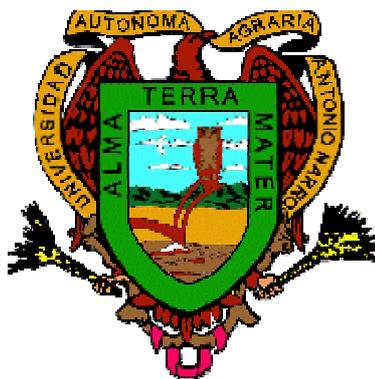


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**CONTAMINACION POR RUIDO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE
MATAMOROS COAHUILA.**

TESIS

QUE PRESENTA

WENDY LETICIA ROCHA NAVA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DEL 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

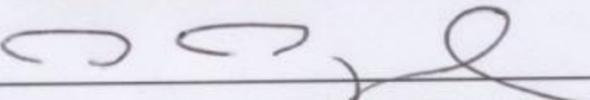
CONTAMINACION POR RUIDO EN EL CENTRO DE LA CIUDAD DE
MATAMOROS COAHUILA.

POR

WENDY LETICIA ROCHA NAVA

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

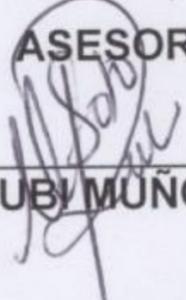
ASESOR PRINCIPAL


DR. JOSE LUIS REYES CARRILLO

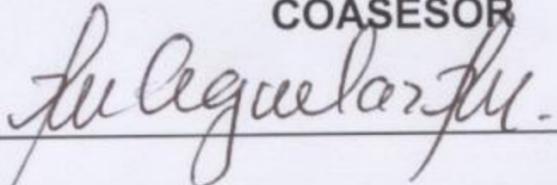
ASESOR


ING. JOEL LIMONES AVITIA

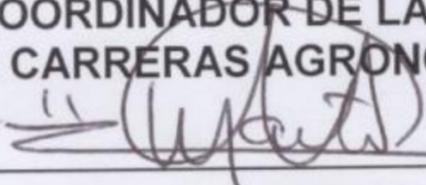
ASESOR


I.B.Q. RUBI MUÑOZ SOTO

COASESOR


L.Q.I. ELBA MARGARITA AGUILAR MEDRANO

EL COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS


M.C. VICTOR MARTINEZ CUETO



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas
DICIEMBRE DEL 2009

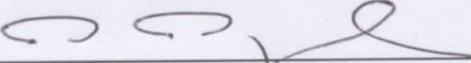
TORREÓN, COAHUILA

TESIS QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:

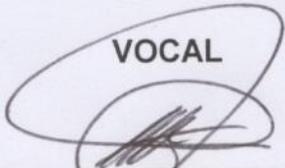
INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

APROBADA POR:

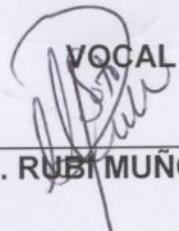
PRESIDENTE DEL JURADO


DR. JOSE LUIS REYES CARRILLO

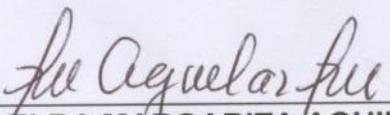
VOCAL


ING. JOEL LIMONES AVITIA

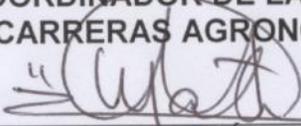
VOCAL


I.B.Q. RUBI MUÑOZ SOTO

VOCAL SUPLENTE


L.Q.I. ELBA MARGARITA AGUILAR MEDRANO

EL COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS


M.C. VICTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAUILA

DICIEMBRE DEL 2009

INDICE

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN	IV
I.INTRODUCCION	1
1.1 Introducción.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Hipótesis.....	2
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Sonido, ruido y audición.....	4
3.1.1 Antecedentes.....	4
3.2 Sonido.....	4
3.2.1 Definición.....	4
3.3 Ruido.....	5
3.3.1 Definición.....	5
3.3.2 Tipos de ruido.....	6
3.3.3 Velocidad del Ruido o Sonido.....	7
3.3.4 Contaminación Acústica.....	8
3.3.5 Características Principales del Ruido.....	9
	10
IV. EFECTOS DEL RUIDO EN EL SER HUMANO	11
V. DEFINICION DE DECIBEL “A”	12
5.1 Origen de dB (A).....	12
5.1.1 Un poco de Historia	12
5.2 Descripción de la ponderación “A”.....	13
5.3 La utilidad de un valor único.....	13
5.4 Aplicación del dB (A).....	14
5.5 La Medición del Ruido.....	15
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	16
6.1 Equipo Empleado.....	17
VII. RESULTADOS	18
7.1 Resultados.....	18
VII CONCLUSIONES	43
IX. BIBLIOGRAFIA	44

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a DIOS por permitirme terminar mi carrera profesional y acompañarme en todo este trayecto de mi vida llenándome siempre de grandes bendiciones.

A mi “Alma Terra Mater” Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haberme dado dentro de muchas cosas, lo más importante mi formación académica, que representa parte de mi vida, y es la fuente primordial de mis conocimientos. Orgullosamente “Buitre” para siempre.

Al Dr. José Luis Reyes Carrillo por su amistad, tiempo y paciencia durante el trayecto de este trabajo.

Ing. Joel Limones Avitia por su amistad, y la formación académica que me brindó, así como sus consejos.

Ing. Rubí Muñoz Soto y L.Q.I. Elba Margarita Aguilar Medrano por su amistad y colaboración de este proyecto tan esperado para mi, gracias por todo, mis maestras y grandes amigas. Las quiero mucho que Dios las Bendiga hoy y Siempre.

Lic. Gildardo Ibarra por su gran amistad, confianza, su compañerismo dentro de esta institución educativa. Gracias por lograr este proyecto.

MVZ Federico Hernández ya que siempre me brindó su apoyo desde niña, que Dios te llene de grandes bendiciones Fede.

Sr. Rolando Aguilera por ese apoyo incondicional que me ha demostrado a lo largo de mi carrera, amistad y confianza.

A todas estas personas quiero decirles que los quiero mucho y que forman parte importante en mi vida en esta vida profesional que estoy por enfrentar. Mil gracias...

DEDICATORIAS

A mis padres...

Sr. Ignacio Rocha Escobedo por darme la oportunidad de haber logrado esta carrera por esos consejos sabios que siempre me ha brindado desde niña. Gracias por hacerme una mejor persona siempre teniendo en cuenta esos valores tan importantes.

Sra. Sonia Nava S. mami gracias por todo principalmente por la vida que me ha dado. También gracias por ser la mamá "mas mala del mundo" ya que con ese carácter que siempre me crió hoy puedo decir que hizo bien ya que aquí está mi carrera terminada, mami muchas gracias....

Hoy les puedo decir con la frente muy en alto que los quiero mucho y que son parte muy importante en mi vida gracias por todo.

A mí Esposo...

L.E.F. Miguel Angel Ibarra Por todo tu apoyo durante mi carrera, por darme la valentía en los momentos más difíciles, por no dejarme caer, por todo este tiempo que no te dedique la atención que te merecía. Gracias por Permitirme Realizar Mi Sueño, Te Amo y te Quiero mucho....

A mi niña...

Leticia Elizabeth Ibarra Rocha (Mosita) Hija te dedico en especial este logro a ti ya que fuiste y eres parte importante de que yo concluyera esto, gracias a ti día a día sacaba fuerzas para seguir para luchar Eres un angelito que Dios me envió en el trayecto de mi carrera eres una gran bendición te amo y te quiero mucho.

Dedico en especial muy en especial a la persona que hizo posible que este proyecto concluyera a la persona que me brindo todo su apoyo en el cuidado de mi hija, mientras yo estudiaba, a la persona que siempre me impulso a que yo terminara mi carrera a esa persona que me ha dado muy buenos consejos hoy con orgullo les puedo decir que esa persona a la que yo dedico mi tesis es mi *Suegra Profesora Elizabeth Espinoza Nicanor.*

Sr. Miguel Angel Ibarra por haberme apoyado a lo largo de mi carrera profesional.

A mis Abuelitos

Profesora Leticia Escobedo

Gracias Abue por quererme tanto hoy creo que con esto le pago algo de lo mucho que usted me a dado, cariño, amistad, confianza. Abue te quiero mucho y te admiro por ser como eres gracias Abue... que Dios me la cuide hoy y siempre.

Sr. Francisco Rocha G

Abuelito Gracias por no creer en mí ya que con esa expresión en los momentos difíciles me hicieron crecer y levantarme ante la derrota. Hoy con orgullo le dedico mi tesis. Recuerde que lo quiero mucho y gracias por ser como es una persona única.

Sra. Irene Sánchez

Mama Irene gracias por cuidarme desde niña, aquí está el resultado de lo que sembró en mi niñez, te quiero mucho mamá.

