

•Certificado en ISO 9001:2000

EL IMPACTO AMBIENTAL DEL RUIDO GENERADO POR EL TRANSPORTE CARRETERO Y SU VALORACIÓN HACIA UN TRANSPORTE SUSTENTABLE

Juan Fernando Mendoza Sánchez
Sandra Torras Ortiz
Miguel Antonio Flores Puente
Rodolfo Téllez Gutiérrez
Octavio A. Rascón Chávez

IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE



SECRETARIA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

Transporte Ferroviario



Transporte Marítimo

Transporte Carretero



Transporte Aéreo



Certificado en
ISO 9001:2000

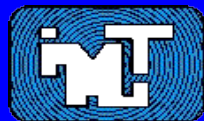
IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE CARRETERO



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE



EFFECTO: 55% AL 87% DE EMISIONES GENERADAS EN MÉXICO

EL IMPACTO AMBIENTAL DEL RUIDO

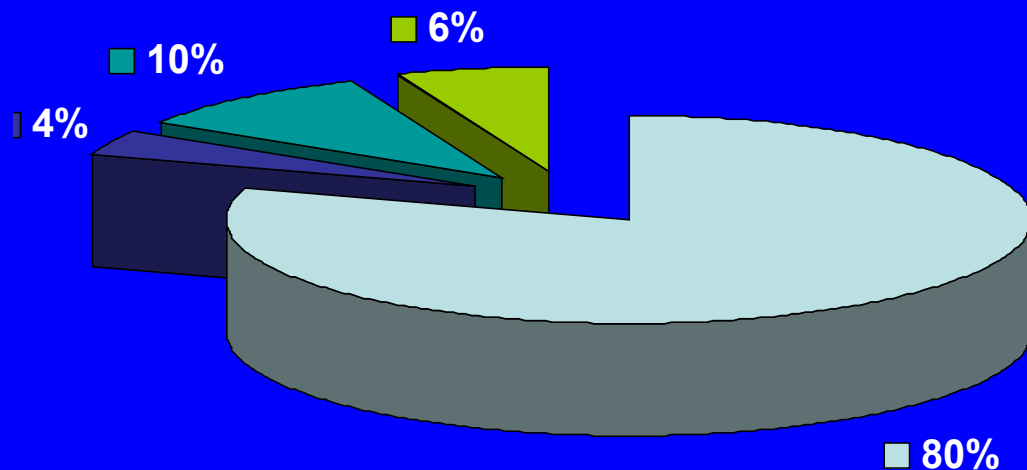


SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

ORIGEN DEL RUIDO



- Automoviles
- Ferrocarriles
- Industria
- Varios



Certificado en
ISO 9001:2000

Nivel de presión sonora para algunas fuentes sonoras y ambientes acústicos típicos

FUENTE	L_p (dBA)
Umbral de dolor	120
Discoteca a todo volumen	110
Martillo neumático a 2 m	105
Ambiente industrial ruidoso	90
Piano a 1 m con fuerza media	80
Automóvil silencioso a 2 m	70
Conversación normal	60
Ruido urbano de noche	50
Habitación interior (día)	40
Habitación interior (noche)	30
Estudio de grabación	20
Cámara sonoamortiguada	10
Umbral de audición a 1 kHz	0

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Dirección General de Carreteras, Reducción del ruido en el entorno de las carreteras, OCDE, Francia (1995).

