Forma de alimentación de combustible utiliza su Vehículos	5
Cuadro N° 2 Conocimiento de los estudiantes sobre los tipos de combustible	6
Cuadro N° 3 Opinión de los estudiantes en relación al periodo de mantenimiento realizado a los vehículos.	7
Cuadro N° 4 Tiene conocimiento de las empresas que brindan el servició de mantenimiento de control de emisiones de gases de los vehículos	8
Cuadro N° 5 Sabias que en panamá existen leyes sobre la contaminación ambiental y enfermedades producidas por ellas.	9

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica N° 1 Tipo de combustible utilizado por su vehiculo.	5
Gráfica N° 2 Utiliza su vehiculo Catalizador y combustible correcto	6
Gráfica N° 3 Opinión de los estudiantes respecto al mantenimiento	7
Gráfica N° 4 Conoce los talleres que tienen equipo de control de emisiones de gases.	8
Gráfica N° 5 Sabias que en panamá existen leyes sobre la contaminación ambiental y enfermedades producidas por ellas	9

**LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE
PRODUCIDA POR LOS GASES DE
ESCAPE DE LOS AUTOMOVILES Y
SUS CONSECUENCIAS EN LAS
PERSONAS**

INTRODUCCIÓN

El hombre ha vivido mucho tiempo con la idea de que la naturaleza es un bien inagotable, gratuito y eterno, hoy, por el contrario, descubre que la naturaleza no es inagotable, sino temporal, pues es muy frágil y corre el riesgo de desaparecer, llevándose consigo, en esta extinción, a la humanidad entera; es por eso que el tema de la conservación ambiental ha pasado a formar parte de los objetivos fundamentales de la humanidad. Los agentes contaminantes pueden afectar el aire, las aguas, el suelo, las estructuras y la vida animal y vegetal que se encuentran en ellos. La causa principal de toda la contaminación del aire es la combustión, principalmente de los combustibles fósiles. Teóricamente, cuando ocurre la combustión, el hidrógeno y el carbono del combustible se combinan con el oxígeno del aire para producir calor, luz, dióxido de carbono (CO₂) y vapor de agua (H₂O), sin embargo las impurezas del combustible, una incorrecta relación de mezcla entre el aire y el combustible, o temperaturas de combustión demasiado altas o bajas, son causa de la formación de productos secundarios, tales como monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas (MP), hidrocarburos no quemados (HC), plomo y otros. Siendo éstas, las emisiones más importantes de los motores automotrices. La contaminación atmosférica causada por el hombre, se debe a la combustión de carburantes fósiles y que de esta porción, el 50% lo aporta el transporte, con una participación del 73.7% de CO, 53% de HC y 47% de NO_x de los totales emitidos en atmósferas urbanas.

CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO

A. DIAGNÓSTICO

Este proyecto a desarrollar en la práctica profesional, se inicio durante el desarrollo de la asignatura de Investigación con el fin de aportar a la sociedad un tema de actualidad y de actualizar los estudios hechos por otros profesionales de la rama automotriz

Posteriormente al iniciar la asignatura de la practica profesional como opción para terminar la maestría decidí continuar con el tema y realice visitas a las bibliotecas sobre las diferentes tesis que tocan el tema de contaminación ambiental producidas por los automóviles a gasolina y diesel y a la ves entreviste a diferentes catedráticos e ingenieros de la U T P y me percate que los estudios realizados en este sentido se efectuaron en el año 1997 dando un margen de 10 años, que es el tiempo indicado que se estila para reevaluar nuevamente los avances y efectos producidos por el alto crecimiento vehicular en la ciudad capital generando mayor cantidad de gases tóxicos, afectando directamente la contaminación del aire y la salud de miles de panameños

Es oportuno mencionar que en la U T P hace dos año se inicio la carrera de Licenciatura Automotriz con el fin de certificar y mejorar la calidad del profesional que enfrenta la globalización del nuevo milenio.

Este grupo de 14 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la carrera de Licenciatura en Automotriz que en la actualidad se encuentran en el cuarto semestre y en su mayoría tienen conocimiento sobre el tema de la

contaminación ambiental generada por los automóviles y sus efectos, están anuentes a desarrollar los diferentes pruebas o practicas que se le aplican a los vehículos con el fin de determinar si los mismos están contaminando o no el ambiente de acuerdo a los parámetros establecidos por la ley N° 36 del 17 de mayo de 1996 que regula lo concerniente al ambiente

Por otro lado los galenos de la salud están impactados ya que se ha dado un incremento en las alergias que producen el resfriado, la mayoría de estos cuadros se dan dentro del área urbana de la capital y san miguelito son producidas por los gases expedidos por los automóviles. Es por eso que considero vital y beneficioso desarrollar este proyecto.

ANÁLISIS DE DATOS

En este proyecto sobre la contaminación del aire producida por los gases de escape de los automóviles y sus consecuencias en las persona desarrollado con los estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá ; hicimos el diagnostico sobre los conocimientos básicos de contaminación y sus consecuencias en las personas de acuerdo a una clasificación que lo ubica como bueno, regular, deficiente y donde aparece considerando la encuesta de los policías del transito ubicados en el Puente de San miguelito donde se desarrollo parte de dicho proyecto

La fotos de estos lugares y vehículos que evidencian su contenido se encuentran en la sección de instrumento.

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE EDUCACION
MAESTRIA EN DOCENCIA SUPERIOR

ENCUESTA

Dingida a Estudiantes

Objetivo. Identificar los efectos que produce en las personas la contaminación ambiental producida por los automóviles

La Contaminación del Aire Producida por los Gases del Automóvil es uno de los grandes retos que enfrentamos hoy y deseamos conocer su valiosa información, lea cuidadosamente la siguiente indicación antes de llenarla

Indicar con una x en el cuadro que corresponda a su respuesta

- 1- ¿Sexo? M F
- 2- ¿Edad 17 a 18 años 19 a 20 años 21a 22 años 23 a 24 años?
- 3- ¿Su vehículo es carburado - inyección de combustible – Diesel ?
- 4- ¿Conoce el tipo de combustible que debe utilizar su vehículo?
Si No
- 5- ¿Su vehículo utiliza catalizador (es como un silenciador adicional)?
Si No
- 6- ¿Cada que Tiempo o Kilometraje le da Mantenimiento?
Tiempo Bimestral Trimestral semestral una sola ves al año
Kilometraje 10,000 25,000 50,000 100,000 nunca
- 7- ¿Conoce los talleres que utilizan equipo de control de emisiones de gases de escape producidos por su vehículo?
Si No
- 8- ¿Consideras que el el lugar donde vives es de alta contaminación ambiental?
Si No
- 9- ¿Sabias que la mayoría de las enfermedades respiratorias y del sistema nervioso son producto de los gases de escape?
Si No
- 10- ¿Sabias que en Panamá existen leyes y normas sobre la regulación de la contaminación ambiental?
Si No
- 11- ¿Has tenido problemas respiratorios frecuentemente?
Si No
- 12- ¿Sufres de problemas nerviosos?
Si No
- 13- ¿ Sabias que un alto porcentaje de plomo produce problemas cardiovasculares?
Si No

CUADRO N° 1

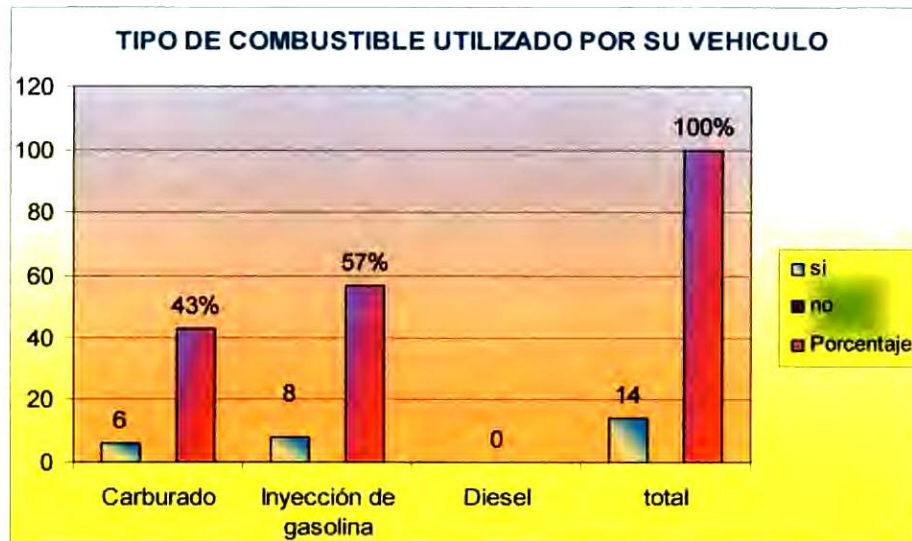
QUE FORMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE UTILIZA SU VEHÍCULOS

Características	si	no	Porcentaje
Carburado	6	0	43
Inyección	8	0	57
Diesel	0	0	0
Total	14		100

Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

A pesar de que la tecnología tiende a la eliminación del motor carburado, 6 de 14 poseían ese tipo de motor, y el motor diesel por el costo del mismo todos prefirieron tener un motor a gasolina.

GRAFICA N° 1



Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

El 100 % de los encuestados manifestaron del combustible utilizado por los participantes es el de gasolina a pesar de tener un costo mayor por galón y de esos el 43 % utiliza carburador. Se espera que durante las primeras décadas desaparezca este motor. Por lo contaminante que resulta.

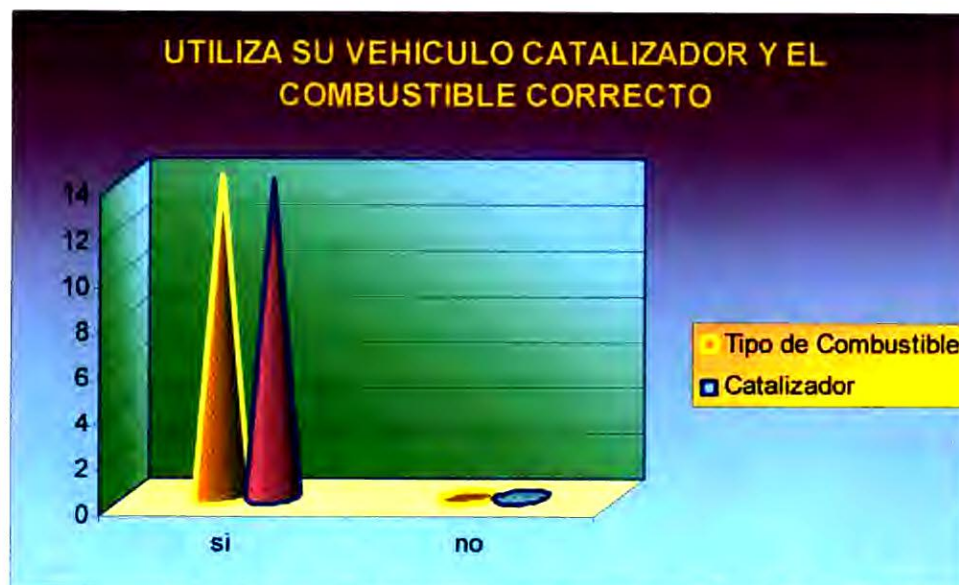
CUADRO N° 2

**CONOCIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES
CON RESPECTO AL TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO POR SU
VEHICULO, Y SI ESTE UTILIZA CATALIZADOR**

Combustible / Catalizador	Si	no	porcentaje	total
tipo de combustible	14	0	100	100
Catalizador	14	0	100	100

Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

GRAFICA N° 2



Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

Todos manifestaron total conocimiento sobre el tipo de combustible a utilizar, ya que de lo contrario perjudicarían el motor y por ende este contaminaría más y son vehículos.