A mis Hermanos

Sonia Carolina Rocha; Hermanita, aquí te dejo una prueba de lo que sí se puede lograr con esfuerzo y fe. Te dedico esto para decirte que te quiero mucho y gracias por apoyarme en todo momento de mi vida.

Ignacio Rocha (Nachito), gracias por ser esa personita tan especial, recuerda que te quiero mucho y que eres mi gran hermanito, échale ganas para que seas alguien en la vida.

L.E.F. Francisco Rocha gracias por apoyarme a lo largo de mi carrera, te quiero mucho y recuerda que siempre tendrás en mí a una buena hermana.

A mis cuñadas

Lic. María Guadalupe y Lic. Lilia Elizabeth Ibarra Espinoza. Gracias por darme ese apoyo, la valentía y la garra para salir adelante, para superarme como persona, por hacerme una mujer fuerte llena de esperanza y fe.

Hoy les digo que las admiro, respeto y las quiero mucho no como mis cuñadas si no como mis grandes hermanas.

RESUMEN

El ruido es el contaminante más común y puede definirse como cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno, perturbador o desagradable. Así, lo que es música para una persona, puede ser calificado como ruido para otra. Si bien la contaminación acústica en las comunidades es causada por el ruido procedente de diferentes fuentes, no ocasiona directamente enfermedades graves que se noten de inmediato, salvo en casos extremos como explosiones o ruidos de gran potencia. La contaminación acústica va causando poco a poco lesiones a la capacidad auditiva y daños a la salud mental de las personas expuestas. El ruido puede provocar efectos de muy variada índole, que van desde simples molestias hasta problemas clínicos no reversibles o alteraciones psíquicas severas.

Palabras clave: Ruido, decibel, contaminación auditiva-fondo, vehículos.

I. INTRODUCCION

1.1 Introducción

El ruido ambiente originado por la actividad humana tiene, por sus múltiples efectos sobre el ser humano y su entorno, una gran importancia social, cultural y económica en las sociedades actuales (Berglund *et al.*, 2000).

Entre ellos se destacan los efectos directos e indirectos sobre la audición, la interferencia con las actividades, la pérdida de productividad y la molestia. Debido a la enorme importancia humana, social y económica de las consecuencias del ruido sobre la audición, particularmente en lo concerniente al ruido de origen laboral, su estudio comenzó muy tempranamente y fue rico en aportes (Miraya, 2001)

El ruido puede ser analizado como un conjunto de magnitudes físicas medibles. Sin embargo, cuando se requiere conocer cuál es el impacto que el ruido provoca en un ser vivo, es necesario considerar variables relativas a su recepción. En los seres humanos, el principal órgano receptor del sonido es el oído, el cual recibe ondas sonoras dentro de un rango particular de frecuencias y de niveles sonoros. Dentro del rango auditivo humano existen zonas de mayor sensibilidad que otras y, el conjunto de todas ellas configuran lo que se denomina *respuesta frecuencia del oído* (Alves *et al.*, 2004).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar y conocer los niveles de contaminación generada por la emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación, en el centro de la Cd. De Matamoros, Coahuila.

2.2 HIPOTESIS

Definimos ruido como sonidos que molestan pero, lo que es sonido para una persona puede ser ruido para otra. El volumen aumenta con cada incremento de 10 decibeles (dB). Para entenderlo mejor, considere que un susurro registra unos 30 dB, la conversación normal de 50 a 60 dB. (Microsoft Corporation, 2003)

El ruido puede causar mucho más que molestias ya que, a una alta intensidad, puede hacer daño, Nuestros oídos no fueron hechos para soportar el embate constante de sonidos fuertes. Como resultado, millones de personas en el mundo sufren de pérdida auditiva a causa del ruido, lo que se conoce como pérdida auditiva inducida por el ruido (noise induce hearing o NIHL, por sus siglas en inglés). Un solo ruido muy fuerte (como el disparo de un arma de fuego) puede causar NIHL, pero la mayor parte de las personas lo sufren a causa de la exposición constante a sonidos de 85 dB o más. Ya sea que el ruido esté presente en el trabajo o en la comunidad, la mayor parte de las personas se encuentran en

riesgo de sufrir daño auditivo si no se toman las debidas precauciones. Los profesionales de la salud y la seguridad ocupacional de la Asociación Americana de Higiene Industrial (AIHA, por sus siglas en ingles) creen que la exposición al ruido es un problema creciente en las comunidades y en los lugares de trabajo (Gutierrez., 1981).

La mayor parte de las personas sufre alguna pérdida auditiva al paso de los años, pero la exposición prolongada al ruido puede acelerar el proceso. Se estima que 28 millones de estadounidenses que sufren algún grado de pérdida de la audición, cerca de una tercera parte ha sido afectado, al menos parcialmente, por el ruido (Garcia, 2001)

La pérdida de la audición nos afecta en todos los aspectos de nuestras vidas: en el lugar de trabajo, en nuestras relaciones sociales como familiares y amigos, en nuestro esparcimiento y actividades creativas. A pesar del aumento de la comunicación por medio del correo electrónico, la mayor parte de nuestra interacción social es personal o por medio de teléfono. Puede resultar agobiante tener que estar pidiéndoles a los demás que repitan lo que dijeron, o darnos cuenta de que se nos escapan porciones importantes de la información que a medias escuchamos. Más aun, tener que esforzarnos para entender los diálogos de teatro, o para apreciar las frases musicales en un concierto, ciertamente estropeará el disfrute de la experiencia. Al final, distinto de otras lesiones y enfermedades, la pérdida auditiva es permanente e irreversible (Avan *et al.*, 1987).

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Sonido , Ruido y Audición

3.1.1 Antecedentes

En este capítulo se describen los conceptos fundamentales sobre la naturaleza del sonido, el concepto ruido y el funcionamiento del oído humano. Para comprender realmente cómo funciona la audición humana no basta con el estudio de su fisiología, sino que es preciso entender varios procesos psicoacústicos (Páez, 1992).

3.2 Sonido

3.2.1 Definición

Para que exista sonido debe haber una fuente emisora, un medio de propagación y un receptor capaz de percibir el mismo. La fuente genera *ondas sonoras* debido a la vibración de una superficie que se encuentra en contacto con el medio de propagación. El medio de propagación debe ser elástico para producir la onda sonora generada, la que viaja por este en forma de perturbación sobre la presión estática existente. Por dicho motivo, las ondas acústicas también son denominadas ondas de presión. Ante una onda de presión, las partículas del medio oscilan con cierta velocidad y amplitud, desplazándose de su posición de equilibrio y luego retornando a ella (en un medio elástico las partículas siempre regresan a su posición). Entonces, las partículas del medio (aire, agua, sólido,

etc.) sin viajar con la onda, permiten que esta se desplace con cierta velocidad. Esta se denomina velocidad de propagación(c) y depende de las características del medio, por último, debe existir un receptor que capte la onda acústica propagada, por ejemplo el oído humano o un micrófono (Kryter, 1999)

3.3 Ruido

3.3.1 Definición

Los seres humanos estamos expuestos a ondas sonoras en forma cotidiana. Algunas de las ondas sonoras inciden sobre nuestros oídos contienen información deseada útil. Otras de ellas son parte de un entorno natural y están tan integradas a nuestra percepción del ambiente, que muchas veces ni siquiera notamos. Sin embargo, existe otro tipo de ondas sonoras que no son bien acogidas. Estos sonidos no deseados reciben el nombre de ruido. El ruido puede provocar efectos de muy variada índole, que van desde simples molestias hasta problemas clínicos no reversibles o alteraciones psíquicas severas. El más estudiado y cuantificable de los efectos de ruido en el ser humano es la pérdida de la audición (Araujo *et al.*, 2000; Fletcher, 2002; Recuero, 2002).

La variedad de ruidos que puede percibir una persona es infinita. Las principales variables que definen físicamente a un ruido son: sus componentes espectrales, su dinámica temporal, sus amplitudes, sus fases relativas y su duración (López, 2000).

La combinación de estas variables físicas en todos sus rangos de acción, hacen del sonido un fenómeno físico que podría resultar complejo. Afortunadamente, el desarrollo tecnológico actual permite cuantificar dichas magnitudes con buena precisión. No obstante, subyace un problema que aun esta de ser completamente resuelto. Se trata de la percepción que tienen los seres humanos de las nombradas variables objetivas y las respuestas psíquicas y fisiológicas frente a cada una de ellas (Caceres, 2002).

3.3.2 Tipos de Ruido

Continuo Constante: es aquel cuyo nivel sonoro es prácticamente constante durante todo el periodo de medición, las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden a 6 dB (A) (Corzo, 2000).