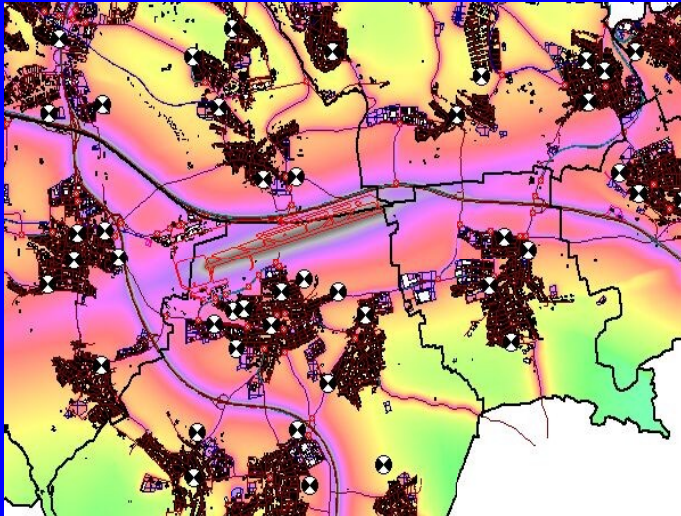
RECOMENDACIONES INTERNACIONALES



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE



Valores recomendados por la OMS	
Tipo de Ambiente	Leq dB(A)
Laboral	75
Doméstico, auditorio, aula	45
Dormitorio	35
Exterior diurno	55
Exterior nocturno	45

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (1983) *Criterios de salud ambiental 12: El Ruido*. Organización Mundial de la Salud, México.

Valores recomendados por la OCDE			
Niveles aceptables propuestos por la OCDE (Leq, Límites en fachadas de zonas habitacionales)			
Leq (día)		Leq (noche)	
Carretera nueva	Carretera existente	Carretera nueva	Carretera existente
60+/-5 dB(A)	65+/-5 dB(A)	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)

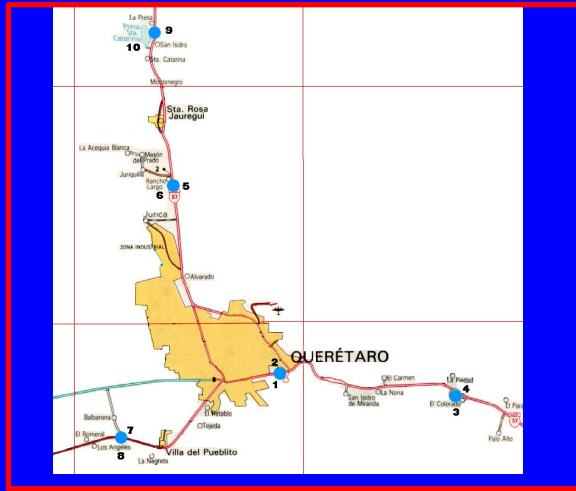
Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Dirección General de Carreteras (1995) *Reducción del ruido en el entorno de las carreteras*. OCDE, Francia.



MEDICIÓN DEL RUIDO GENERADO POR VEHÍCULOS EN CARRETERAS MEXICANAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES
SCT
INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE



Querétaro



Jalisco



Nuevo León



Veracruz



Certificado en
ISO 9001:2000

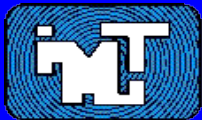
JUNTO AL CAMINO (WAYSIDE)



CERCA DEL VEHÍCULO (CLOSE PROXIMITY)



EN EL VEHÍCULO (NOISE INTENSITY)



RESULTADOS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

Resumen de resultados obtenidos en los estudios de medición del ruido en carreteras de cuatro estados de la República Mexicana.

Valores Máximos Recomendados para Leq total	Finlandia 55	España 65	CEE 65/70 OMS 75
	Francia 55	OCDE 65+/-5	

Resultados de los Estudios de Ruido

Estado	Leq total Promedio	Leq total Máximo	Leq total Mínimo
Querétaro	78,2	81,1	75,0
Jalisco	74,0	76,6	69,5
Nuevo León	74,5	78,1	71,0
Veracruz	74,2	75,4	73,2

Fuente: Publicaciones Técnicas del IMT No.154, 187, 193 y 194.