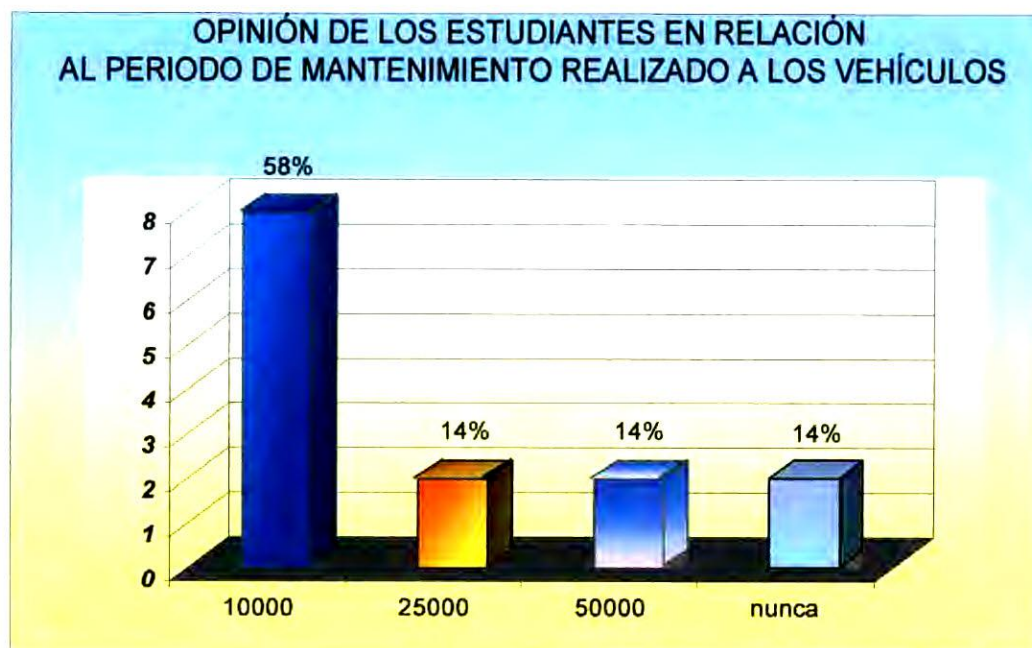
CUADRO N° 3

**OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN RELACIÓN
AL PERIODO DE MANTENIMIENTO REALIZADO A LOS VEHÍCULOS**

Frecuencia	Cantidad	Porcentaje
10,000 Km.	8	58
25,000 Km.	2	14
50,000 Km.	2	14
Nunca	2	14
Total	14	100

Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

GRAFICA N° 3



Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

La mayoría considero que el mantenimiento preventivo es vital para evitar la contaminación ambiental, ya que el 58 % de los estudiantes reflejaron realizar el mantenimiento en el tiempo correcto.

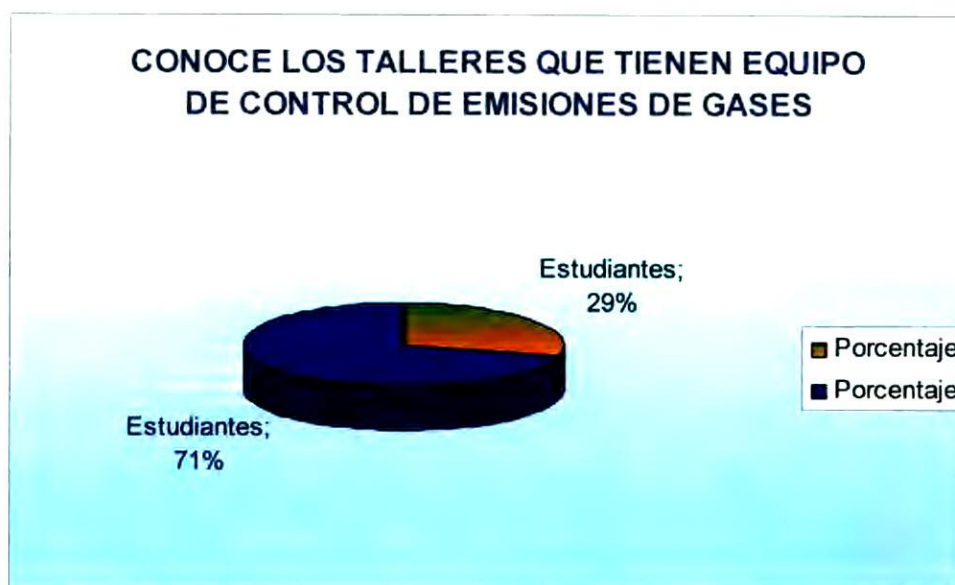
CUADRO N° 4

**TIENE CONOCIMIENTO DE LAS EMPRESAS QUE BRINDAN EL
SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE CONTROL DE EMISIONES DE
GASES DE LOS VEHÍCULOS**

Participantes	si	Porcentaje	No	Porcentaje
Estudiantes	4	29	8	71

Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

GRAFICA N° 4



Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

La minoría o sea el 71 % de los participantes desconocen que existían talleres que brindarían este servicio.

Esto nos indica la poca publicidad y orientación que se da al cliente sobre este tipo de servicio provocando mayor contaminación ambiental.

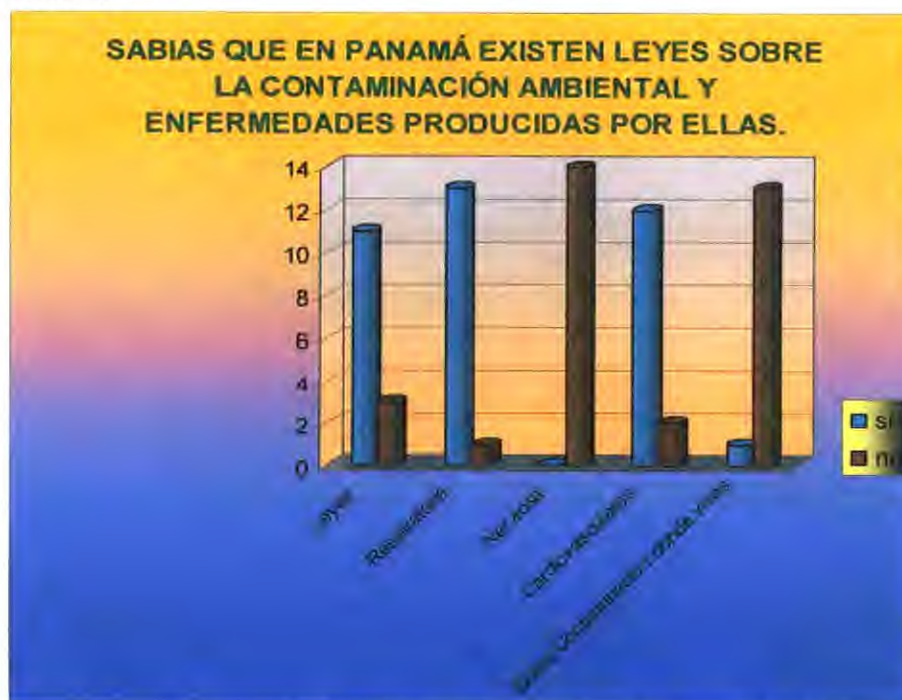
CUADRO Nº 5

SABIAS QUE EN PANAMÁ EXISTEN LEYES SOBRE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR ELLAS.

Leyes	si	Porcentaje	No	Porcentaje
Leyes	11	78	3	22
respiratorias	13	82	1	8
nerviosas			14	100
cardiovasculares	12	85	2	15
Existe contaminación donde vives	1	8	13	82

Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

GRÁFICA Nº 5



Fuente: Datos proporcionados por estudiantes de Licenciatura en Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la U.T.P. 2007

El conocimiento de las leyes del control de la contaminación ambiental reflejaron un 78 % y 82 % de las enfermedades respiratorias pero desconían totalmente que parte de las enfermedades nerviosa la originan los gases de escape.

B. ANTECEDENTES

He observado que años tras años vehículos en malas condiciones están transitando por nuestras calles, a pesar de las medidas tomadas por las autoridades del tránsito y al M.S.

En entrevista realizada algunos dueños de vehículos sobre el mantenimiento que le realizan a sus automóviles explicaron que sólo cambian las piezas cuando el vehículo no pueda caminar, que no hay dinero para un mantenimiento preventivo. Mostrando poco interés por la salud de las personas.

Por otro lado las empresas que se dedican a realizar el revisado oficial de los automóviles manifestaron que ellos sólo le dan el revisado a los vehículos que cumplan con la norma.

Sabemos por experiencia e información de algunos dueños de vehículos que esto no es totalmente cierto si no que es un negociado.

Por parte de los galenos de la salud sostienen que el mayor grado enfermedades respiratorias, nerviosas y cardiovasculares se presentan en las áreas urbanas de mayor contaminación vehicular.

En cuanto a los contaminantes producidos por los gases de escape de los vehículos, en Panamá utilice la información de organizaciones tales como Swisscontac, COSUDE, PROECO, la Universidad Tecnológica y la Universidad de Panamá, que durante cierto periodo realizaron pruebas a los automóviles en diferentes puntos críticos con la colaboración de profesionales en la mecánica de diferentes empresas, escuelas técnicas y el INADEH.

En la cual revelaban los altos % de contaminación, en un promedio de 92% del total de emisiones de CO, 73% de HC, 51% de NOX gases considerados tóxicos.

Es una problemática que está afectando a la sociedad en general.

En esta oportunidad desarrollo la investigación sobre los principales contaminantes del aire generados por los motores de combustión interna como lo son "CO₂ Dióxido de Carbono, CO Monóxido de Carbono, SO₂ Dióxido de azufre, HC. Hidrocarburos, Pb plomo y el NOX Dióxido de Nitrógeno" Producidos por los gases de escape de los automóviles, causando enfermedades de tipo respiratorios, afectando el sistema nervioso y dolores de cabeza continuos. Esta investigación ha sido realizada en el Distrito Capital y San Miguelito. Realizando entrevistas y observaciones de tipo textual y práctico.

En Panamá como en la mayoría de los países en desarrollo en la cuál existe una gran aglomeración de vehículos transitando se han tenido que establecer leyes y parámetros que regulan el funcionamiento normal de su automóvil sin que éste contamine. Ya que estos vehículos deben mantener un mantenimiento periódico riguroso y profesional.

1- ¿ Conoce usted sobre los efectos contaminantes producidos por los automóviles y sus consecuencias en las personas ?

2- ¿Sabemos hasta que punto estamos contaminando el aire, por la alta concentración de vehículos ?

3- ¿ Sabia usted que la mayoría de las enfermedades respiratorias, cardiovasculares y nerviosas son producidas por los gases de escape de los vehículos?

C. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los resultados de esta investigación servirán para mejorar la calidad del ambiente en el la Capital, como en San Miguelito tratando de concientizar a la sociedad panameña de las causas y efectos perjudiciales para la salud y el medio ambiente como consecuencia de los gases contaminantes originados por los vehículos motorizados, ya que cada año existe mayor cantidad de vehículos transitando sin ningún tipo de control y mantenimiento, es evidente que otras ciudades con mayor contaminación iniciaron tal y como estamos nosotros ahora es por eso que se debe trabajar con proyectos que eduquen a la comunidad en este sentido ya que de lo contrario nuestros hijos y nietos sufrirán las consecuencias de nuestros errores

Quiero hacer énfasis en la implementación de la ley con urgencia notoria ya que la misma sólo existe en papeles, la población al igual que el ambiente se verían beneficiados al tener vehículos funcionando sin contaminar el aire.

Es imprescindible que para este siglo veintiuno en la ciudad de Panamá se desarrollen campañas en pro de rescatar la naturaleza que es lo más preciado que Dios nos ha regalado y que debemos administrar con calidad y profesionalismo

CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

A. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El proyecto consiste, inicialmente, determinar el alto grado de contaminación ambiental generado por la flota vehicular de combustión interna que están contaminando el medio ambiente a través de los contaminantes que conforman los gases de escape, estas mediciones van hacer desarrolladas por los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá, de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la carrera de Licenciatura Automotriz, con el equipo especializado del control de emisiones de gases En una de las áreas de mayor contaminación ambiental como lo es el puente vehicular de San Miguelito y su impacto en la salud de las personas que circundan esta área

Contaminantes de mayor relevancia tóxica; monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburo (HC), oxido de nitrógeno (NO₂)

El instrumental de registro a constado de un equipo automatizado Metrozonics MS 7400 que facilito para estos fines la Facultad de Ingeniería Mecánica (F I M)

Por medio del Centro de Investigaciones Energéticas y Ambientales (C I E.A) de la Universidad Tecnológica de Panamá (U T P)

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El punto principal de este problema radica en el alto grado de contaminación ambiental que se da a la altura del Puente elevado de San Miguelito y los efectos que la misma causa en la salud de las personas que deambulan en el área, como los policías que prácticamente pasan más de 12 horas en este lugar poniendo en riesgo sus salud.