Continuo Fluctuante: Es aquel cuyo nivel sonoro fluctúa durante todo el periodo de medición, presenta diferencias mayores a 6 dB(A) entre los valores máximos y mínimos. Intermitente: presenta características estables o fluctuantes durante un segundo más, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0.5 segundos. Impulsivo o de impacto: son de corta duración, con niveles de alta densidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo, presenta diferencias mayores a 35 dB(A) entre los valores máximos y mínimos (Corzo, 2000)

Los ruidos se pueden clasificar de varias maneras: por su carácter temporal (ruido constante, intermitente, de impacto y periódico, etc.);por sus características

espectrales (tono puro , ruido de banda estrecha, banda ancha , blanco , rosado, etc.);por su naturaleza (fuente o ámbito del que proviene u otra característica peculiar, por ejemplo ruido comunitario, ruido industrial, ruido aeronáutico, etc.); por su contenido semántica (significado asociado); por su nivel sonoro (alto, medio, bajo), etc. (Moore, 2003; Caceres, 2002; Miraya, 2003).

3.3.3 Velocidad del ruido o sonido

El sonido viaja en el aire a 331.3 metros por segundo y en el agua a 450 metros por segundo. La transmisión del sonido más rápida en agua porque sus partículas están juntas y propagan la vibración. Todo lo que es capaz de producir ondas que estimulan al oído es un generador de sonido. El sonido es una onda que viaja a través de un medio que puede ser el aire (Orozco, 2001).

Para que un ruido o sonido se propague debe contar con el auxilio de un medio elástico que puede ser un gas, un líquido o un sólido. En nuestra vida cotidiana el medio de propagación del ruido es el aire ambiente (Rosato *et al.*, 1999).

3.3.4 Contaminación Acústica

El contaminante acústico posee características peculiares respecto de otras formas de contaminación. En primera instancia, a diferencia de otros contaminantes, el oído no deja residuos sólidos, líquidos o gaseosos. En segundo lugar, podemos decir que la contaminación acústica tiene un fuerte carácter subjetivo. Por ejemplo, una emanación gaseosa contaminante provocara un efecto

negativo en todos los seres vivos que se encuentren a su alcance. Sin embargo, el ruido no se comportara de la misma manera. Esto se debe a que el sonido es un medio de comunicación, de expresión y de comprensión entre los seres vivos y con su entorno. Para ejemplificar la característica subjetiva del ruido respecto de otros contaminantes, pensemos en la música emitida por un concierto en la vía pública. Esta podría ser disfrutada por los espectadores y al mismo tiempo de ser un contaminante para los vecinos en las inmediaciones (ULF, 2002; Recuero, 2001).

Las personas afectadas por la contaminación acústica pueden ser trabajadores en su ámbito laboral, ciudadanos al interior de sus viviendas, usuarios de los medios de transportes públicos o privados, transeúntes, etc. Por lo general, las fuentes de ruido causantes de la contaminación no pueden ser controladas por el afectado, y en la gran mayoría de los casos estas fuentes de ruido se deben a algún tipo de actividad humana. No solo los seres humanos nos vemos afectados por la contaminación acústica, la fauna también es víctima de esta forma de agresión. Muchas especies de animales poseen códigos de comunicación basados en la acústica. Estos mecanismos biológicos pueden verse afectados por la contaminación acústica que causa la actividad del hombre. Incluso en especies en las cuales el ruido no interfiere sus formas de comunicación, pueden tener lugar otros efectos adversos sobre los ecosistemas, lo que con frecuencia se manifiesta a través de los cambios en el comportamiento de las especies (Barti, 2002)

El crecimiento demográfico, la industrialización, el aumento de la movilidad de las personas y la conglomeración en los núcleos urbanos, son factores que incrementan la contaminación acústica. Estas causas provocaron en el último siglo se hayan elevado mucho los niveles de ruido. Se han empezado a tomar una serie de medidas políticas, económicas y sociales para luchar contra la contaminación acústica. Algunas de estas acciones incluyen la redacción de normativa(NOM-080-SEMARNAT-1994) que establecen procedimientos de medición y análisis de ruido, la elaboración de legislación que regula los máximos niveles sonoro admisibles en los diferentes ámbitos de la sociedad y define las sanciones pertinentes; la creación de mecanismos de fiscalización ;la proliferación de los ámbitos y recursos para la investigación de la materia de ruido; la creación de espacios de debate e intercambio científico para los distintos autores que conforman las disciplinas relacionados con el ruido y la contaminación acústica ;el desarrollo de nuevas tecnologías, el trazado de mapas de ruido, etc. (Rejano, 2000).

3.3.5 Características Principales del Ruido

*No deja residuos (no tiene efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en el hombre.

*Es uno de los contaminantes que requiere menos cantidad de energía para ser producido.

*Tiene un radio de acción pequeño y es localizado.

*No es susceptible su traslado a través de los sistemas naturales, como por ejemplo, al aire contaminado llevado por el viento, o un residuo líquido cuando es trasladado por un río a grandes distancias.

*Se percibe solo por un sentido: el oído. Esto hace subestimar su efecto, a diferencia de otros contaminantes como en el caso del agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto, olor y sabor.

*Características objetivas (parámetros físicos) intensidad, frecuencia, duración y variabilidad.

*Características subjetivas (Apreciación).

- 1) Del sujeto: biológicas, psicológicas, culturales, costumbres, calidad de vida.
- 2) Del ambiente: zona donde se encuentra el afectado.
- 3) De actividad: sueño, deporte, concentración (SESMA, 2000).

IV. EFECTOS DEL RUIDO EN EL SER HUMANO

- 4.1. Efectos Auditivos
- Pérdida auditiva
 - Dolor en el oído
 - Otros efectos auditivos
- 4.2. E. FISIOLÓGICOS NO AUDITIVOS**
- 4.2.1. Efectos Fisiológicos Conscientes
- Fatiga corporal
 - Diferencias vocales
 - Dolores y otros efectos localizados
- 4.2.2. Efectos Fisiológicos Inconscientes
- Efectos cardiovasculares
 - Respiración
 - Efectos sobre la piel
 - Efectos en la vista
- 4.2.3. Efectos Psicosociales
- Interferencia en la comunicación
 - Rendimiento en las tareas
 - Ruido constante
 - Ruido intermitente
 - Ruido impulsivo
 - Voces
- 4.2.4. Efectos Sobre el Sueño
- Antes del sueño
 - Durante el sueño
 - Después del sueño
- 4.2.5. Estrés
- 4.2.6. Molestia
- Estado de ánimo
-

(Berlund y Lindvall, 1995; Castelo *et al.*, 1999; D.S., 1999; Griefahn, 1982; Jones, 2004; Minguez, 2002; Miraya, 2000; OMS, 2000; Rosenzweig, 2000; Navarra, 2000).

V DEFINICION DEL DECIBEL “A”

5.1 Origen de dB (A)

5.1.1 Un poco de Historia

En el año de 1929 en la ciudad de New York, aparecieron las primeras publicidades de instrumentos medidores de ruido. Cuando se diseñó el primer sonómetro, se pensó que si al amplificador incluido en el equipo se le daba una respuesta en frecuencia que coincidiera con los contornos de igual sonoridad, se cumpliría el objetivo buscando que el instrumento lea directamente el nivel de sonoridad. Bajo esta premisa, fueron incluidos originalmente los filtros “A” y “B” en los equipos. En 1932, con el apoyo de la *Acoustical Society of America*, se forma el *Committee Z24-W-18* en la *American Standards Association* sobre acústica. En 1936 ya se contaba con el borrador de una norma para medidores de presión sonora (Scout, 1957). Este borrador constituyó la base de ponderación espectral “A”, “B” y “C”. En 1944 la norma es revisada y aprobada bajo la denominación “*American Standards Z24.3-1944, “Sound Level Meters for Measurement of Noise and Other Sounds”*”. También fue creado el comité internacional “*Technical Committee 29*” of the *international Electrotechnical commission*, el cual discutió incumbencias y ajustes de la norma en forma posterior a su publicación (Hardy, 1980).

La norma mencionada “*American Standards Z24.3-1944*”, define nivel sonoro (“*Sound Level*”) como sigue: “El nivel sonoro de un ruido es, por definición , la lectura de un medidor de nivel sonoro fabricado para satisfacer los requerimientos

de la *America Standard Association* y aprobado de la siguiente manera :uso del filtro “A” si las lecturas están comprendidas entre 24 y 55 dB, el “B” si se encuentran entre 55 y 85 dB (Beranek, 1996; Bogan, 2003).

5.2 Descripción de la ponderación “A”

El dB (A) también llamado dBA, dBA1, decibel “A” o decibel ponderado A), constituye la forma de expresar el nivel de presión sonora en decibeles, de un sonido cuyo espectro ha sido ponderado con el filtro A (También llamado ponderación “A” o curva “A”). El filtro “A” es una curva que simula la respuesta del oído humano en determinadas condiciones, una vez que el nivel de presión sonora de un ruido es medido como una magnitud física, el filtro “A” corrige cada banda del espectro medio de acuerdo a la respuesta en frecuencia del oído humano. O sea, otorga mayor importancia a las bandas de frecuencia para las cuales el oído tiene mayor sensibilidad y resta relevancia a las bandas del espectro audible que requieren de mayores valores energéticos para ser oídas. Este proceso se realiza simplemente sumando y restando decibeles a los niveles sonoros medidos, según sea su banda de frecuencia (Beranek, 1996; Berlund y Linvall, 1995).