Certificado en
ISO 9001:2000

MEDIDAS DE MITIGACIÓN



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

LEGISLACIÓN AMBIENTAL

- Actualización de la **reglamentación y normatividad** para fijar lineamientos más estrictos en el control ambiental del ruido.
- Estricto control del uso de suelo a nivel municipal, estatal y federal, con una mejor planeación que permita crear áreas de amortiguamiento entre carretera y zonas habitacionales, escuelas, hospitales, entre otros.
- Implementación de **estrategias de vigilancia** para contar con niveles de ruido permitidos por la salud humana.
- Implementar sanciones a quienes incumplan las normas mexicanas establecidas y que se establezcan para mitigar el ruido ambiental.
- Proveer de incentivos, basados en estudios de mercado, a aquellas actividades que contemplen reducir impactos negativos a un nivel socialmente óptimo.
- Implementar estrategias para **internalizar** los costos de las externalidades generadas por la operación del transporte al medio ambiente, dentro de la actividad realizada.



MEDIDAS DE MITIGACIÓN

PLANEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN

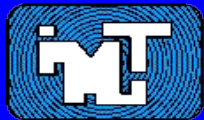
- Proyecto adecuado de la vía: proyecto geométrico más amigable, alejado de zonas pobladas, con pavimentos poco ruidosos como los porosos, y evitar los adoquinados. Estos dos tipos de pavimento originan diferencias entre ambos en el nivel de ruido, del orden de 3 a 5 dB(A) [CRCP -8 dB(A) San Antonio, TX]



TABLE 4. AVERAGE COMPARATIVE NOISE LEVELS OF DIFFERENT PAVEMENT SURFACE TYPES

Pavement Surface Type	dB(A)
Open-graded asphalt friction course (OGFC)	-4
Stone matrix asphalt (SMA)	-2
Dense-graded hot mix asphalt (HMA)	0 (reference)
Portland cement concrete (PCC)*	+3

* Noise level is likely to be significantly higher if PCC has transverse grooves or tining



MEDIDAS DE MITIGACIÓN



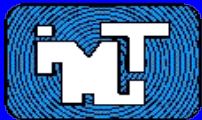
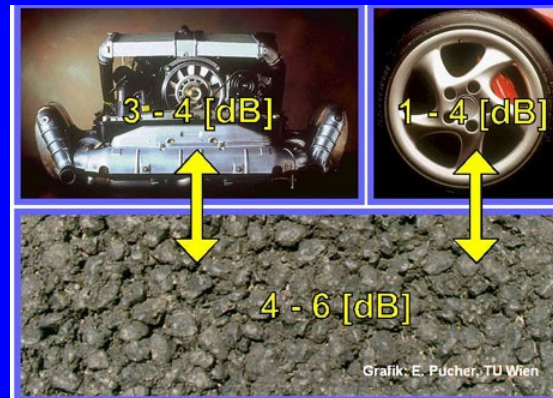
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

PLANEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE COMUNICACIÓN

- Creación de zonas de amortiguamiento, ubicando el cuerpo de la carretera a un nivel inferior al del terreno natural, para que el ruido se disipe verticalmente y no horizontalmente.
- Limitar la velocidad en tramos críticos.
- Garantizar la fluidez de circulación mediante sincronización de semáforos, y restringir zonas al tránsito por la noche.
- Concentrar el tránsito en pocas vías si la capacidad de éstas lo permite.
- Adecuado desarrollo urbano, que considere las vías existentes con altos niveles de ruido, para una conveniente orientación de los edificios y un porcentaje apropiado de superficie con ventanas, para mitigar los efectos nocivos.



Certificado en
ISO 9001:2000

MEDIDAS DE MITIGACIÓN



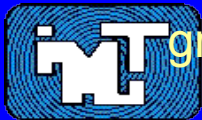
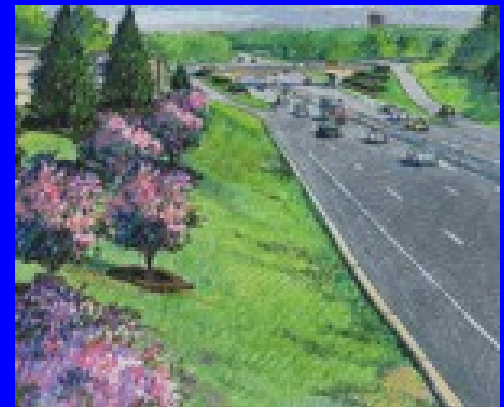
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN VÍAS YA CONSTRUIDAS