Dada las circunstancias del corto tiempo y la falta de equipo para desarrollar el estudio y evaluación del mismo. Este proyecto tubo que desarrollarse dentro de las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Panamá, con la participación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la carrera de Licenciatura Automotriz y la grata colaboración del profesor e ingenieros de dicha Facultad.

C. MISIÓN

Formar y capacitar integralmente al más alto nivel, el recurso humano inmerso en el ramo automotriz A laves modernizar y actualizar las empresas que brindan el servicio de reparación y mantenimiento vehicular. Logrando así disminuir la contaminación ambiental originada por los gases de escape

D. OBJETIVOS

1.1 Generales

- Evaluar las características del área circundante al puente de San Miguelito en el cual se desarrolla mayor contaminación ambiental utilizando los equipos especializados para detectar si los vehículos están contaminando
- Reconocer los efectos colaterales como producto del alto % de los gases de escape contaminante en nuestra atmósfera

1.2 Específicos

- Establecer la pertinencia entre el área de mayor contaminación actual y las revisiones adecuadas de los automóviles de acuerdo a los parámetros establecidos por la ley.
- Identificar los efectos producidos por los gases de escape que están impactando en medio ambiente
- Evaluar los efectos secundarios que producen los gases contaminantes producidos por los motores de combustión interna sobre las personas
- Responsabilizar las empresas que utilizan los equipos apropiados para controlar los parámetros de los gases de escape de los automóviles.

E. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto es amplio y el interés era de desarrollarlo en la ciudad capital pero por el tiempo y lo amplio del mismo se ha desarrollado en la Universidad Tecnológica de Panamá en la Facultad de Ingeniería Mecánica con el grupo de Licenciatura en Mecánica Automotriz. En la cual Estudiamos el punto crítico de contaminación ambiental ubicado a la altura de el Puente de San Miguelito.

Se trata de un área de gran actividad sobre todo comercial por lo que diariamente una considerable población deambula entre las instalaciones que describiré a continuación. Entre las instalaciones que se ubican en esta área, y siguiendo la aguja de el reloj alrededor del puente, al noreste del puente el colegio de San Antonio, numerosas fondas y tenderetes de ventas de frutas, pescado, así como puestos de ventas alternativos y buhonerías. Al sureste se encuentra el supermercado el 99 y el centro comercial el Fuerte y la Terminal o piquera de transporte de por lo que numerosas personas hacen filas para abordar sus autobuses. Al sur oeste se encuentra El Machetazo, Mc Donal. Finalmente al noreste está el Hospital San Miguel Arcángel en la cual fuero encuestados las unidades de la Policía que laboran en esa área

F. DELIMITACIÓN, LIMITACIONES Y PROYECCIONES DEL PROYECTO

Nuestro estudio de investigación se ubica en la Capital de Panamá en el Distrito de San Miguelito, específicamente a la altura de el puente de San Miguelito, La población escogida fue la Universidad Tecnológica de Panamá y los miembros de la Policía de tránsito que labora en la intersección del puente vehicular de San Miguelito punto crítico de contaminación. La muestra es del 100% de los 14 estudiantes de la U.T.P y de los 14 policías, escogidos al azar El tiempo es bastante limitado contando solamente con dos meses

Me apoyare en especialistas en la materia de contaminación y de la salud.

Otro apoyo será el uso de la cámara digital para tomarle foto a las diferentes avenidas.

G. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios en este proyecto son las personas que transitan por la altura del Puente de San Miguelito, la Policía del tránsito , los estudiantes y profesionales del ramo automotriz, la Universidad de Panamá, la Universidad Tecnológica de Panamá, así como los empresarios que desarrollaran esta actividad de mantenimiento y reparación de vehículos con el fin de no contaminar.

H. POSIBLES RESULTADOS Y EFECTOS

Dentro del marco de los resultados que se obtendrán durante el desarrollo de este proyecto está, el de mejorar las condiciones de funcionamiento de los vehículos que al realizarles las pruebas muestren altos índice de contaminación

A la vez se pone a prueba las pericias y conocimientos de los estudiantes en la ejecución de esta práctica

Se espera concientizar a los estudiantes que realizaran este proyecto sobre la importancia del mantenimiento preventivo de los automóviles, mejorando el ambiente y así la calidad de vida de los ciudadanos en cuanto a la salud.

I. RECURSO

1.1 Financiero

Presupuesto	Cantidad	Costo
• Fotocopias (material y encuestas)	123	\$ 3.69
• Impresiones	70	\$ 7.00
• Fotografía	20	\$ 6.40
• Transporte	10	\$ 90.70
• Alimentación	18	\$ 36.00
• Empastarla	1	\$ 15
• Otros(la suma de 10% de todos los ítems)		
• Total		\$200

1.2 Humano

Dentro de las personas involucradas en el desarrollo de este proyecto se encuentra los estudiantes de Licenciatura Automotriz de la Facultad de Ingeniería Mecánica, el profesor Rodolfo Barragan de la cátedra de Motores Diesel de la Universidad Tecnológica de Panamá (U. T P), la Policía del tránsito que labora en el área del Puente de San Miguelito, el profesor Luis Quintero quien coordinaba el proyecto con el Dr: Eduardo Barsallo asesor del mismo y los galenos de la Salud

J. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO	2007												2008			
	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
SEMANTAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																
Diagnóstico		x														
Identificación del problema		x														
Diseño del Proyecto de Investigación		x														
Elaboración del cronograma									x							
Asignación de tareas				x	x	x	x									
Diseño de instrumentos		x														
Validación de instrumento (encuesta)			x													
Aplicación de encuesta				x												
Revisión de fuentes documentales			x	x		x		x								
Procesamiento de la información							x	x	x							
Análisis de la información							x	x	x							
Presentación de datos estadísticos								x	x							
Integración de la información							x	x	x							
Transcripción del trabajo								x	x	x						
Defensa del Proyecto										x						
Ajustes del Proyecto										x						
Ejecución del Proyecto								x	x	x						
Elaboración del informe										x						
Presentación en plenaria														x		

La Contaminación del Aire Producida por los Gases de Escape de los Automóviles

**CAPÍTULO III
ELEMENTOS
RELEVANTES DEL
PROYECTO**

**A. ELEMENTOS RELEVANTES QUE SE TOMARON EN CUENTA A LA
HORA DE DESARROLLAR ESTE PROYECTO:**

Es propicia la oportunidad para revelar aquellas situaciones que nos llevan a reflexionar sobre esta temática.

Los efectos de los gases tóxicos producidos por los gases del automóvil como lo son: CO (monóxido de carbono). Este disminuye la absorción de oxígeno por células rojas, afectan la percepción y la capacidad de pensar, disminuye los reflejos y puede causar inconciencia. Afecta al crecimiento fetal, en mujeres embarazadas, junto con otro contaminante, fomentan enfermedades de tipo respiratorio y circulatorio

1.1 Ejemplos de contaminantes:

El HC (hidrocarburo): Irritación de los ojos, cansancio, y tendencia a toser, puede tener efectos carcinógenos. HC de motores diesel pueden causar enfermedades pulmonares.

PB (plomo) : Afecta a los sistemas circulatorios los riñones y nervio del cuerpo, reduce la habilidad de aprendizaje de los niños y pueden provocar hiperactividad, puede causar daños neurológicos.

NOX (óxido de nitrógeno): Irrita a los ojos, nariz, garganta y dolores de cabeza

SO₂ (dióxido de azufre): Irrita la membrana del sistema respiratorio y causa inflamación en la garganta.

CO2 (dióxido de carbono): Este y otros gases causan un impacto directo e indirecto sobre el aire.

1.2 Orígenes de los Gases

- CO Producidos por combustible incompleto 93%
- HC Resultado de combustión incompleta o evaporación 57%
- PB Aditivo para aumentar el octanaje de la gasolina
- NOX Producida por alta temperatura 39%
- SO2 Por el contenido de azufre en el diesel 1%

Hoy día nuestros vehículos están contaminando más que nunca como producto de la mala calidad del combustible y la falta de mantenimiento en los vehículos.

1.3 Empresas Autorizadas en Panamá: Dedicadas al mantenimiento de los vehículos en la cual utilizan el equipo de control de misión de gases se encuentran Felipe Rodríguez, Ricardo Pérez, y otras, adicional a los Colegios Técnicos y el INADEH.

1.4 Asesoramiento Técnico: La mayoría de las personas entrevistadas respondieron no haber recibido ninguna clases de orientación profesional en cuanto a los requisitos mínimos de mantenimiento, por ende no sabían , ni saben si su vehículo contamina o no.

1.5 Leyes en Panamá: Regulan la contaminación ambiental

Ley No 36 (de 17 de mayo de 1996)

“Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental Ocasionadas por Combustibles y Plomo ”

Publicada en la Gaceta Oficial No 23,040 del martes 21 de mayo de 1996 Los estándares en Panamá son los siguientes para el vehículo que no contamine.

Carburados.	Inyectados.	Diesel.
CO:	4 5%	0.5%
HC	600 ppm	125 ppm
NOX		800ppm
CO2	>12%	>10 5%

- **En Panamá Instituciones encargadas de que esta Ley se implemente y ejecute es la Policía del tránsito y el Ministerio de Salud**
- **Se elimina la gasolina con plomo en Panamá a partir del 2001, ya que estos producían deterioros en la salud y en especial en el fluido sanguíneo**
- **A través de la Universidad de Panamá y la Universidad Tecnológica de Panamá se investigaron las áreas críticas de contaminación**
El Cruce de San Miguelito, Calidonia, Vía Transístmica.

B. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LOS TERMINOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO

1.1 Monóxido de Carbono (CO): Este gas es producido por una combustión incompleta debido a un insuficiente suministro de oxígeno en la cámara de combustión. En palabras más simples es combustible parcialmente quemado el cual esta asociado a un olor muy particular

1.2 Hidrocarburo (HC): Este se da por una mezcla deficiente entre el combustible y oxígeno. La deficiencia puede ser producida por una mezcla muy rica o muy pobre entre estos dos elementos Hay otros factores que contribuyen a esta emisión, como lo son aceite en la cámara de combustión, falla en el encendido, traslape valvular, sobrecarga del vehículo, temperatura del motor y altura del sitio en donde se da la combustión En términos populares esto es lo que se conoce como "no está quemando bien la gasolina"

1.3 Oxido de Nitrógeno (NOX): El nitrógeno que es el gas que constituye el 79% de la atmósfera es estable en condiciones normales Sometido a altas temperaturas; sobre 1,500 grados centígrados y alta concentración de oxígeno, reacciona al oxígeno para formar oxido de nitrógeno (NOx).

1.4 Dióxido de Carbono: Es generado principalmente por combustión industrial, vehicular y agrícola. El exceso de CO₂ es responsable del "Efecto de Invernadero", por el cual, la temperatura en el globo terrestre tiende a aumentar y a no ser estable, lo que podrá ocasionar crecimiento de los desiertos, aumento del nivel del mar, inmersión de islas y costas, y otras catástrofes climatológicas.

1.5 Partículas: Pueden ser sólidas y/o líquidas, se muestran en el aire como neblinas y/o humos. En parte se obtienen por combustión de combustibles contaminados o por deficiencia de oxígeno. Pueden ser causantes de enfermedades respiratorias y de cáncer en los pulmones.

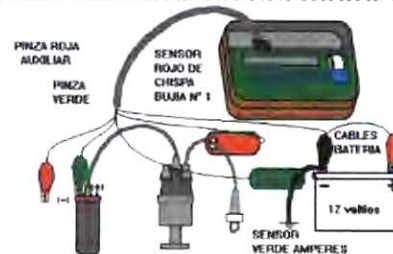
1.6 La Certificación: Es una prueba dinámica que se realiza sobre un dinamómetro en el cual se simula las condiciones de manejo de un auto en movimiento. Con esta prueba se miden las cinco emisiones antes mencionadas.