5.3 La Utilidad de un Valor Único

El dB (A) constituye un valor único (llamado también número único, baremo único, nivel total o a veces nivel sonoro). Esto significa que un ruido complejo con energía acústica distribuida en muchas bandas frecuencia del espectro audible,

puede ser expresado mediante un solo valor numérico de dB (A). La posibilidad de expresar una gran cantidad de valores de un ruido complejo mediante un valor único. Esta es una de las razones por las cuales el dB (A) ha sido ampliamente adoptado en el ámbito normativo y jurídico (Araujo *et al.*, 2001).

5.4 Aplicación de dB (A)

La medición del nivel de presión sonora “A” es utilizada en un gran número de aplicaciones. Comenzó por los instrumentos acústicos como sonómetros y analizadores de espectro de todos ellos incluyendo la ponderación “A” como medio de medición. La presencia de la curva “A” en los instrumentos responde a la exigencia normativa y legal sobre procedimientos de medición de ruido. La gran mayoría de la legislación que protege a las personas de la exposición al ruido en todo el mundo, ya sea en el ámbito laboral o comunitario. Exige medir el ruido utilizando el filtro “A”. En muchos casos, la redacción técnica de las leyes que establecen los límites permisibles del ruido se origina en procedimientos normativos nacionales o internacionales. Algunos de los organismos encargados de la elaboración y publicación de normas técnicas (incluyendo las normas de acústica) en el mundo son citados como: *ISO International Standar Association*), *EN (Comunidad Europea)*, *INN (Chile)*, *ANSI (USA)*, *UNI (Italia)* , *UNE (España)*, *IRAM (Argentina)*, *etc.* la mayor parte de las normas de acústica publicadas por estas instituciones y que especifican procedimientos de medición de ruido para los distintos fines , requiere responder el NPS con la curva “A”. Esto es aún más

notorio en los procedimientos donde lo que se busca normar tiene relación directa o indirecta con el impacto del ruido sobre las personas (Griffin, 1998).

5.5 La Medición del Ruido

El nivel sonoro se mide en decibeles. Hay dos tipos de decibeles comúnmente utilizados: los decibeles A dB (A) y los decibeles C (dB). Los decibeles C básicamente miden el sonido en cuanto a fenómeno físico. Los decibeles A, en cambio, miden la forma en que se le percibe, así como su peligrosidad potencial para el oído. Normalmente, un mismo ruido medido con la escala C resulta mayor que si se lo mide en escala A, dado que está casi no se tienen en cuenta los sonidos graves, en razón de que el oído es menos sensible a ellos, y además son menos peligrosos. Los decibeles se miden con un medidor de nivel sonoro o sonómetro también denominado decibelímetro. Cuando se desea medir otras características de un ruido se utilizan otros instrumentos más sofisticados como el analizador de espectro y los clasificadores estadísticos (Miyara, 1995).

VI MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el primer cuadro de la Ciudad de Matamoros Coahuila, durante el periodo comprendido del mes de Septiembre del 2009 a Noviembre del 2009. Para la evaluación de la contaminación acústica, contaminación generada por ruido, se tomaron en consideración los siguientes puntos: Mercado Hidalgo, Plaza del sol. Así como las principales calles de la Ciudad: Av. Cuauhtémoc, Av. Carranza, Calle Francisco Alatorre y Calle Niños Héroes.



Descripción del croquis:

- 1- Av. Carranza y Calle Niños Héroes (Plaza del sol)
- 1.2- Av. Carranza y Calle Niños Héroes
- 2- Av. Cuauhtémoc y Calle Niños Héroes (Mercado Hidalgo)
- 2.1 Av. Cuauhtémoc y Calle Niños Héroes (Mercado Hidalgo)
- 3- Av. Cuauhtémoc y Calle Francisco Alatorre
- 3.1 Av. Cuauhtémoc y Calle Francisco Alatorre
- 4- Av. Carranza y Calle Francisco Alatorre
- 4.1- Av. Carranza y Calle Francisco Alatorre

6.1.- Equipo Empleado

Se utilizó un Sonómetro Marca Realistic modelo N° 6313, un Reloj Digital Marca Cassio con cronómetro de 0-60 Segundos Modelo W-87H y un fluxómetro marca Stanley, con longitud de 5 metros.

Para la evaluación y reconocimiento del nivel de ruido, en cada uno de los puntos se tomaron 250 lecturas, con una frecuencia de cinco segundos entre cada lectura. El diseño experimental fue completamente al azar en donde se considero como tratamiento los puntos de muestreo, las lecturas y las repeticiones.

VII RESULTADOS

7.1 RESULTADOS

La evaluación de los niveles de ruido en el Centro de la ciudad de Matamoros, Coah., se llevó a cabo, con la finalidad de conocer la probable contaminación ambiental por este tipo de agente físico. Para la evaluación de dicho agente contaminante se eligieron 4 puntos, en el centro de la ciudad, donde se consideró la existencia de altos niveles de ruido generado por los vehículos automotores que circulan por el área. Para llevar a cabo la evaluación del ruido, se siguieron los procedimientos descritos en la Norma Oficial Mexicana, NOM-080-SEMARNAT-1994. Para la determinación de los niveles de exposición a ruido, se tomo en cuenta las formulas establecidas en dicha Norma. Por lo anterior mente descrito, para la determinación de la contaminación por ruido en el centro de la Ciudad de Matamoros, Coah., se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

1. Selección de 4 puntos al azar considerados como más conflictivos por su carga vehicular.
2. En cada uno de los puntos se registraron 500 Lecturas (dB \bar{A}) obtenidas con el sonómetro.
3. La selección de Normas Oficiales Mexicanas aplicables a ruido vehicular es la siguiente:

NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los Límites Máximos Permisibles (LMP), de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos en circulación y su método de medición.

4. De acuerdo a la Norma ya mencionada se pide graficar para cada uno de los puntos seleccionados, las lecturas que se hayan registrado.
5. Cada uno de las graficas que se presentan más adelante, constan de 250 lecturas y una escala de 60 a 100 dB A°.
6. Para determinar el nivel de exposición de ruido se empleo la siguiente formula , lo anterior de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994:

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Aplicando la formula anterior para cada uno de los puntos evaluados, se obtuvieron los siguientes valores;

Punto No. 1

Lugar: Av. Carranza y Calle Niños Héroes (PLAZA DEL SOL)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 12:00 PM -1:00PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 78 dBÅ
Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $78+61/2=69.5$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 80 dBÅ
Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+60/2=70$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 77 dBÅ
Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $77+61/2=69$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 79 dBÅ
Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $79+61/2=70$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 80 dBÅ
Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+60/2=70$ dBÅ

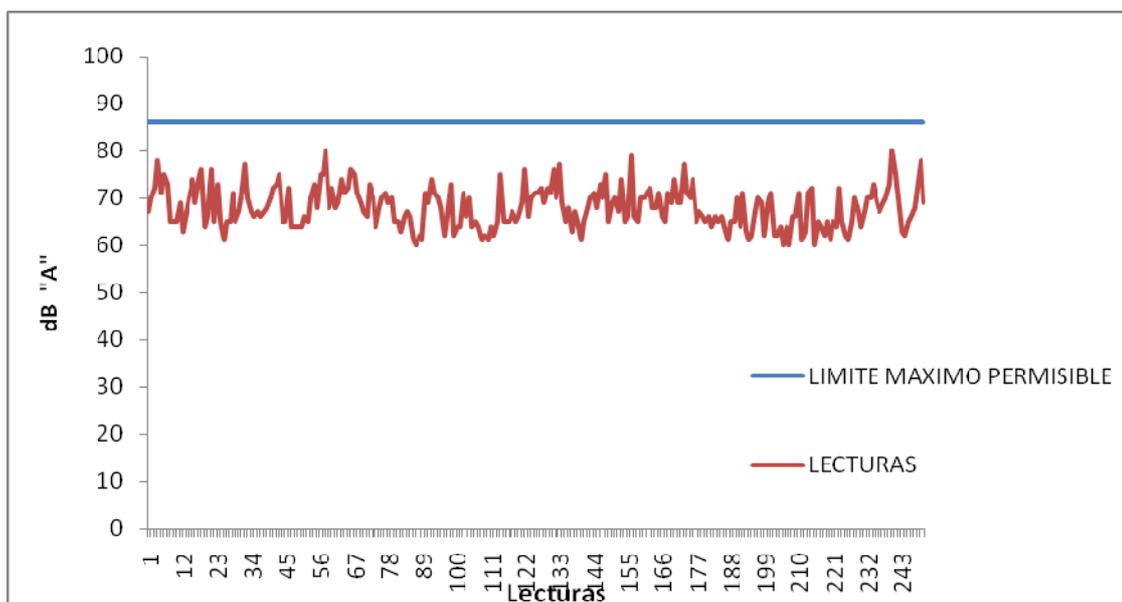
Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

El Resultado Final de este punto es:

**Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (70) + Lect. Menor (69) =
 139 dBÅ / 2 = 69.5 dBÅ**

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior.