- Barreras naturales, aprovechando la presencia de obstáculos nativos y la orografía existente
- Construcción de terraplenes con plantas. Reducción de 5-10 dB.
- Materiales amortiguadores de ruido en los edificios habitacionales que se van a construir cercanos a las vías de comunicación con importantes flujos vehiculares. Reducción de 15-45 dB.
- Empleo de pantallas acústicas anti-ruido que impidan o dificulten la transmisión de las ondas sonoras, con una reducción de 5 a 16 dB.
- Plantas ad-hoc que absorban el sonido, con lo que se puede reducir hasta 10 dB(A).
- Sobrecarpetas con mezclas de granulometría abierta.



PROSPECTIVA



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIOS

QUERÉTARO

NUEVO LÉON

CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

TDPA

Tipo de pavimento

Estado de la vía

PAVIMENTOS ECOLÓGICOS

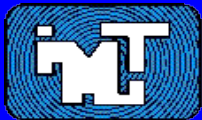
Diseño de pavimentos

Proyecto de pista de pruebas

Valoración económica de las externalidades

Estrategias para internalizar los costos de las externalidades

INTERNALIZACIÓN



VALORACIÓN ECONÓMICA DEL RUIDO

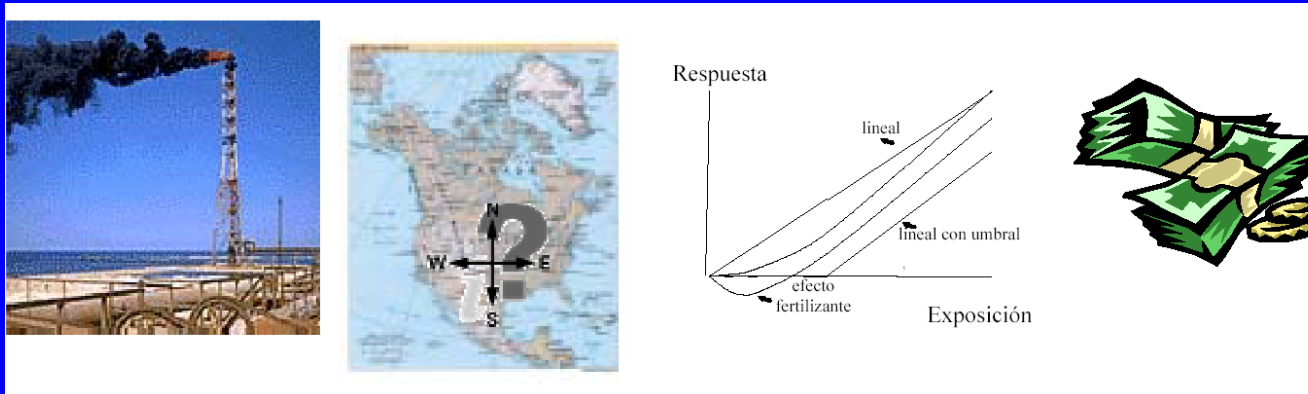


SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES

SCT

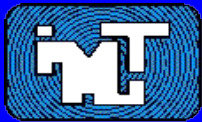
INSTITUTO MEXICANO
DEL TRANSPORTE

Aplicación de cuestionarios con el fin de saber que tan afectados se sienten las personas por el ruido, principalmente de vehículos y trenes. Estos cuestionarios se han realizado en un total de 6 países y los resultados los están analizando dentro de un proyecto que se llama HEATCO (*Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*)



Externe

PRECIOS HEDÓNICOS



Certificado en
ISO 9001:2000



¡¡ MUCHAS GRACIAS !!

MC JUAN FERNANDO MENDOZA SÁNCHEZ

jmendoza@imt.mx

URL www.imt.mx