1.7 Inspección y Mantenimiento (I/M): Esta es la prueba que se ha establecido para nuestro país. Se utiliza para la revisión periódica de la emisión de gases. Es una prueba estática y se realiza en marcha ralentí (neutral) y a menos de 1,000 r.p.m. y en aceleración entre 2,300 y 2,700 r.p.m.. Esta prueba mide solo 4 de las cinco emisiones (HC, CO, CO₂ y O₂). El óxido de nitrógeno (NO_x) sólo puede medirse en pruebas dinámicas por lo tanto no es posible medirlo con esta prueba.

C. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

1.1 ANALIZADOR DE MOTORES FERRET 63

El analizador de motores **FERRET 63** es un equipo de manejo muy sencillo, especialmente desarrollado para detectar en tiempo mínimo, cualquier tipo de problemas eléctricos / electrónicos en motores con inyección electrónica o convencionales, así como también un diagnóstico de la performance del arranque, generador, compresión del motor y todos los sistemas medibles por medio de se



1.2 ANALIZADOR DE MONÓXIDO DE CARBONO

MODELO CO91

SALVAR VIDAS SE VOLVIÓ FÁCIL!

Selector tipo Multímetro simple de usar

Mide niveles de CO en el ambiente o concentración de CO en el escape de gas. Captura de máximo de CO. Nivel de CO con precisión de $\pm 5\%$ de la lectura. Medición de Temperatura. Auto-cero al encender. Enlace a impresora infrarroja opcional.



1.3 ANALIZADOR DE EFICIENCIA DE COMBUSTIÓN

MODELO DM900

El DM900 está diseñado para contratistas y técnicos de aplicaciones comerciales e industriales ligeras. Incluye siete combustibles preprogramados con dos posiciones para combustibles especificados por el usuario. Con 150 localidades de memoria, las pruebas se pueden almacenar y descargar hacia la impresora opcional vía infrarrojo, o hacia una PC a través del puerto RS232 utilizando el software opcional Fireworks™. La unidad viene completa con maleta de transporte, sonda de prueba de 12" y cargador de batería.

Características

- Mide O₂ y CO
- Calcula CO₂, eficiencia y aire en exceso
- Sensor de CO compensado en H₂ de 0 a 10,000 ppm
- Pantalla amplia de 4 líneas
- Batería recargable de larga duración
- Maleta grande de acarreo
- 150 posiciones de memoria



1.4 ANALIZADOR DE EFICIENCIA DE COMBUSTIÓN

MODELO DM9106CO

El analizador KM9106 mide la eficiencia de combustión y emisiones de cualquier aparato de calefacción residencial, comercial o industrial. Puede configurarse para medir emisiones del escape de motor, proporcionando la información completa requerida por la autoridad reguladora. Es un equipo fácil de operar y presenta una impresora integrada, filtros de partículas y SO₂ intercambiables fácilmente y un batería recargable con paquete de alimentación de AC. La unidad estándar es escalable para satisfacer las necesidades que demandan los ambientes profesionales.

Características generales:

- Mide O₂ y CO (0 a 10,000 ppm);
- Calcula eficiencia, temperatura acumulada neta, CO₂ y pérdidas
- Impresora integrada;

1.2 Cable de unidad de mano de 15' y manguera de sonda de 15'
c/1000°F, barra de 12"



CAPITULO IV EJECUCIÓN DEL PROYECTO

RESULTADOS OBTENIDOS

MÓDULO

LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE PRODUCIDA POR LOS GASES DE ESCAPE DE LOS AUTOMOVILES Y SUS CONSECUENCIAS EN LAS PERSONA

A. Módulo N° 1
Duración: 40 Horas

Objetivos Particulares: Al finalizar el módulo el participante será capaz de:

1. Identificar los diferentes componentes o elementos contaminantes generados por los vehículos de C.I
2. Utilizar los equipos y herramientas especializados en la revisión de los gases de escape.
3. Aplicar Normas de Seguridad en el manejo de Herramientas y Equipos Automotrices.
4. Localizar las áreas de mayor contaminación ambiental en la capital.
5. Concientizar al estudiante sobre la importancia y consecuencia de los gases de escape sobre la salud de las personas.

Objetivos Específicos	Contenidos	Estrategias Metodológicas			
		Técnicas	Actividades	Recursos	Evaluación
1. Identificar todas y cada uno de los elementos que emanan de los gases de escape.	1. Elementos Contaminantes 1.1. Concepto 1.2. Importancia 1.3. Origen. 1.3.1. HC 1.3.2. PB 1.3.3. CO2 1.3.4. CO 1.3.5. NOX 1.3.6. SO2	Interrogatorio escrito Exposición dialogada Pequeños grupos de discusión	1. Desarrollaran las preguntas escritas 2. Expondrán los temas sobre los contaminantes producidos por los gases de escape. 3. Realizaran discusiones sobre la importancia y origen de los contaminantes.	♦ Preguntas ♦ transparencia ♦ Ilustraciones ♦ Texto ♦ Revistas de contaminación.	Diagnostico Preguntas escritas Formativos Trabajo en equipo Formativos Trabajo en equipo

<p>2. Emplear las Herramientas y Equipos en diferentes trabajos de medición de gases de escape.</p>	<p>2. Equipos y Herramientas básicas manuales de auto-mecánica 2.1. Tipos de herramientas (Uso, Cualidades y Mantenimiento)</p>	<p>Interrogatorio oral. Laboratorio automotriz Taller</p>	<p>1. Realizarán preguntas orales. 2. Desarrollarán trabajos en el taller donde observaran los diferentes equipos y herramientas a utilizar. 3. Utilizaron las herramientas y probaron los equipos para verificar su funcionalidad.</p>	<p>◆ Preguntas ◆ Texto ◆ Herramientas y Equipos. ◆ Multimedia</p>	<p>Diagnostico Preguntas orales Formativos Investigaciones individuales Proyecto final</p>
<p>3. Identificar las diferentes normas de seguridad y su importancia en el manejo de equipos, herramientas y motores.</p>	<p>3. Seguridad personal 3.1. Concepto 3.2. Importancia 3.3. Normas de seguridad en el manejo de máquina</p>	<p>Lluvias de ideas Pequeños grupos de discusión Debates Dirigido en el Taller</p>	<p>1. Realizarán diferentes tipos de preguntas. 2. Confeccionaran laminas de las diferentes normas de seguridad industrial en grupo. 3. Dividirán el aula de clases en grupos pequeños para desarrollar los debates</p>	<p>◆ Preguntas ◆ Laminas ◆ Folletos de seguridad industrial ◆ Texto ◆ Texto ◆ Videos</p>	<p>Diagnostico Preguntas orales Formativos Trabajos en grupo Formativos Trabajos en grupo Proyecto final</p>

<p>4. Realizar una jira a lugares de alta contaminación</p>	<p>4. Lugares de alta Contaminación. 4.1. El Puente vehicular de San Miguelito 4.2. A la altura de la Universidad 4.3. Calidonia 4.4. El puente vehicular de Río Abajo</p>	<p>Excursiones – visitas</p> <p>Laboratorio Automotriz</p> <p>Exposición dialogada</p>	<p>1. Visitarán los diferentes puntos más altos de contaminación ambiental.</p> <p>2. Expusieron las fotos y proyecciones de las diferente áreas visitadas.</p> <p>3. Presentarán y responderán preguntas relacionadas con las visitas a estos lugares.</p>	<p>◆ Preguntas</p> <p>◆ Multimedia</p> <p>◆ Pilotos</p> <p>◆ Tablero</p>	<p>Diagnostico Preguntas orales</p> <p>Formativos Trabajos en grupo</p> <p>Proyecto final</p>
--	---	--	---	--	---

BIBLIOGRAFÍA:

1. Tecnología del Automóvil. la base fe. Warren-h. Gershlek
2. Reparación de los servicios Toyota. edición 36036- enfriamiento, lubricación , ventilación
3. Tecnología del automóvil - h. Gerschek
4. Transparencias de los sistemas eléctricos del automóvil- Manual de Reparaciones de Toyota
5. Mecánica del automóvil 2 edición William Crouce
6. Operación, Mantenimiento y Servicio Manual Técnico Automotriz, Frank J. Thiessen / Davis N. Dales
7. Trabajos de Tesis sobre la Contaminación Ambiental Producida por los Automóviles.

1.1 CLASE DESARROLLADA DURANTE EL MÓDULO

LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE PRODUCIDA POR LOS GASES DE ESCAPE DE LOS AUTOMOVILES Y SUS CONSECUENCIAS EN LAS PERSONAS

- Cuándo un vehiculo está contaminando
- Elementos contaminantes
 - HC (Hidrocarburos)
 - CO₂ (Dióxido de Carbono)
 - CO (Monóxido de Carbono)
 - NOX (Oxido de Azufre)



LOS ESTÁNDARES EN PANAMÁ SON LOS SIGUIENTES PARA EL VEHÍCULO QUE NO CONTAMINE.

• Carburados.	• Inyectados.	• Diesel.
• CO:	4.5%	0.5%
• HC:	600 ppm	125 ppm
• NOX		800ppm
• CO ₂	>12%	>10.5%



HERRAMIENTAS Y EQUIPOS BÁSICOS DE AUTOMECÁNICA

- EQUIPO PORTATIL DE CONTROL DE EMISIONES DE GASES.
- TIPOS DE HERRAMIENTAS
- USO
- SEGURIDAD DEL EQUIPO Y HERRAMIENTA
- MANTENIMIENTO



SEGURIDAD PERSONAL

- IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD PERSONAL EN EL MANEJO DE GASES DE ESCAPE.
- NORMAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS.
- PRINCIPALES NORMAS DE SEGURIDAD PERSONAL.



LUGARES DE ALTA CONTAMINACIÓN Y SUS EFECTOS EN LAS PERSONAS

- EL PUENTE DE SAN MIGUELITO
- A LA ALTURA DE LA UNIVERSIDAD
- CALIDONIA



ESTADÍSTICAS DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN EN CENTROAMÉRICA

VEHICULOS DE GASOLINA MEDIDOS EN LA SEMANA DE AIRE PURO 1997			
PAIS	VEHICULOS MEDIDOS	% DE VEHICULOS QUE PASAN LA PRUEBA	% DE VEHICULOS QUE NO PASAN LA PRUEBA
EL SALVADOR	5.388	45.1	54.8
NICARAGUA	4078	32.1	67.9
PANAMÁ	1.797	55.9	44.1

El criterio para determinar si un auto pasa o no la prueba es midiendo monóxido de carbono, dióxido de carbono e hidrocarburos sin quemar de los gases de escape y utilizando los límites establecidos en las leyes que han sido aprobadas en casi todos los países centroamericanos.

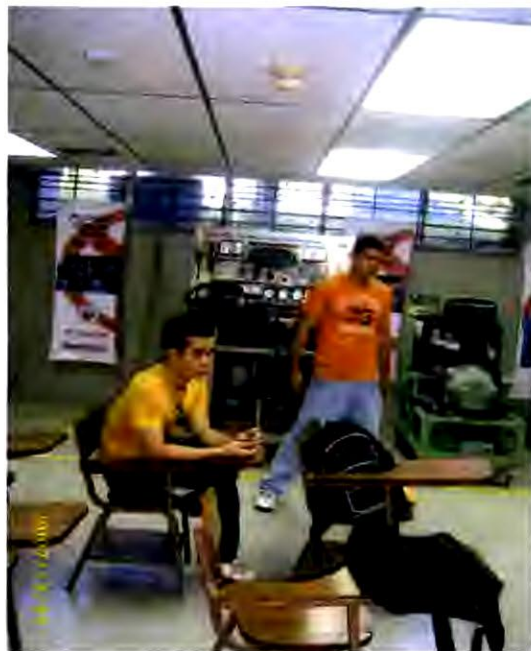
1.2 PRÁCTICAS REALIZADAS EN LOS LABORATORIOS Y TALLERES



El desarrollo de las actividades generadas por los estudiantes dentro del laboratorio de Mecánica Automotriz respondieron a la dinámica generada sobre los diferentes componentes de los gases contaminantes, ya que el mismo contaba con los recursos como lo muestran los fotos en la cual se observa la tendencia de las empresas en este caso Ricardo Pérez que mantiene un convenio con la Universidad Tecnológica de Panamá.