No.	(dB A°)	N°
LECTURAS	REPETICIONES	
1	60	4
2	61	11
3	62	12
4	63	7
5	64	21
6	65	34
7	66	20
8	67	20
9	68	12
10	69	15
11	70	28
12	71	21
13	72	9
14	73	9
15	74	5
16	75	8
17	76	4
18	77	3
19	78	2
20	79	3
21	80	2



Gráfica No. 1

Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Sureste.
Fuera del comercio denominado Plaza del Sol en las calles de Av. Carranza y

Calle Niños Héroes

Punto No. 1.1

Lugar: Av. Carranza y Calle Niños Heroes

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 12:00 PM -1:00PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 88 dBÅ

Nivel menor = 62 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $88+62/2=75$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 89 dBÅ

Nivel menor = 62 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $89+62/2=75.5$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 78 dBÅ

Nivel menor = 64 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $78+64/2=76$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 83 dBÅ

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $83+60/2=71.5$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 80 dBÅ

Nivel menor = 62 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+62/2=71$ dBÅ

Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

El Resultado Final de este punto es:

Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (76) + Lect. Menor (71) =

147 dBÅ / 2 = 73.5 dBÅ

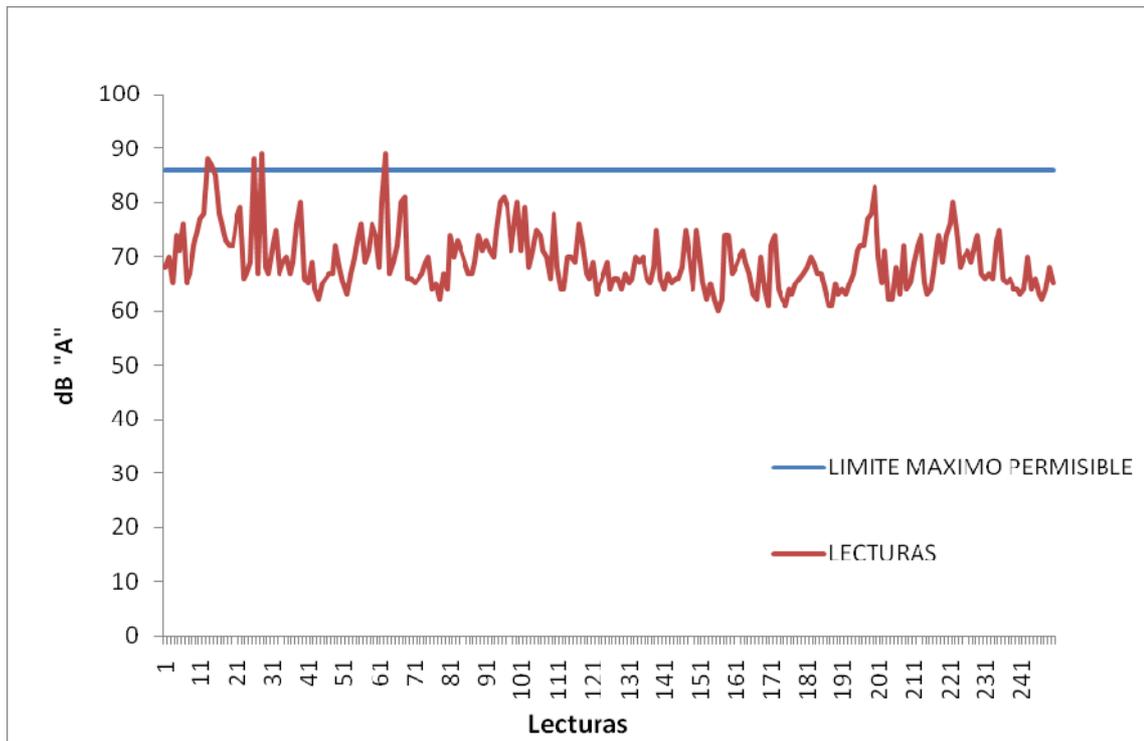
Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior.

No.	(dB A°)	N°
LECTURAS		REPETICIONES
1	60	1
2	61	4
3	62	10
4	63	11
5	64	23
6	65	21
7	66	22
8	67	26
9	68	14
10	69	18
11	70	19
12	71	14
13	72	11
14	73	3
15	74	14
16	75	9
17	76	7
18	77	4
19	78	4
20	79	2
21	80	6
22	81	2
23	83	1
24	85	1
25	87	2
26	88	1

27

89

1



Gráfica No. 1.1
Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Noroeste.
De las calles: Av. Carranza y Calle Niños Héroes

Punto No. 2

Lugar: Av. Cuauhtémoc y Calle Niños Héroes (Mercado Hidalgo)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 1:30 PM -2:30PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 80 dB_A

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+60/2=70$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 80 dBÅ

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+60/2=70$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 80 dBÅ

Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+61/2=70.5$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 81 dBÅ

Nivel menor = 62 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $81+62/2=71.5$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 87 dBÅ

Nivel menor = 63 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $87+63/2=75$ dBÅ

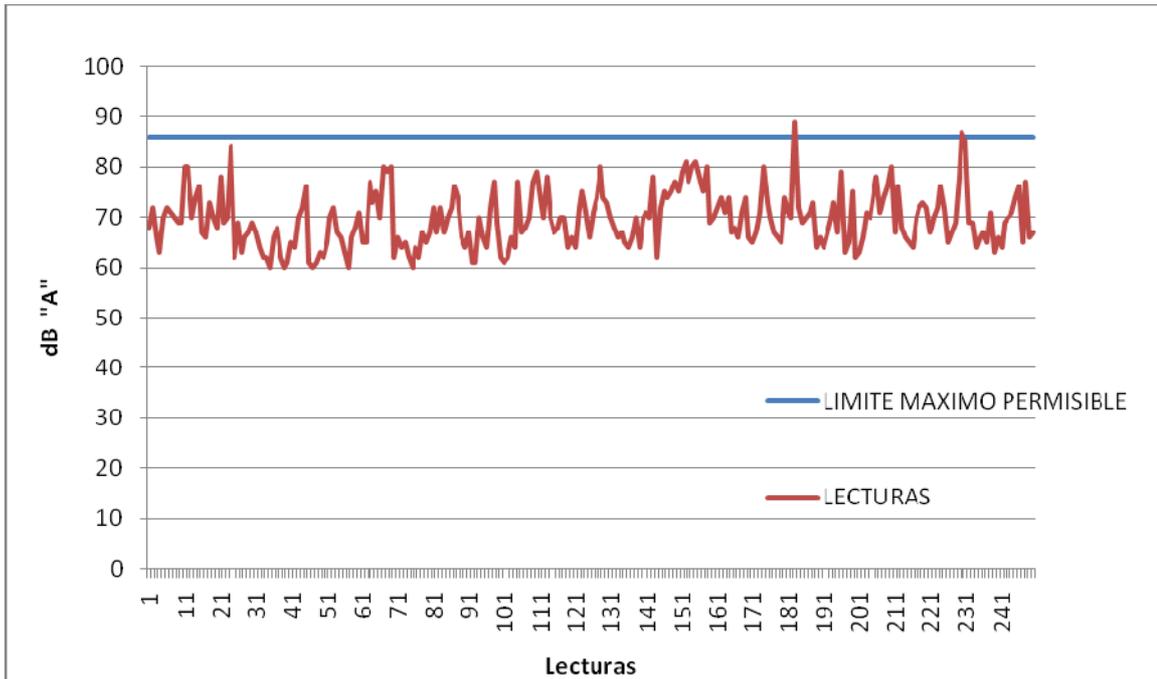
Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

El Resultado Final de este punto es:

**Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (75) + Lect. Menor (70) =
 145 dBÅ / 2 = 72.5 dB**

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior.