Dentro de los talleres se logro que los estudiantes pusieran en práctica sus conocimientos y el interés principal por el mantenimiento preventivo y correctivo en los automóviles con el fin de que estos funcionaran en optimas condiciones evitando la contaminación originada por los gases de escape. Siendo una experiencia provechosa a pesar de poco tiempo.



Durante esta presentación técnica de la clase los estudiantes pudieron intercalar diferentes opiniones sobre lo nefasto que puede ser la falta de control de emisiones de gases de escape y los efectos sobre la salud que se producen en las persona el lugares como san miguelito que de alto índice de contaminación ambiental.

Se hablo del reto que ellos van a enfrentar y las expectativas e incidencia de este tema con relación a sus carrera.



Podemos observar los equipos y motores que se encuentran dentro del laboratorio y en la cual se logro realizar algunas pruebas incluyendo la participación activa del profesor. En la cual se generaron debates sobre el énfasis practico de este tema al igual que la utilización del equipo.

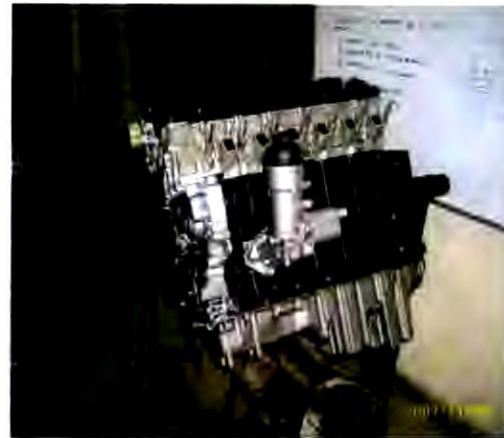


El desarrollo de esta clase tuvo lugar en la sede de Tocumen en la cual se encuentran los talleres automotrices de la Universidad Tecnológica de Panamá. Es cierto que este equipo no está a la vanguardia, más el que tienen en la sede es uno de los pocos que están funcionando en Panamá ya que en la mayoría de los talleres donde se deseaba realizar esta práctica los equipos estaban deteriorados.

Los estudiantes lograron ser impactados por la importancia en el mantenimiento de los equipos de control de gases ya que esta será una de sus actividades principales para este milenio



Dentro de los objetivos primordiales estaba el despertar el interés en los estudiantes con respecto a la contaminación y sus efectos en la salud de las personas y esto se pudo lograr al ver los equipos que ellos pudieron manipular y continuaran utilizando para el bienestar de este cometido.



Estos son parte de los motores y bombas de inyección utilizados a la hora de desarrollar la práctica en el taller de tocumen.

Ya que un sistema de alimentación de combustible mal ajustado es un causal inmediato de contaminación por eso durante este tiempo abordamos el tema de las leyes y regulaciones legales que se adoptaran o implementaran por parte de las autoridades del transito con el fin de que los motores de combustión interna que funcionan con gasolina, diesel y gas butano contaminen el medio ambiente.

CONCLUSIONES

B. Conclusiones

- La contaminación atmosférica es un problema que nos afecta a todos, por lo tanto debemos comprometernos a colaborar en su eliminación
- El humo que es producto de la combustión de combustible fósiles es el principal agente contaminante
- Los vehículos motorizados son la principal fuente de contaminación ambiental en los países centroamericanos
- El área de San miguelito presenta evidencias claras de que en el aire d e esta existe ya la presencia de contaminación gaseosa, producto de combustión interna de los transportes a motor.
- La alta concentración de monóxido de carbono demuestra que la principal fuente de contaminación proviene de la quema de hidrocarburos.
- Es necesarios invertir más en este tipo de proyectos o investigaciones de la atmósfera que diariamente se respira, ya que el deterioro existe y sigue incrementándose
- Se debe continuar buscando formulas correctivas para minimizar esta contaminación.
- Este esfuerzo desarrollado en el presente proyecto es de utilidad para la consecución de otros posteriores y aporta respuestas, carente hasta el momento, a la contaminación en San Miguelito

RECOMENDACIONES

C. RECOMENDACIONES

- Las autoridades de la salud y los galenos deben realizar esfuerzos para combatir este flagelo que esta agobiando la salud de miles de panameños.
- La autoridad del transito y transporte terrestre debe utilizar los mecanismos adecuados y vigentes en la ley para el cumplimiento de esta norma con el fin de proteger la atmósfera del país.
- Las empresas que han dejado de lado sus equipos de control de contaminación ambiental los reparen y velen por el ambiente sano de nuestro país.
- Los policías de transito que laboran en el Puente de San Miguelito se les brinde las condiciones necesarias de equipo para evitar enfermedades posteriores.
- Se hace necesario que los policías roten con mayor frecuencias o en su defecto programar el semáforo para que trabaje en forma similar a éste.
- Se hace necesario que los propietarios de vehículos les den a estos el servicio y mantenimiento adecuado
- Se debe generar campañas que orienten al ciudadano sobre los efectos de las emisiones contaminantes en los vehículos y su control.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

D. BIBLIOGRAFÍA

(SWISSCONTACT/PROECO) Fundación Suiza de Cooperación al Desarrollo
Técnico/ Programa Ecológico en Centro América
Marzo de 1997

(INADEH) El Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano

(U P) Universidad de Panamá

(U T P) Universidad Tecnológica de Panamá
Facultad de Civil "Desarrollo Ambiental".

Benjamín Lang (1999) Encargado General del monitoreo del Aire (en línea).
San Salvador: El Salvador. Disponible en proecob1@sal.gbm.net

Rosendo Majano T Asistente Técnico del Programa Aire Puro (en línea)
San Salvador: El Salvador. Disponible en:
aire.puro.rmt@navegante.com.sv

Ley No 36 (de 17 de mayo de 1996)
Publicada en la Gaceta Oficial No 23,040 del martes 21 de mayo de 1996

ANEXO

**CARTAS DE
AUTORIZACIÓN Y
DE AGRADECIMIENTO**



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEL DESPACHO DEL SEÑOR DIRECTOR
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO



DIP-1102-2007

Panamá, 9 de noviembre de 2007

Doctor
Victor Sánchez Urrutia
Decano
Facultad de Ingeniería Mecánica
Universidad Tecnológica de Panamá
E. S. D.

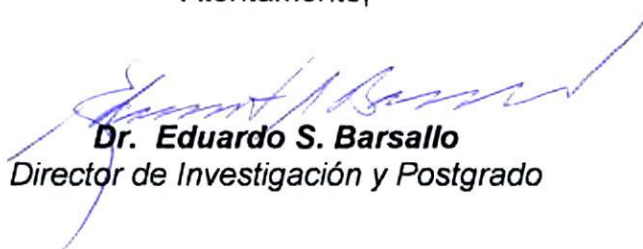
Respetado Decano:

Por este medio tengo a bien solicitarle interponga sus buenos oficios a fin que el Licenciado **Luis Alberto Quintero** con cédula de identidad personal N° **9-124-1305**, pueda realizar su Práctica Docente en la prestigiosa empresa educativa que usted dirige para que logre cumplir con unos de los requisitos finales del Plan de Estudios del Programa de Maestría en Docencia Superior, bajo la responsabilidad del curso de la Dr. Eduardo Barsallo

La fecha será a partir del 12 al 26 de noviembre del presente año.

En espera de que pueda brindarnos el apoyo, quedamos de usted con muestra de estima y aprecio personal.

Atentamente,


Dr. Eduardo S. Barsallo
Director de Investigación y Postgrado




27/11/07

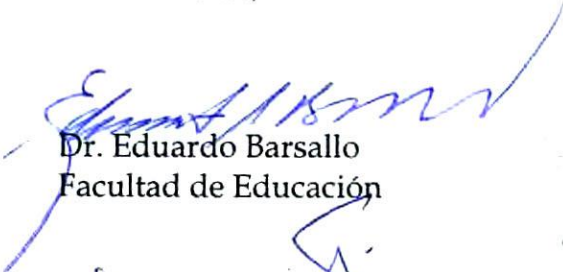
Panamá, 6 de diciembre de 2007.


Prof. Rodolfo Barragán
Fac. Ingeniería Mecánica
Licenciatura Automotriz
Universidad Tecnológica de Panamá
E. S. D.

Respetado Profesor Barragán:

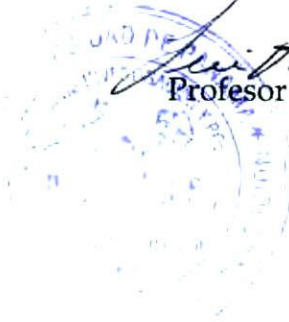
Le agradezco su colaboración y la oportunidad en el desarrollo de la Práctica Profesional de Maestría de Docencia Superior con el grupo de segundo año en Lic. Automotriz. En la cual desarrollamos el modulo sobre la Contaminación Ambiental generada por los gases de escape de los automóviles.

Atentamente,


Dr. Eduardo Barsallo
Facultad de Educación

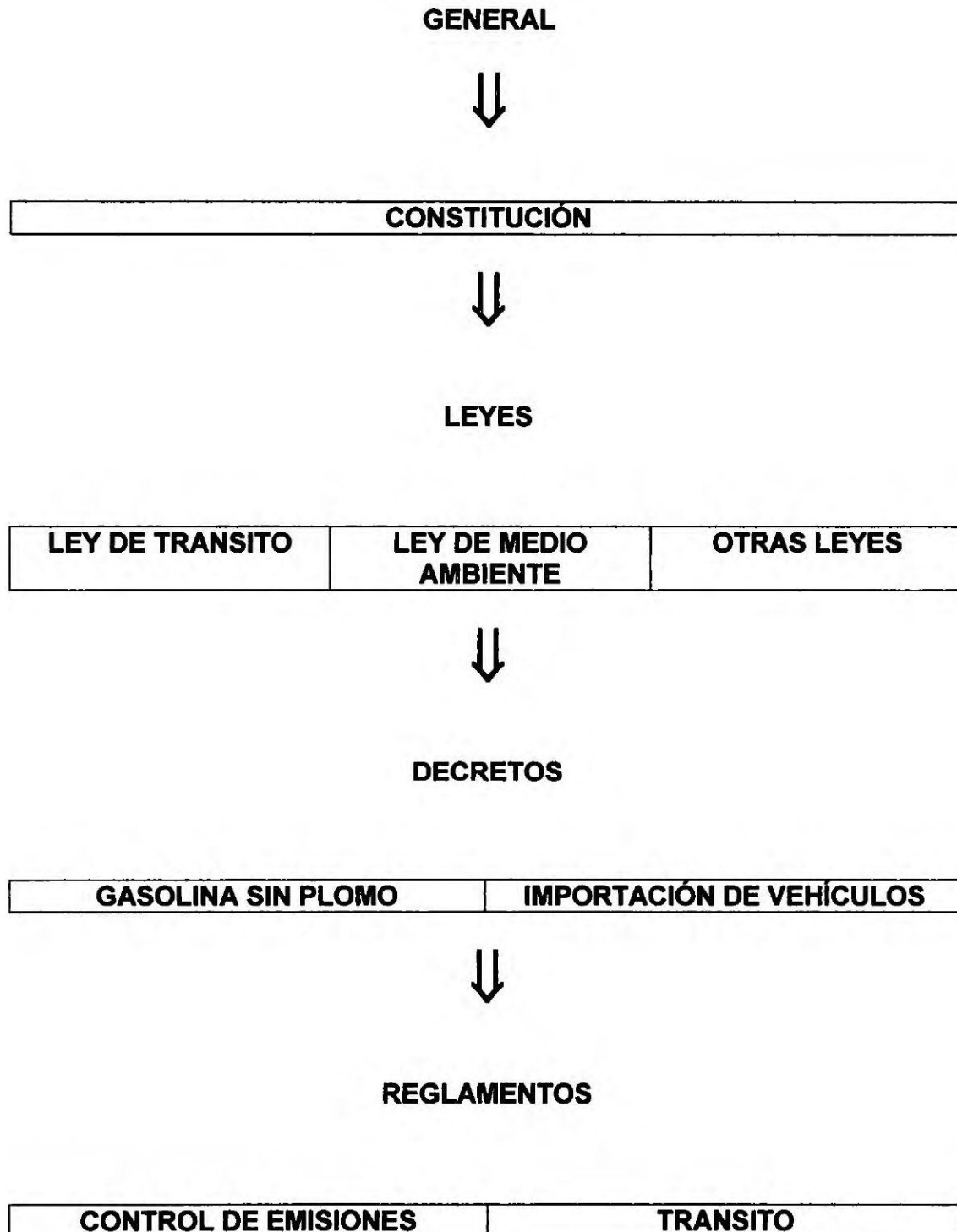

Profesor Luis Quintero.


12/06/07



1.2 Estructura Legal sobre Control de Emisiones

LEYES IMPLEMENTADAS EN PANAMÁ Y CENTRO AMÉRICA.



1.3 REGULACIONES PARA MOTORES DIESEL

REGULACIÓN	PARTÍCULAS
Comunidad Europea Motores sin Turbo, Aceleración libre	2.5 Km ⁻¹ (66% opacidad)
Comunidad Europea Motores con turbo, aceleración libre.	3.0 Km ⁻¹ (73% opacidad)
Suiza Regulación ECE R24	
USA varia entre los Estados Unidos.	
Costa Rica Vehículo hasta 3.5 Ton	70 UH o 2.8 Km ⁻¹
Costa Rica Vehículo desde 3.5 Ton	80 UH o 3.8 Km ⁻¹
Costa Rica Motores Turbo (todos)	80 UH o 3.8 Km ⁻¹
Guatemala 92	Visual
Guatemala nuevo reglamento (en preparación) hasta 3.5 Ton	70% o 2.8 Km ⁻¹
Guatemala nuevo reglamento (en preparación) desde 3.5 Ton	80% o 3.8 Km ⁻¹
El Salvador nuevo reglamento (en preparación) hasta 3.5 Ton	70% o 2.8 Km ⁻¹
El Salvador nuevo reglamento (en preparación) desde 3.5 Ton	80% o 3.8 Km ⁻¹

1.4 REGULACIONES PARA MOTORES GASOLINA

REGULACIÓN	HC	CO	NOx	CO2
Costa Rica con controles de emisiones 95 al 96 %	350ppm	2%	800ppm	
Costa Rica sin controles de emisiones	600ppm	4.5%		
Costa Rica con controles de emisiones > al 96 %	125%	0.5%	.	>12%
Guatemala anterior	-	-	-	-
Guatemala Veh Fabricados desde 1 4 93	•	•	•	•
Guatemala, nuevo regl Veh antes de 1995	600ppm	4 5%		>10 5%
Guatemala, nuevo regl. Veh desde 1996	125ppm	0.5%		>12%
El Salvador, nuevo regl Veh antes de 1995	600ppm	4 5%		>10 5%
Guatemala, nuevo regl. Veh. desde 1996	125ppm	0.5%		>12%
Suiza fabricado del 1.10.82 al 30 9.86	300ppm	2.5%		>12%
Suiza fabricado del 1.10 86 al 30 9.87	200ppm	1.0%		>12%
Suiza fabricado del 30 9 87 en adelante	100ppm	0.5%		>12%
C. Europea hasta 86		4.5%		
C Europea desde 86		3.5%		
		0.5%		

1.5 Ley No. 36 de la República de Panamá

República de Panamá

Ley No. 36

(de 17 de mayo de 1996)

“Por la cual se establecen controles para evitar la Contaminación Ambiental ocasionada por Combustibles y Plomo.”

Publicada en la Gaceta Oficial No. 23,040 del martes 21 de mayo de 1996

La Asamblea Legislativa

Decreta.

Artículo 1. El Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá, instalará y mantendrá una red de medición y análisis a nivel nacional, para verificar la contaminación ambiental producida en el agua, en el aire y en el suelo, principalmente por motores de combustión interna.

Además, medirá y analizará el contenido de plomo en las pinturas, lacas, barnices, tintes y derivados, de libre venta en el país, con el objeto de proponer controles adecuados a las autoridades competentes.

Artículo 2. Con el propósito de cubrir los gastos ocasionados por la instalación y mantenimiento de la red de medición y análisis para verificar la contaminación ambiental correspondiente, se efectuarán las gestiones para dotar, al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, de las sumas de dinero correspondientes, las cuales se procurará incluir en el Presupuesto General del Estado de la próxima vigencia fiscal, a fin de contribuir al mejoramiento de la vida y del ambiente de los habitantes del país.

Artículo 3. Las sumas de dinero a que se refiere el artículo anterior, serán asignadas al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, que las utilizará para establecer la red de medición y análisis, relativa a las investigaciones indicadas en los artículos 1 y 7 de esta Ley

Artículo 4. El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, desarrollará un programa de medición y análisis que comprende

1 Medición. Incluye la obtención, en el campo, de todas las muestras necesarias de aire, agua o suelo, para realizar las pesquisas analíticas pertinentes para cada caso

2. Análisis Consiste en realizar las investigaciones necesarias, a fin de esclarecer los aspectos causantes de la contaminación y los procesos involucrados.

Artículo 5. El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá analizará, entre otros, los siguientes parámetros.

1 En el aire Óxidos nitrosos y nítricos, monóxido de carbono, dióxido de carbono, monóxido de azufre, mercurio, hidrocarburos aromáticos, plomo, hidrocarburos clorinados, ozono y todo otro componente que se derive de la combustión de productos de petróleo, como aminas nitradas, mercaptanos, solventes, oxígeno y nitrógeno

2. En el agua Hidrocarburo aromático, hidrocarburos compuestos orgánicos clorinados, plomo, metales pesados, etc.

3. En el suelo. Bifeniles policlorinados, hidrocarburos clorinados, hidrocarburos, metales pesados, etc.

4 En las pinturas. Plomo y metales pesados.

Artículo 6. Para cumplir sus obligaciones, el Instituto Especializado de Análisis de la

Universidad de Panamá podrá establecer acuerdos específicos con la Universidad Tecnológica de Panamá y otras instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales.

Artículo 7. A partir del 1 de enero de 1997, se prohíbe la fabricación e importación de pinturas, lacas, barnices, tintes y derivados con un contenido de plomo mayor que el nivel máximo permitido por el Ministerio de Salud.

Igualmente, a partir del 1 de julio de 1997, se prohíbe la venta y uso de pinturas, lacas, barnices, tintes y derivados con contenido de plomo que exceda el nivel máximo permitido.

El Ministerio de Salud, conjuntamente con otras autoridades competentes, velará para que se cumplan estas disposiciones y podrá imponer las sanciones correspondientes.

El Órgano Ejecutivo, por conducto del Ministerio de Salud, reglamentará esta materia.

Los envases de los productos en referencia deberán presentarse con las instrucciones en idioma español, y en ellas se señalará el contenido de plomo y otras indicaciones relacionadas con el uso del producto

Artículo 8. A partir del 1 de enero de 1998, los vehículos de motor de gasolina importados a la República de Panamá, deberán poseer sistemas de control de emisión, a fin de que cumplan con los niveles de emisión permisibles establecidos por el Ministerio de Salud, para reducir de esta manera la contaminación

Para cumplir con estos objetivos, el Ministerio de Salud consultará con la Comisión Nacional de Medio Ambiente, el Ministerio de Comercio e Industrias, la Universidad de Panamá, la Universidad Tecnológica de Panamá,

el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables, la Dirección Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, un representante de la Asociación de Distribuidores de Automóviles de Panamá y un representante de las compañías petroleras, respectivamente.

Para los efectos, el importador deberá proveer a la Dirección General de Aduanas de

un certificado del fabricante, actualizado, en el que se indique que el automóvil cumple con las especificaciones a que se refiere este artículo.

Parágrafo Se excluyen de la aplicación de este artículo, las motocicletas, las maquinarias agrícolas y de construcción, los tractores, los vehículos para competencia o de carrera, los vehículos de colección o de interés histórico, así como aquéllos que, por carretera, ingresen al país temporalmente y los que se encuentren en tránsito hacia otro país, y cuenten con el respectivo permiso de circulación.

Todo vehículo usado importado deberá presentar certificado emitido por la autoridad competente en el país de origen, en el cual se indique que cumple con los niveles de emisión de contaminantes vigentes en dicho país.

Artículo 9. A partir del año 2,002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Se exceptúa la gasolina de aviación.

Artículo 10. El Ministerio de Salud, conjuntamente con la Comisión Nacional de Medio Ambiente, el Ministerio de Comercio o Industrias, un representante del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables,

un representante de la Universidad de Panamá, un representante de la Universidad Tecnológica de Panamá, un representante de la Asociación de Distribuidores de Automóviles de Panamá y con un representante de las compañías petroleras, respectivamente, velará para que disminuya la emisión de contaminantes producida por la combustión de vehículos de motor

El Ministerio de Gobierno y Justicia, a través de la Dirección Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, directamente o mediante la designación de los talleres autorizados para realizar el revisado vehicular anual, garantizará que durante ese proceso se verifiquen las condiciones mecánicas de los motores bajo el nivel máximo de emisión permitido, de acuerdo con el artículo 8 de esta Ley. Igualmente, efectuará revisiones selectivas a los vehículos que circulen por las vías públicas, con el objeto de hacer cumplir los fines de este artículo, y podrá imponer sanciones de multa, a aquellas personas que incumplan con este artículo

Artículo 11. Esta Ley entrará en vigencia a partir del 1 de enero de 1997 y deroga cualquier disposición que le sea contraria.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Aprobada en tercer debate, en el Palacio Arosemena, ciudad de Panamá, a los 23 días del mes de abril de mil novecientos noventa y seis.

CARLOS R. ALVARADO A ERASMO PINILLA C.

Presidente Secretario General

ORGANO EJECUTIVO NACIONAL- PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA -

PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA, 17 DE MAYO DE 1996.-

ERNESTO PEREZ BALLADARES GIUSEPPE CORCIONE

Presidente de la República Ministro de Salud, a.i

1.6 Anteproyecto de Normas de Emisiones para Vehículos Automotores

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

DECRETO EJECUTIVO N° _____

“Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales:

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá en su Artículo 118 establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana

Que la Ley N° 36 de 7 de mayo de 1996, “establece los controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo”, señala que el Ministerio de Salud establecerá los niveles de emisión permisibles que deben cumplir los vehículos que se importen al país y que dicha institución deberá velar junto con otros estamentos del Estado, sector privado y sector académico porque las emisiones de contaminantes provenientes de los vehículos disminuyan.

Que el Artículo 10 de la Ley No. 36 de mayo de 1996, establece que la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, deberá garantizar que durante el revisado

vehicular anual se verifique el cumplimiento de los niveles máximos de emisión permitidos para los vehículos

Que la Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, señala en su Artículo 1, que la administración del ambiente es una obligación del Estado; por lo tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país

Que de conformidad a lo establecido en los artículos 7 y 32 de la Ley 41 de 1° de julio de 1998, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) queda facultada para dictar normas de calidad ambiental con la participación de la Autoridad Competente

Que el Artículo 77 de la Ley No 41 de 1 de julio de 1998 dispone que el aire es un bien de dominio público, y que su conservación y uso son de interés social

Que el Artículo 78 de la Ley 41 de 1998, preceptúa que ANAM, junto con las entidades competentes, será la encargada de normar todo lo relativo a la calidad del aire, estableciendo programas de seguimiento controlado, y los niveles y parámetros permisibles, con el objeto de proteger la salud, los recursos naturales y la calidad del ambiente **Que la Ley 34 de 28 de julio de 1999**, crea la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, y establece entre sus funciones la regulación de todo lo concerniente al revisado vehicular

DECRETA:

TÍTULO I

OBJETO, CAMPO DE APLICACIÓN, COMPETENCIAS Y DEFINICIONES

CAPÍTULO I

OBJETO, CAMPO DE APLICACIÓN Y COMPETENCIAS

Artículo 1: El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica

Artículo 2: Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones vehiculares, los procedimientos para el control y seguimiento, así como las prohibiciones, infracciones y sanciones.