No.	(dB A°) LECTURAS	N° REPETICIONES
1	60	5
2	61	6
3	62	10
4	63	7
5	64	18
6	65	14
7	66	23
8	67	22
9	68	8
10	69	13
11	70	29
12	71	14
13	72	16
14	73	7
15	74	11
16	75	9
17	76	7
18	77	7
19	78	5
20	79	4
21	80	9
22	81	2
23	82	1
24	84	1
25	85	1
26	87	1



Grafica No. 2
Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Noreste.
Fuera del mercado Hidalgo entre las calles de: Av. Cuauhtémoc y Calle Niños
Héroes

Punto No. 2.1

Lugar: Av. Cuauhtémoc y Calle Niños Héroes (Mercado Hidalgo)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 1:30 PM -2:30PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 78 dB_A

Nivel menor = 64 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $87+64/2=71$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 85 dBÅ

Nivel menor = 65 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $85+65/2=75$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 78 dBÅ

Nivel menor = 64 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $78+64/2=71$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 74 dBÅ

Nivel menor = 64 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $74+64/2=69$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 81 dBÅ

Nivel menor = 64 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $81+64/2=72.5$ dBÅ

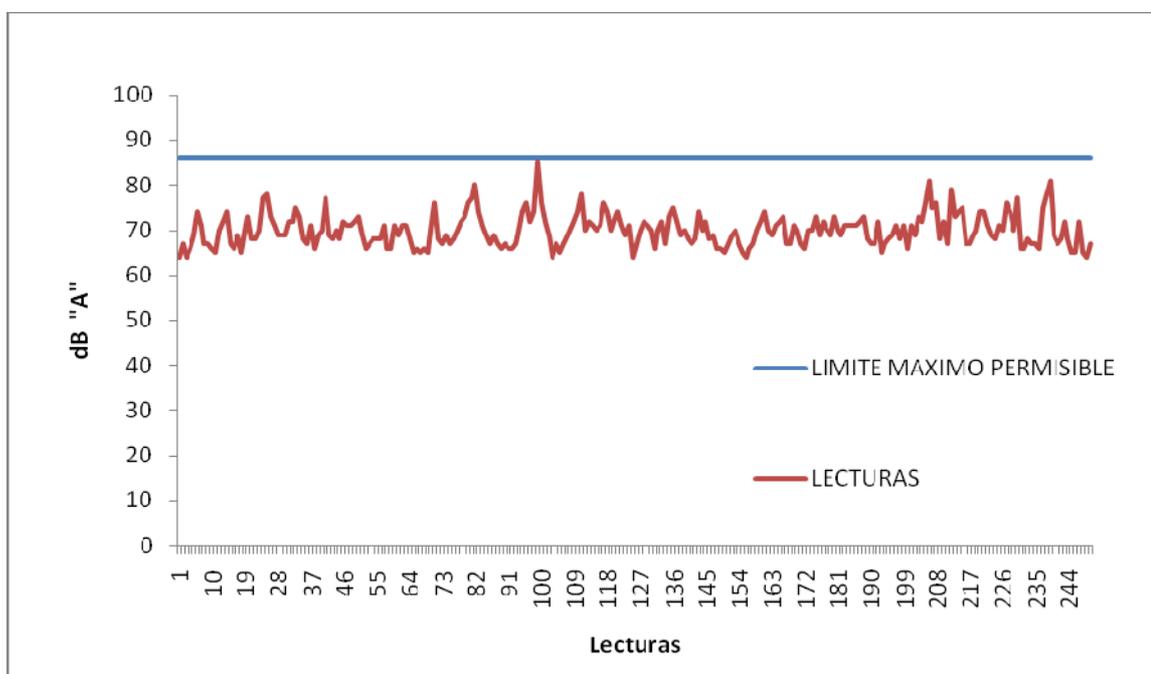
Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

El Resultado Final de este punto es:

**Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (75) + Lect. Menor (69) =
 144 dBÅ / 2 = 72 dBÅ**

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior

No.	(dB A°)	No.
No. LECTURAS		No. REPETICIONES
1	64	6
2	65	13
3	66	20
4	67	31
5	68	24
6	69	26
7	70	29
8	71	27
9	72	23
10	73	12
11	74	15
12	75	5
13	76	8
14	77	4
15	78	3
16	80	1
17	81	2
18	85	1



Gráfica No. 2.1
Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Suroeste.
Fuera del mercado Hidalgo ubicado entre las calles de: Av. Cuauhtémoc y Calle Niños Héroes

Punto No. 3

Lugar: Av. Cuauhtémoc y Calle Francisco Alatorre (Mercado Hidalgo)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 3:00 PM -4:00 PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 80 dB \dot{A}

Nivel menor = 64 dB \dot{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+64/2=72$ dB \dot{A}

Periodo 2 Nivel mayor = 90 dB \dot{A}

Nivel menor = 60 dB \dot{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $90+60/2=75$ dB \dot{A}

Periodo 3 Nivel mayor = 85 dB \dot{A}

Nivel menor = 63 dB \dot{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $85+63/2=74$ dB \dot{A}

Periodo 4 Nivel mayor = 99 dB \dot{A}

Nivel menor = 63 dB \dot{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $99+63/2=81$ dB \dot{A}

Periodo 5 Nivel mayor = 96 dB \dot{A}

Nivel menor = 63 dB \dot{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $96+63/2=79.5$ dB \dot{A}

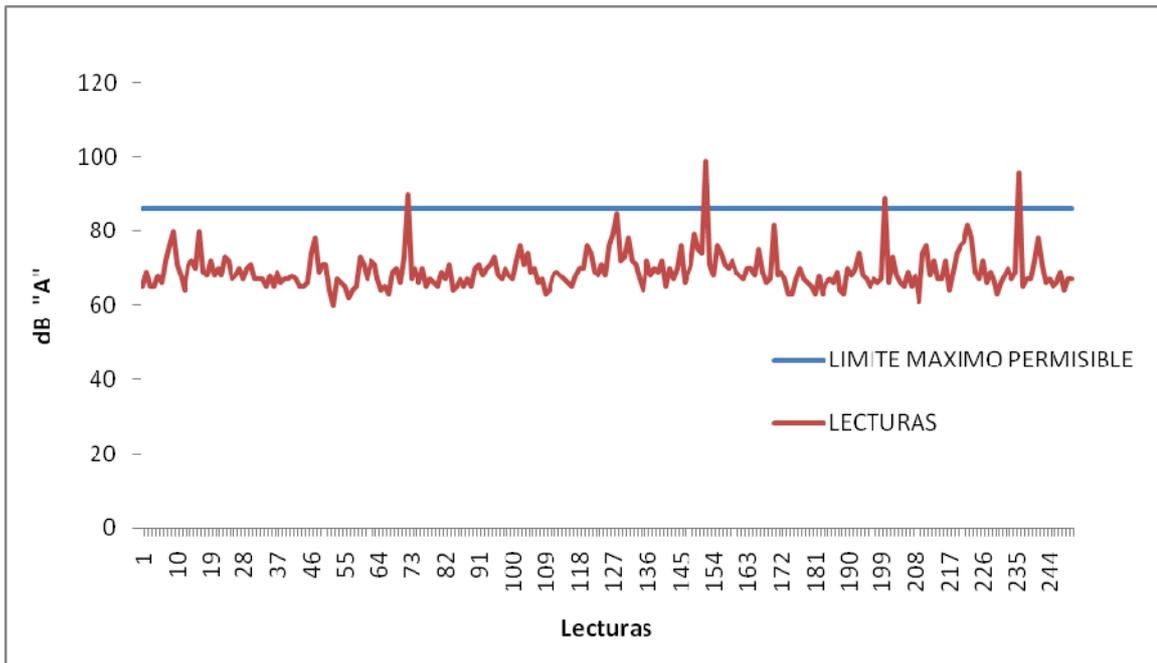
Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

El Resultado Final de este punto es:

**Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (81) + Lect. Menor (72) =
153 dB_A / 2 = 76.5 dB_A**

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior

No.	(dB A°) LECTURAS	No. REPETICIONES
1	60	1
2	62	1
3	63	7
4	64	15
5	65	24
6	66	24
7	67	37
8	68	28
9	69	15
10	70	23
11	71	22
12	72	15
13	73	6
14	74	6
15	75	2
16	76	8
17	77	1
18	78	3
19	79	4
20	80	2
21	82	2
22	85	1
23	89	1
24	90	1
25	96	1



Gráfica No. 3
 Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Suroeste.
 Fuera del mercado Hidalgo entre las calles: Av. Cuauhtémoc y Calle Francisco Alatorre

Punto No. 3.1

Lugar: Av. Cuauhtémoc y Calle Francisco Alatorre (Mercado Hidalgo)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 3:00 PM -4:00 PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 100 dB^A

Nivel menor = 62 dB^A

Nivel de ruido del escape del vehículo = $100+62/2=81$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 93 dBÅ

Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $93+61/2=77$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 98 dBÅ

Nivel menor = 62 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $98+62/2=80$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 90 dBÅ

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $90+60/2=75$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 97 dBÅ

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $97+60/2=78.5$ dBÅ

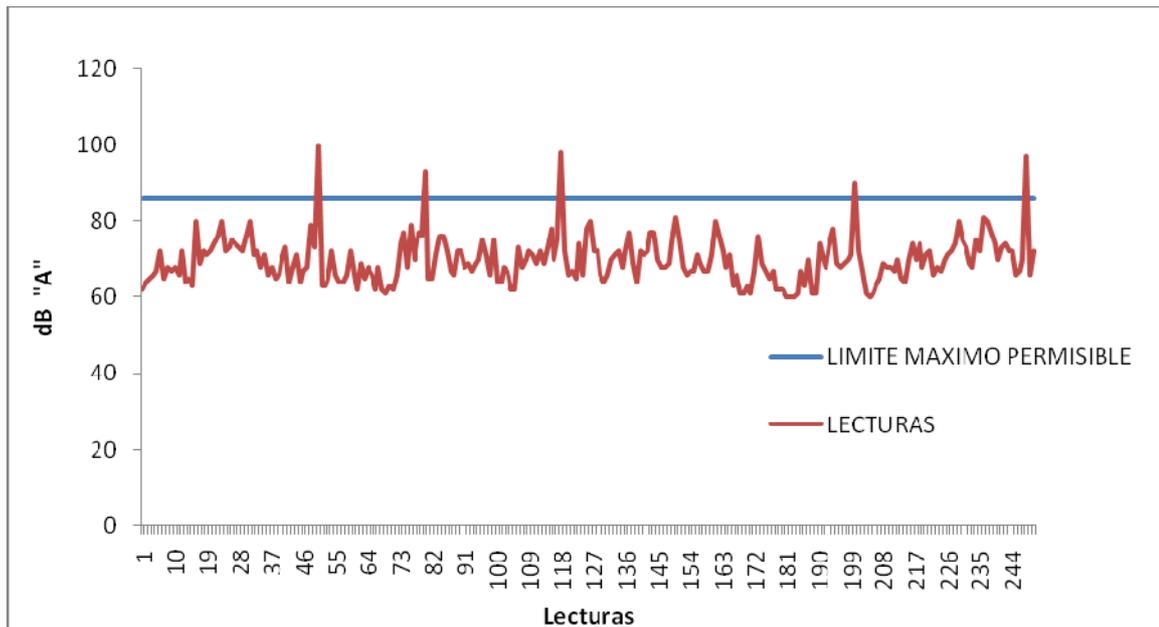
Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

El Resultado Final de este punto es:

**Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (81) + Lect. Menor (69) =
 150 dBÅ / 2 = 75 dBÅ**

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior

No.	LECTURAS (dB A°)	REPETICIONES N°
1	60	4
2	61	8
3	62	9
4	63	8
5	64	11
6	65	12
7	66	21
8	67	18
9	68	26
10	69	15
11	70	15
12	71	18
13	72	28
14	73	8
15	74	11
16	75	7
17	76	8
18	77	6
19	78	3
20	79	2
21	80	5
22	81	2
23	90	1
24	97	1
25	98	1
26	93	1
27	100	1



Gráfica No. 3.1
Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Noreste.
Fuera del lugar denominado mercado Hidalgo entre las calles de: Av. Cuauhtémoc
y Calle Francisco Alatorre

Punto No. 4

Lugar: Av. Carranza y Calle Francisco Alatorre (Mercado Hidalgo)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 4:30 PM -5:30 PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 95 dB \hat{A}

Nivel menor = 62 dB \hat{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $95+62/2=78.5$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 84 dBÅ

Nivel menor = 65 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $84+65/2=74.5$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 80 dBÅ

Nivel menor = 64 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+64/2=72$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 99 dBÅ

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $99+60/2=79.5$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 89 dBÅ

Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $89+61/2=75$ dBÅ

Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

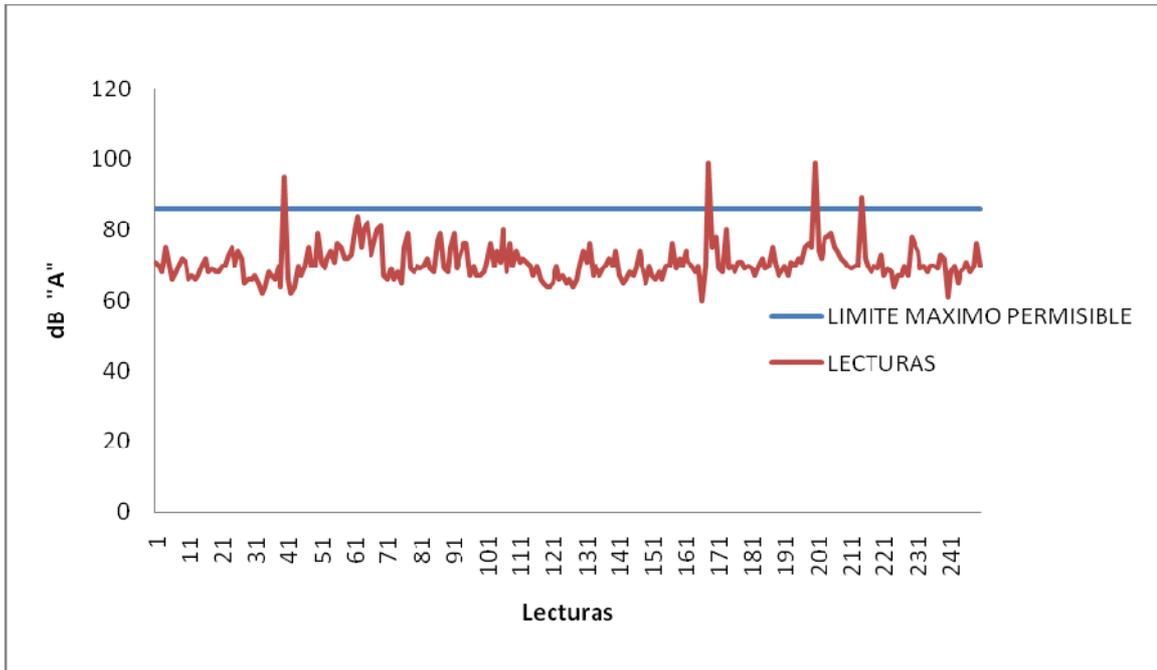
El Resultado Final de este punto es:

Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (79.5) + Lect. Menor (70)

= 149.5 dBÅ / 2 = 74.75 dBÅ

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior

No.	(dB A°) LECTURAS	N° REPETICIONES
1	60	1
2	61	1
3	62	2
4	64	6
5	65	8
6	66	16
7	67	22
8	68	23
9	69	21
10	70	46
11	71	26
12	72	15
13	73	6
14	74	11
15	75	11
16	76	10
17	77	7
18	78	3
19	79	3
20	80	5
21	81	1
22	82	1
23	84	1
24	89	1
25	95	1
26	99	2



Gráfica No. 4

Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Sureste.
Fuera del mercado Hidalgo, entre las calles de: Av. Carranza y Francisco Alatorre

Punto No. 4.1

Lugar: Av. Carranza y Calle Francisco Alatorre (Mercado Hidalgo)

Fecha: 22/Noviembre/2009

Hora: 4:30 PM -5:30 PM

Nivel de ruido de los vehículos

Nivel de ruido del escape del vehículo = Nivel Mayor + Nivel Menor

2

Tomando en consideración las lecturas obtenidas durante la evaluación del ruido en este punto se obtuvieron las siguientes lecturas:

Periodo 1 Nivel mayor = 89 dB \dot{A}

Nivel menor = 66 dB \dot{A}

Nivel de ruido del escape del vehículo = $89+66/2=77.5$ dBÅ

Periodo 2 Nivel mayor = 94 dBÅ

Nivel menor = 61 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $94+61/2=77.5$ dBÅ

Periodo 3 Nivel mayor = 99 dBÅ

Nivel menor = 63 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $99+63/2=81$ dBÅ

Periodo 4 Nivel mayor = 80 dBÅ

Nivel menor = 60 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $80+60/2=70$ dBÅ

Periodo 5 Nivel mayor = 89 dBÅ

Nivel menor = 62 dBÅ

Nivel de ruido del escape del vehículo = $89+62/2=75.5$ dBÅ

Una vez obtenidos los resultados anteriormente descritos, para cada uno de los periodos y de acuerdo a la Norma 080 de SEMARNAT, se tomaron en cuenta las lecturas mayor y menor de los periodos evaluados, por lo tanto:

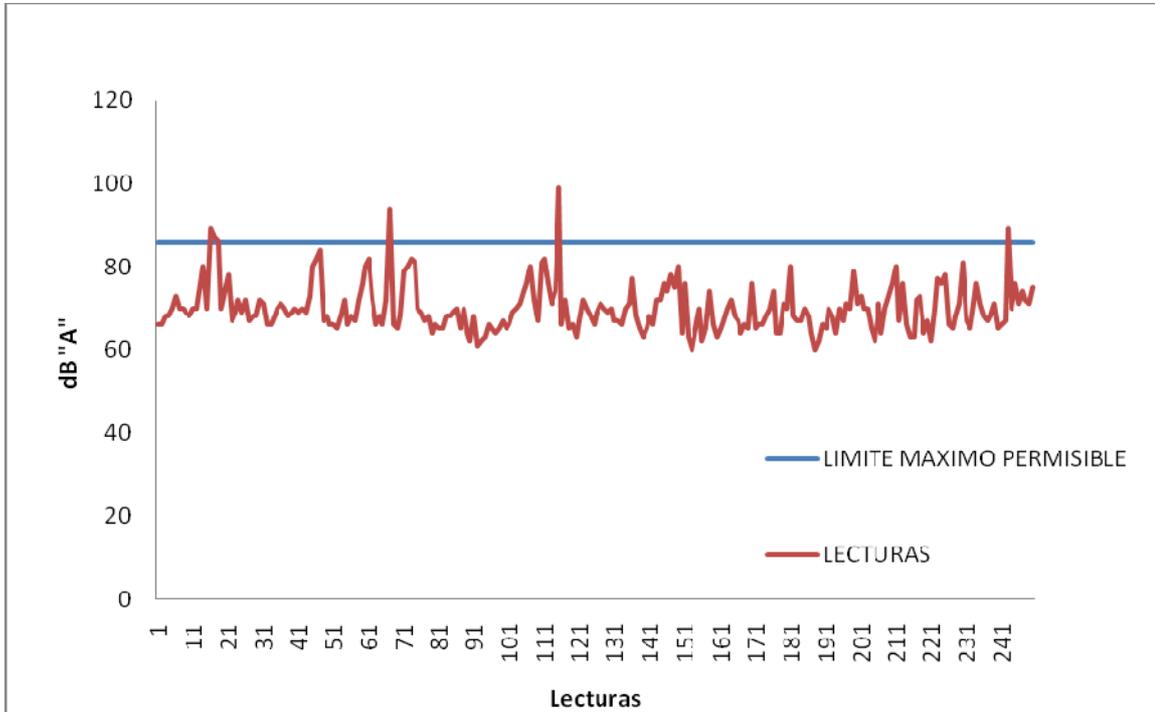
El Resultado Final de este punto es:

Nivel de ruido del escape del vehículo = Lect. Mayor (81) + Lect. Menor (70) =

151 dBÅ / 2 = 75.5 dBÅ

Lecturas obtenidas en la evaluación del punto anterior

No.	(dB A°) LECTURAS	N° REPETICIONES
1	60	4
2	61	1
3	62	6
4	63	7
5	64	9
6	65	10
7	66	17
8	67	17
9	68	34
10	69	16
11	70	38
12	71	19
13	72	17
14	73	4
15	74	6
16	75	3
17	76	12
18	77	4
19	78	3
20	79	3
21	80	5
22	81	4
23	82	4
24	84	1
25	86	1
26	87	1
27	89	2
28	99	1



Gráfica No. 4.1

Lecturas obtenidas de los niveles de ruido en la Esquina Noroeste.
Fuera del mercado Hidalgo en las calles de: Av. Carranza y Francisco Alatorre

Tabla # 1 En la siguiente tabla se presentan los valores de los Límites máximos permisibles establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994

PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB (A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 Y Hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

VALORES OBTENIDOS

LIMITE MAXIMO PERMISIBLE NOM-080- SEMARNAT-1994	Punto 1	Punto 1.1	Punto 2	Punto 2.1	Punto 3	Punto 3.1	Punto 4	Punto 4.1
86 dB ^Å	69.5 dB A	73.5 dB A	72.5 dB A	72 dB A	76.5 dB A	75 dB A	74.75 dB A	75.5 dB A

En la tabla anterior se muestran los valores obtenidos de cada uno de los puntos evaluados donde se puede observar que ninguno de ellos rebasa el limite máximo permisible por la Norma Oficial Mexicana 080 SEMARNAT-1994.

VIII- CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de las evaluaciones de ruido originada por los vehículos automotores, realizada en el centro de la ciudad de Matamoros, Coahuila, se puede concluir que la “Contaminación por ruido en el centro de la Ciudad de Matamoros, Coahuila.” fue que en los cuatro puntos estudiados, contaminación generada por la emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación, están por debajo de los niveles establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-080-1994 .

En los resultados obtenidos, se puede observar que el nivel de ruido más alto fue de 76.5 el cual comprado con la Norma en referencia, no rebasa los niveles máximos permisibles, ya la norma oficial establece que el nivel máximo permisible es de 86 dB \bar{A} , en vehículos que pesen hasta 3000 kg.

Se pudo observar que en el centro de la ciudad solo transitan vehículos de 3000 kg o menos, razón por la que se puede afirmar que en el centro de la ciudad de matamoros Coahuila no existe contaminación por ruido.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Alves-Pereira M. y N. Castelo-Branco. 2004. "Vibroacoustic disease: The need for a new attitude noise". CITIDEP & DCEA-FCT-UNL. Lisboa.
- Araujo A., F.Pais, J.M.C. Lopo, M. Alves-Pereira y N. Castelo-Branco. 2000. "Echocardiography in noise-exposed morning crew".
- Araujo A., F. Pais, J.M.C. Lopo, M. Alves-Pereira y N. Castelo 2001. "Echocardiography in noise-exposed flight crew".
- Avan P., D. Lotch, F. Bisaro, C. Menguy, y M. Teyssou.1987. "Acoustic reflex and protection against intense".
- Barti, R. 2002. "Indicadores del grado de molestia como alternativa a las mediciones clásicas", en Jornadas internacionales sobre contaminación acústica. Madrid, España.
- Beranek. 1996. "Acoustic" 5th Edition, Acoustical Society of America, New York, U.S.A.
- Berglund B. y T.Lindvall. 1995. "Community Noise". Document prepared for the World Health Organization (WHO), Center for Sensory Research, Stockholm, Sweden.
- Berglund B., T.Lindvall y D. Schwela. 2000. "Guidelines for Community Noise", World Health Organization, Cluster of Sustainable Development and Healthy Environment, Department of the Protection of the Human Environment, Occupational and Environmental Health. Geneva, Italy o Sunise.

- Berglund B. y Lindvall T. 1995. "The Clinical Stages of Vibroacoustic Disease"
Aviation Space & Environmental Medicine. Vol. 70, No. 3 (Supplement). pp.
A32-9.
- Cáceres.2002. "El ruido urbano en Extremadura" Departamento de Física.
- Castelo N.A.A., P. Àguas A., A. Sousa, R. Grande N., E. Monteiro y J. Fragata.
1999. "The Pericardium in Vibroacoustic disease". Aviaron Space &
Enviromental Medicine, Vol. 70, No. 3 (Supplement), pp. 54-62.
- Departamento Supremo No.594 (D.S. 594). 1999. Reglamento sobre
desplazamiento de los umbrales auditivos". Ministerio de Salud.
- Enríquez de Salamanca M. 2002. "Efectos del ruido en el sistema cardio-vascular",
en Jornadas internacionales: contaminación acústica en las ciudades.
Ginebra, Suiza. 19 de octubre.
- Fletcher, 2002. "Ruidos Fundamentos y Control". Edición en Español. NR Editora.
Florianópolis.
- García A. 2001. La contaminación acústica. Universidad de Valencia, Valencia,
España.
- Griefahn B.1982. "Psico-physiological effects of noise". Seminario Latinoamericano
de Acústica, Vol. II, Córdoba.
- Griffin M. 1998. "Handbook of Human Vibration". Academia Press, California,
U.S.A.
- Gutiérrez D. 1981. Gran Enciclopedia Científica cultural Físico y Química, Física II.
Termodimanima/Acústica. pp. 77-90. McGraw Hill, Mdrid.
- Hardy, H. 1980. "Symposium: Background Information on the Activities of
Committee Z24-W-18", Level Meters, JASA, Vol. 29 No. 12, pp 1330,1957.

- Jones, D. y D. Broadbent. 2004. "Rendimiento Humano y Ruido", Manuel de medidas Acústicas y Control de Ruidos" Capítulo 24, McGraw Hill, Madrid.
- Kryter, 1999. "Acoustic pollution due to aircraft traffic and the ways to reduce it", en Jornadas Internacionales sobre contaminación acústica en las ciudades. Madrid, España. abril 18/04/199.
- Kogan, E. 2003. "Molestia Generada por Ruidos con Igual Nivel Sonoro "A"y Distinto Contenido Espectral". Segundo Congreso Argentino del Nuevo Milenio y Segundas Jornadas de Acústica, Electroacústica y Áreas Vinculadas, Buenos Aires, Argentina
- López B., I. 2000. "Medio ambiente sonoro y su valoración subjetiva". Física y Sociedad, revista del Colegio Oficial de Físicos, n. ° 11. pp.1340.
- Microsoft Corporation, 2003 en línea. "Sobre Contaminación producida por el tráfico".
- Miyara, F. 2000. "Paradigmas de la investigación de las molestias por ruido". Ponencia presentada en las primeras jornadas sobre el ruido y sus consecuencias en la Salud de la Población. Buenos Aires, Argentina, 8 de agosto.
- Miyara, F. 2001. "Control de Ruido". Jornadas Internacionales Multidisciplinarias sobre violencia Acústica, Editorial ASOLOFAL, Rosario, Argentina.
- Miyara, F. 2003. "El ruido como problema ambiental. Madrid, España.
- Moore B. 2003."Ruido ambiental", revista Técnica Acústica, Pamplona, España.
- Pàez S., J. 1992. "Ruido ambiental", revista Técnica Acústica, Pamplona., pp. 424
- Recuero, M. 2002. "Contaminación Acústica". Willey and Sons, New York.

Recuero, M. 2001. "Contaminación Acústica". Licenciatura en Ciencias Ambientales, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid. Editorial Paraninfo.

Rejano R., M. 2000. "Ruido industrial y urbano". Paraninfo, Madrid

ULF. 2002 Sandber. "Acoustic pollution due to tyre/road noise", en Jornadas Internacionales sobre contaminación acústica en las ciudades. Madrid, abril, España.

Universidad de Navarra. 2000. "Diccionario Espasa de Medicina". Instituto Científico y Tecnológico de la Universidad de Navarra, Espasa Calpe, Navarra, España