Artículo 3: El ámbito de aplicación de este decreto es todo el territorio nacional de la Republica de Panamá

Parágrafo: Se incluyen en esta normativa aquellos vehículos provenientes de otros países que transiten regularmente por el territorio nacional, sean para el transporte de pasajeros o de carga. Aquellos vehículos que entran al país con una condición temporal quedan exentos de esta normativa mientras su estancia en el país no exceda de tres meses. Así mismo, se excluyen de la aplicación de la presente normativa los siguientes vehículos: Motocicletas, maquinarias agrícolas y de construcción (sólo aquellos que no requieran permiso de circulación vehicular),

tractores, vehículos para competencia o de carrera, y vehículos de colección o de interés histórico.

Artículo 4: Corresponde al Ministerio de Salud (MINSA) en coordinación con la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y el Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), hacer cumplir el presente Decreto Ejecutivo

Parágrafo: Para el cumplimiento de este Decreto Ejecutivo, en concordancia a lo señalado en su articulado, se establecen las siguientes competencias:

- a. La Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), en lo relativo a la implementación del revisado de emisiones vehiculares, la autorización y fiscalización de las empresas que realicen el revisado de emisiones vehiculares, la determinación de las especificaciones de los equipos de medición y formatos de reportes de datos, el establecimiento de las necesidades de capacitación del personal que realice las mediciones de emisiones vehiculares, el muestreo aleatorio de los vehículos en circulación, la elaboración de informes de cumplimiento y la reglamentación de la presente norma, incluyendo la determinación de las infracciones y sanciones aplicables.
- b. El Ministerio de Salud (MINSA), en lo relativo a la determinación de las especificaciones de los equipos de medición, la revisión de la calidad de los combustibles en coordinación con la autoridad competente,

el proceso de revisión de los límites máximos permisibles y la verificación del cumplimiento, por parte de las autoridades competentes, de las funciones definidas en la presente norma de forma tal que no se vean afectada la salud pública

- c. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en lo relativo a la determinación de las especificaciones de los equipos de medición, la revisión de la calidad de los combustibles con la autoridad competente, el proceso de revisión de los límites máximos permisibles, y la verificación del cumplimiento, por parte de las autoridades competentes, de las funciones definidas en la presente norma de forma tal que no se vean afectado el ambiente
- ch. El Ministerio de Comercio e Industria (MICI), en lo relativo a la revisión de la calidad del combustible que ingresa al país
- d. La entidad designada por la ATTT, en lo relativo a las inspecciones de las empresas debidamente autorizadas que certificarán la flota vehicular de Panamá
- e El Organismo Consultivo Permanente de Control de Emisiones Vehiculares, en lo relativo a la vigilancia de los niveles de emisión de contaminantes producidos por la combustión de vehículos de motor, la determinación de las especificaciones de los equipos de medición y la reglamentación de la presente norma.

CAPÍTULO II

DEFINICIONES

Artículo 5: Para los efectos del presente Decreto Ejecutivo regirán los siguientes términos y definiciones:

Aceleración Libre M.C.I Diesel: Aumento de las velocidades del motor diesel, desde la condición de marcha al ralentí **hasta un máximo de 3,500 r.p.m.**, controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.

Aceleración Libre M.C.I Gasolina o Combustible Alternativo: Aumento de las velocidades del motor gasolina o combustible alternativo, desde la condición de marcha al ralentí **hasta un máximo de 2,500 r.p.m.**, controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral

Autoridad Competente: Institución pública que, por mandato legal, ejerce los poderes, la autoridad y las funciones especializadas, relacionados con aspectos parciales o componentes del medio ambiente, con el manejo sostenible de los recursos naturales, con

Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado): Documento emitido por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre que certifica el buen estado de un vehículo y el cumplimiento de las normas correspondientes.

Combustible Diesel: Se obtiene mediante la destilación parcial del petróleo crudo. El combustible diesel se enciende en un cilindro de motor de combustión interna mediante el calor del aire bajo alta compresión, a diferencia de la gasolina en el motor, que se enciende mediante una chispa eléctrica. El combustible diesel generalmente contiene cantidades más altas de compuestos minerales y azufre.

Emisión: Es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre. La protección de la salud pública, con lo concerniente al revisado vehicular o bien con el control de la calidad de combustibles.

Hidrocarburo No Quemados (HC): Son compuestos constituidos en su mayoría por largas cadenas químicas de hidrógeno y carbono producto de la combustión incompleta de combustibles. Unidades, ppm.

Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.

Método de Opacidad: Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.

Método de Opacidad en flujo parcial: Método consistente en medir la absorción y dispersión de la luz de una muestra de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.

Opacímetro: Aparato destinado a medir de manera continua el coeficiente de absorción de la luz en los gases de escape emitidos por los vehículos propulsados por motores diesel. **Peso Bruto** Peso máximo del vehículo especificado por el fabricante en toneladas métricas. Consiste en el peso nominal del vehículo sumado al de su máxima capacidad de carga, con el tanque de combustible lleno a su capacidad máxima.

Ralentí: Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto

Sistema de Control de Emisiones Vehiculares (Catalizador): Es el equipo diseñado para la instalación en un motor de un vehículo con el propósito de reducir la emisión de gases contaminantes producida por dicho vehículo

Vehículo Automotor: Todo medio automotor terrestre sobre dos o más ruedas que transporta o puede transportar personas o productos en la vía pública, exceptuando aquellos que se usen exclusivamente en vías férreas

Monóxido de Carbono (CO): Gas tóxico incoloro e inodoro, es el producto de la combustión incompleta de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Unidades, porcentaje (%).

Opacidad (Op) es la condición por la cual una materia impide, parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hatridge (U.H) o porcentaje de opacidad (%).

Abreviaturas y Símbolos

ANAM Autoridad Nacional del Ambiente

ATTT Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre

CO Monóxido de Carbono

CO₂ Dióxido de Carbono

HC Hidrocarburos No Quemados

M.C.I Motor de Combustión Interna

MICI. Ministerio de Comercio e Industrias

MINSA Ministerio de Salud

Op Opacidad

ppm partes por millón

r p m Revoluciones por Minuto

UH Unidades Hartridge

UTP Universidad Tecnológica de Panamá

TÍTULO II
DE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA
VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE COMBUSTIÓN

CAPÍTULO I

LÍMITES PERMISIBLES

Artículo 6: Los límites permisibles para vehículos de transporte terrestre están circunscritos a las emisiones de Hidrocarburos No Quemados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂) y Opacidad (Op) Los límites permisibles están en función del fecha de fabricación del motor, y peso de los vehículos automotores, de acuerdo a lo siguiente:

Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permissible	Condiciones de Prueba
De modelo con motor anterior al año 1999	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m)
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 ppm	
De modelo con motor igual o posterior al año 1999 (con sistema de conversión catalítica)	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r p m.
	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 ppm	

Vehículos que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	60 UH (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	70 UH (%)	Aceleración libre

TÍTULO III

PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 7: Todos los vehículos importados, nuevos o usados deben cumplir con esta normativa, consecuentemente el Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado), contemplará la medición de los parámetros establecidos en este Decreto Ejecutivo y su cumplimiento será un requisito indispensable para la expedición satisfactoria de dicha certificación.

Artículo 8: La medición de las emisiones vehiculares se realizará en empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT y que cumplan con los requisitos establecidos en este Decreto Ejecutivo para tal fin

Artículo 9: Las empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT para la medición de las emisiones vehiculares, deberán contar con personal capacitado para realizar estas mediciones, de conformidad con las disposiciones que establezca la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), con apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP sobre este tema.

CAPÍTULO II

EQUIPOS DE MUESTREO

Artículo 10: El Ministerio de Salud (MINSA) en coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y con el apoyo del Organismo Consultivo Permanente de Control de Emisiones Vehiculares deberán establecer, mediante resolución administrativa, las especificaciones de los equipos de medición de emisiones vehiculares, los programas de computadoras que se utilizarán para el registro de la base de datos del revisado vehicular y los formatos para la presentación de los resultados de la revisión vehicular.

Artículo 11: Para que el equipo sea autorizado por la autoridad competente, es necesario que el distribuidor presente a la ATTT o Entidad que esta designe, todos los componentes y el programa requerido instalados, para su aprobación, los cuales deben cumplir con las condiciones y requisitos de desempeño establecidos por las autoridades competentes de acuerdo al Artículo 10 de este decreto, en cuanto a las características técnicas mínimas, especificaciones del Software y del Hardware, las Impresoras, Reporte y Almacenamiento de Resultados.

Artículo 12: Si antes de la promulgación del presente decreto ejecutivo, existen talleres con equipo que realicen mediciones con otras unidades de medida diferente a las especificadas en esta norma, deberán presentar una tabla de conversión con las unidades establecidas,

las cuales deberán presentarse junto con el equipo y los cálculos realizados para ser revisadas,

aprobadas y certificadas por el Laboratorio de Metrología del MICI. En caso contrario, de no ser aprobada por este laboratorio de metrología no se permitirá el uso de tales instrumentos. La certificación emitida por el laboratorio de metrología deberá ser presentada a la ATTT para obtener la autorización para realizar las mediciones. Los datos que se presenten al usuario deberán ser en las unidades utilizadas en la norma.

Artículo 13: Los equipos utilizados para la medición deberán cumplir con las especificaciones del fabricante con respecto a la certificación de calibración, condiciones de uso y operación. El estado de calibración, uso y operación de los equipos de medición serán verificados por la ATTT, con apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP, u otra entidad que, por contar con las competencias técnicas requeridas del caso, la ATTT designe. Esta verificación será a costo del taller.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES EN VEHÍCULOS A GASOLINA Y DE COMBUSTIBLES ALTERNOS

Artículo 14: Las mediciones instrumentales de Dióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos No Quemados (HC) para los vehículos a gasolina y de combustibles alternos, se efectuarán por medio de equipos con **metodología infrarroja no dispersiva**, con capacidad de auto calibración y conexión a sistemas de computación

Estos equipos deberán cumplir con los lineamientos de diseño y criterio de desempeño BAR 97 para vehículos a gasolina. Los rangos mínimos de lectura deberán ser los siguientes:

Gases	Rango de Lectura	Máxima incertidumbre absoluta
Hidrocarburos No Quemados	0 – 30,000 ppm (hexano)	± 4 ppm
	0 – 60,000 ppm (propano)	
Monóxido de Carbono.	0 – 15%	± 0.02 %
Dióxido de Carbono:	0 – 20%	± 0.3 %
Oxígeno	0 – 25%	± 0 01%

Artículo 15: Las mediciones se realizarán bajo los siguientes procedimientos

a) Preparación del Equipo de Medición:

- Encender e inicializar el analizador de gases, asegurándose del correcto estado de calibración del mismo, de acuerdo con las instrucciones contenidas en la presente norma, y esperar a que el mismo llegue a su temperatura de auto verificación
- Eliminar de los filtros y de la sonda, toda sustancia extraña que pueda alterar las lecturas de la muestra

b) Preparación del Equipo a Medir:

- Colocar en marcha el motor del vehículo y verificar que éste llegue a su temperatura normal de operación.
- Asegurarse que el control manual de choque (ahogador), las luces y accesorios como el aire acondicionado, entre otros, estén apagados.
- Asegurarse que la transmisión esté en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisión automática)
- Verificar que no existen fugas en el tubo de escape, silenciador, tapa de llenado del tanque de combustible, tapa de llenado del aceite del motor y en las uniones al múltiple de escape o ninguna salida adicional a las de diseño, que provoquen una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.
- Digitar la información del cliente y del vehículo respectivo

c) Medición de las Emisiones Vehiculares

Para realizar la prueba a los M C I de gasolina y de combustibles alternos se debe

Con el vehículo detenido y el motor funcionando a régimen normal de temperatura, tomar mediciones en ralentí y en modo de alta velocidad

- **Prueba en Ralentí** Conectar el sensor de revoluciones al vehículo y verificar que las mismas estén entre ochocientos a mil (800 a 1000) r p m., manteniendo esta condición por diez (10) segundos, y después tomar las medidas y compararlas con las normas existentes para verificar si cumplen con la norma, si no cumplen, el vehículo será rechazado
- **Prueba a Modo de Alta Velocidad:** Conectar el sensor de revoluciones al vehículo y efectuar una aceleración hasta $2,500 \pm 300$ r p m., manteniendo esta condición por diez (10) segundos, y después tomar las medidas y compararlas con las normas existentes para verificar si cumplen con la norma; si no cumplen, el vehículo será rechazado

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE OPACIDAD EN VEHÍCULOS DIESEL

Artículo 16: Las mediciones instrumentales de opacidad se realizarán utilizando el **Método de Opacidad** o el **Método de Opacidad en Flujo Parcial** y bajo el procedimiento de aceleración libre. El equipo contará con la capacidad de auto calibración y el nivel máximo de incertidumbre será del ± 0.2 %. Estos equipos deberán cumplir con lo establecido en el lineamiento NFR 10-25 para vehículos a diesel

Artículo 17: Las mediciones se realizarán bajo los siguientes procedimientos:

a) Preparación del Equipo de Medición:

- Encender e inicializar el analizador de gases, asegurándose del correcto estado de calibración del mismo, de acuerdo con las instrucciones contenidas en la presente norma, y esperar a que el mismo llegue a su temperatura de auto verificación
- Eliminar de los filtros y de la sonda, toda sustancia extraña que pueda alterar las lecturas de la muestra

b) Preparación del Equipo a Medir:

- Colocar en marcha el motor del vehículo y verificar que éste llegue a su temperatura normal de operación.

- Asegurarse que el control manual de choque (ahogador), las luces y accesorios como el aire acondicionado, entre otros, estén apagados.
- Asegurarse que la transmisión esté en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisión automática).
- Verificar que no existen fugas en el tubo de escape, silenciador, tapa de llenado del tanque de combustible, tapa de llenado del aceite del motor y en las uniones al múltiple de escape o ninguna salida adicional a las de diseño, que provoquen una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.
- Digitar la información del cliente y del vehículo respectivo.

c) Medición de las Emisiones Vehiculares

La medición de las emisiones vehiculares para los vehículos diesel se realizará por medio del ensayo de aceleración libre, cuyo procedimiento será el siguiente.

- Se efectuará con el vehículo con su transmisión en neutro, y el motor funcionando a régimen normal de temperatura, sin acelerar (en ralentí). A partir de dicha condición, se presionará rápidamente el acelerador desde el ralentí a la posición de máxima potencia, manteniendo el pedal del acelerador en la posición de 3,500 r.p.m por no más de 10 segundos, para después liberar el pedal de tal modo que el motor se desacelere hasta llegar al ralentí,

esta operación se hará dos veces, para liberar de residuos el tubo de escape. Luego, se repetirá el proceso de aceleración, ahora en fase de medición, por dos o más veces, con un máximo de cinco, hasta culminar con la prueba, posteriormente el promedio de los resultados se verificará con la normativa

CAPÍTULO V

REGISTRO, INSPECCIONES, EVALUACIONES E INTERPRETACIONES DE DATOS

Artículo 18: Las empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT, y que realicen las mediciones de las emisiones vehiculares están en la obligación de conservar y mantener actualizado un registro de las mediciones realizadas a los vehículos automotores, que incluya los contaminantes regulados por esta normativa. Este registro estará a disposición de la ATTT, o la entidad que esta designe, cuando así lo requieran y será remitido diariamente a la ATTT en los formatos que se establecerán por medio de resolución administrativa.

Artículo 19: El registro de mediciones vehiculares deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- a. Nombre de la empresa autorizada que realiza la medición de emisiones vehiculares y número de autorización.
- b. Fecha en que se realizó la medición de emisiones vehiculares

- c Datos del vehículo medido: matrícula, modelo, año y combustible utilizado.
- d. Nombre y cédula de identidad personal del técnico capacitado que realizó la medición de emisiones.
- e Resultados obtenidos de la medición de emisiones vehiculares y dictamen (cumplimiento o incumplimiento de la norma)

Artículo 20: Cuando durante el revisado vehicular se detecte que un vehículo no cumple con los límites permisibles establecidos en la presente norma, no se le otorgará el Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado), y su propietario tendrá un plazo máximo de 15 días hábiles para hacer los arreglos mecánicos requeridos y someterse nuevamente a la prueba de emisiones vehiculares.

Parágrafo: En estos casos, el propietario del vehículo deberá pagar nuevamente a la empresa autorizada el costo que se establezca para el Certificado Anual de Inspección Vehicular. La prueba de emisiones sólo podrá fallarse una vez, por año de inspección vehicular, de presentarse, para un mismo año, un segundo incumplimiento, el vehículo deberá ponerse fuera de circulación hasta tanto su propietario realice las correcciones mecánicas necesarias y se compruebe, en una empresa autorizada para medir las emisiones vehiculares, el cumplimiento de los valores normados

Artículo 21: La ATTT ejercerá la vigilancia y control del cumplimiento de las empresas que estén debidamente autorizadas para realizar las mediciones de emisiones vehiculares, para ello realizará visitas de inspección para comprobar el cumplimiento con los procedimientos de medición, corroborar el correcto estado de los equipos de medición de las emisiones vehiculares, la capacidad técnica de quienes realicen las mediciones, y en general todas las condiciones necesarias para asegurar el cumplimiento en la aplicación del presente decreto ejecutivo.

CAPÍTULO VI

SEGUIMIENTO MEDIANTE MUESTREOS ALEATORIOS

Artículo 22: La ATTT realizará muestreos aleatorios permanentes al parque vehicular en todo territorio nacional, para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en este Decreto Ejecutivo

Artículo 23: El muestreo aleatorio se realizará con el apoyo de agentes de la Policía Nacional, y se utilizarán equipos portátiles debidamente calibrados y que cumplan con las mismas especificaciones técnicas que los utilizados por las empresas que otorgan el Certificado Anual de Inspección Vehicular.

Artículo 24: Durante el muestreo aleatorio personal técnico capacitado de la ATTT u otra entidad designada por esta última, junto con agentes de la Policía Nacional, procederán a verificar que el vehículo cuente con el Certificado Anual de Inspección Vehicular Vigente, y luego realizarán la medición de emisiones del vehículo.

Artículo 25: De detectarse incumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares durante el muestreo aleatorio, el propietario del vehículo será sancionado según lo estipulado en la reglamentación que dicte la ATTT, y contará con un plazo de 15 días hábiles para realizar las reparaciones mecánicas necesarias, así como para someterse nuevamente a una prueba de emisiones.

Parágrafo: Al momento de hacer efectivo el pago de la multa, se deberá presentar constancia de una empresa o taller autorizado de que el vehículo cumple con la norma nacional de emisiones. El incumplimiento de lo anterior, podrá acarrear las sanciones que mediante reglamentación dicte la ATTT.

Artículo 26: La ATTT elaborará un informe anual con los resultados obtenidos de los muestreos aleatorios y de las mediciones realizadas en las empresas debidamente autorizadas por la ATTT en el ámbito nacional. Este informe anual tendrá como objetivo describir y analizar el estado de cumplimiento de la normativa vigente, en cuanto al control de las emisiones vehiculares en el ámbito nacional. La ATTT presentará copia de este informe al MINSA, ANAM y al MICI el cual se utilizará como mecanismo interinstitucional de seguimiento a la calidad del aire y a las emisiones de las fuentes móviles.

TÍTULO IV

PROHIBICIONES, INFRACCIONES Y SANCIONES

CAPÍTULO I

PROHIBICIONES

Artículo 27: Se prohíbe la expedición del Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado) sin el estricto cumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares normados en este Decreto Ejecutivo

Artículo 28: Se prohíbe la medición de las emisiones vehiculares en empresas que no estén debidamente autorizadas por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT)

Artículo 29: Se prohíbe el uso de metodologías y procedimientos para la medición de emisiones vehiculares que no sean las especificadas en este decreto ejecutivo.

CAPÍTULO II

INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 30: Corresponderá a la ATTT, mediante reglamento, determinar la ocurrencia de una infracción y la aplicación de las sanciones correspondientes, por el incumplimiento de la presente norma.

TÍTULO V
DISPOSICIONES FINALES
CAPÍTULO I
COMBUSTIBLES

Artículo 31: El Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) en coordinación con el Ministerio de Salud (MINSA) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), revisarán oportunamente las normas de calidad de los combustibles para contribuir a disminuir la contaminación ambiental producto de las emisiones vehiculares.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE NORMAS

Artículo 32: De conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Ambiente y el Decreto Ejecutivo N°58 del 2000, el presente Decreto Ejecutivo será revisado cada cinco (5) años

Artículo 33: El presente Decreto Ejecutivo deroga el numeral 3 0 NIVELES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES, Capítulo VII, del Decreto Ejecutivo No.255 (de 18 de diciembre de 1998), por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la ley No 36 de 17 de mayo de 1996, y se dictan otras disposiciones sobre la materia.

Artículo 34: El presente Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de su promulgación en Gaceta Oficial.

CAPÍTULO III

ARTÍCULOS TRANSITORIOS

Artículo 35: A partir de la promulgación de este Decreto Ejecutivo el MINSA, la ANAM y la ATTT tendrán un plazo de 90 días hábiles para establecer mediante resolución administrativa las especificaciones de los equipos de medición de emisiones vehiculares, los programas de computadoras que se utilizaran para el registro de la base de datos del revisado vehicular y los formatos para la presentación de los resultados de la revisión vehicular, establecidas en el Artículo 10 de este Decreto Ejecutivo

Artículo 36: A partir de la promulgación de este Decreto Ejecutivo la ATTT, en coordinación con el Organismo Consultivo Permanente de Control de Emisiones Vehiculares, tendrán un plazo de 90 días hábiles para emitir el reglamento requerido para la aplicación de la presente norma y establecer los mecanismos para el cumplimiento de la misma.

Artículo 37: Las empresas autorizadas para otorgar el Certificado Anual de Inspección Vehicular deberán incorporar la revisión de las emisiones vehiculares como parte de dicho proceso en un plazo de 120 días hábiles luego de vencido el plazo de 90 días establecido en el Artículo 36 referente a la elaboración de la reglamentación de la presente norma

Artículo 38: Una vez cumplido el plazo establecido en el Artículo anterior para las empresas que otorgan el Certificado Anual de Inspección Vehicular, los vehículos que circulen por las vías públicas deberán cumplir con los

límites permisibles establecidos en la presente norma cuando les corresponda someterse al Revisado Vehicular Anual

Dado en la ciudad de Panamá, a los XXX (XXX) días del mes de XXXX de dos mil xxx (200x)

Anteproyecto de Normas de Emisiones para Vehículos Automotores

Preparado para:

ANAM/DINAPROCA

Preparado por:

URS Holdings, Inc

Panamá – Julio de 2006

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

MARTIN TORRIJOS ESPINO CARLOS VALLARINO

Presidente de la República de Panamá Ministro de Economía y Finanzas

1.7 Elemento Colateral Que Fortalece Y Contribuye En El

Desarrollo De Este Proyecto



La escuela San Antonio, ubicada al lado del paso vehicular en el distrito de San Miguelito, recibe diariamente un baño de gases tóxicos proveniente de los más de 100 mil vehículos que circulan por el área.

Pruebas clínicas practicadas en diciembre de 1997 a estudiantes escogidos al azar en la escuela San Antonio, ubicada cerca del paso vehicular en el distrito de San Miguelito, revelaron significativos niveles de contaminación por plomo en la sangre en un grupo de alumnos menores de 10 años.

Según estudios realizados por el Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá (IEA), el área donde se encuentra la escuela es de alta contaminación. Por allí circulan aproximadamente 100 mil autos diariamente y es un centro del transporte colectivo para rutas secundarias, sustenta el IEA.