

La contaminación acústica es uno de los principales contaminantes ambientales, pero al estar siempre presente no se considera al ruido como un contaminante, por eso las personas no asocian el impacto que puede provocar en la salud (Romo y Gomes, 2012). Tanto que el ruido ha llegado a formar parte de la vida y convivencia (García-Garrido. 2003).

Por otro lado, Lezama (2001) señala que no necesariamente los problemas ambientales con mayor impacto real o potencial, son los que con mayor medida preocupan o son percibidos por la gente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el ruido es la principal molestia de los países desarrollados o en vía de desarrollo, así el exceso de ruido da como resultado la contaminación acústica (CA).

Las consecuencias a la salud al estar expuestos a la CA son las siguientes: daña fisiológicamente, afecta la calidad de vida y se transforma en un perturbador de la salud. Berglund, Thomas, y Dietrich (1999) mencionan en sus "guías para el ruido urbano" que la CA puede provocar:

- Efectos sobre la audición.
- Efectos sobre el sueño.
- Efectos sobre funciones fisiológicas.
- Efectos sobre la salud mental.

Uno de los principales problemas en México es la falta de información y departamentos públicos que se desempeñen adecuadamente ante la evaluación de la CA. Solo evalúan ciertos puntos, más enfocados a lo que es la industria y a su personal, dejando de lado a la población en general.

Las NOMs (Normas Oficiales Mexicanas) con las que se cuentan y hacen referencia al ruido son:

- NOM-011-STPS-2001, refiriendo a las condiciones de seguridad e higiene en los Centros de trabajo donde se genere ruido (DOF, 2002).
- NOM-080-ECOL-1994, señala los límites permisibles para fuentes móviles, escapes de vehículos y

# Ruido producido por el paso del tren, en la ciudad de Morelia, Michoacán

Jairo Marcial Mendoza Flores, Ana Bertha Rodríguez Medina

Facultad de Salud Pública y Enfermería.  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich., México.

Contacto: jairommfsp@gmail.com

**Resumen:** La contaminación acústica es uno de los problemas ambientales comunes en la actualidad de toda ciudad, la falta de vigilancia en el cumplimiento de las normas mexicanas hace que las personas estén expuestas a altos niveles de ruido cotidianamente. En la zona urbana de la ciudad de Morelia, Michoacán, se cuenta con el paso del tren, con nueve cruces a nivel siendo una de las fuentes que, aunque no es frecuente, su nivel en ruido es muy alto ocasionando molestias y problema a personas que viven cerca de las vías del tren. En la necesidad para tener un panorama geográfico sobre los niveles de ruido a los que están expuestas las personas, se presenta un modelo de mapa de ruido específico, con el objetivo de identificar el impacto que este genera en la ciudad, ya que el nivel de ruido supera los 68 dB. En zonas cercanas al paso del tren se tienen que soportar ruidos por encima de los 100 dB. Lo anterior se considera un problema de salud pública, por los daños a la salud a largo plazo que esto puede generar, considerando que la OMS y la NOM-081 coinciden en recomendar no superar 55 dB en zonas urbanas, para no generar molestias o complicaciones en la salud.

**Palabras clave:** contaminación acústica, problemas de salud. Salud pública, mapa de ruido.

motos, y su método de medición (DOF, 1995a).

- NOM-081-ECOL-1994, establece los límites permisibles para fuentes fijas y su método de medición (DOF, 1995b).

La NOM-081-ECOL-1994 y la OMS, coinciden en recomendar no superar los 55 dB (decibeles) en zonas urbanas para no generar molestias o complicaciones a la salud (Tabla 1).

provocando mayor impacto en la población al enterarse que viven dentro de zonas de mayor riesgo ya que generalmente las personas lo pasan por alto, producto de la habituación al ruido que han generado.

Estudios que se han realizado dentro del territorio mexicano, evidencian que las personas están expuestas a altos niveles de ruido. La elaboración del primer mapa de ruido en México (Figura 1), realizado el 2010 por Fausto y Rodríguez. (2011) en el Distrito

Tabla 1: límite máximos permisibles

ZONA	HORARIO	LIMITE MAX.
Residencial. Exteriores	6:00 a 22: 00	55
	22:00 a 6:00	50
Industria y comercio	6:00 a 22: 00	68
	22:00 a 6:00	65
Escuelas/(Áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, eventos festivos.	4/horas	100

## Mapas de ruido.

Los mapas de ruido son idóneos para dar el diagnóstico de la situación en la que se encuentran los habitantes, representando la realidad ambiental cotidiana de la población (Paper y Gonz, 2011), así los resultados son fáciles de comprender e interpretar,

Federal (ahora Ciudad de México), permitió generar un sistema de monitoreo y de generación de información para combatir los problemas de ruido. En la ciudad de Matamoros, Tamaulipas se elaboró un estudio por Zamorano et al. (2015), en el centro de la ciudad para determinar los niveles de ruido al que está expuesta

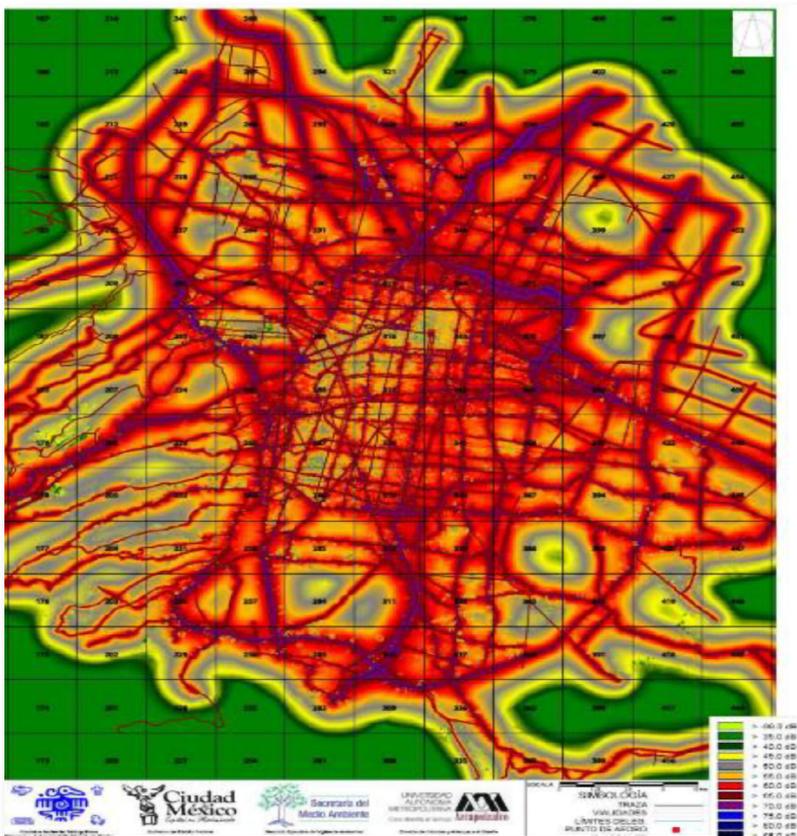


Figura 1: Primer mapa de ruido para la zona metropolitana del valle de México (versión de tráfico vehicular, 2010) tomado de: Fausto y Rodríguez, (2011).

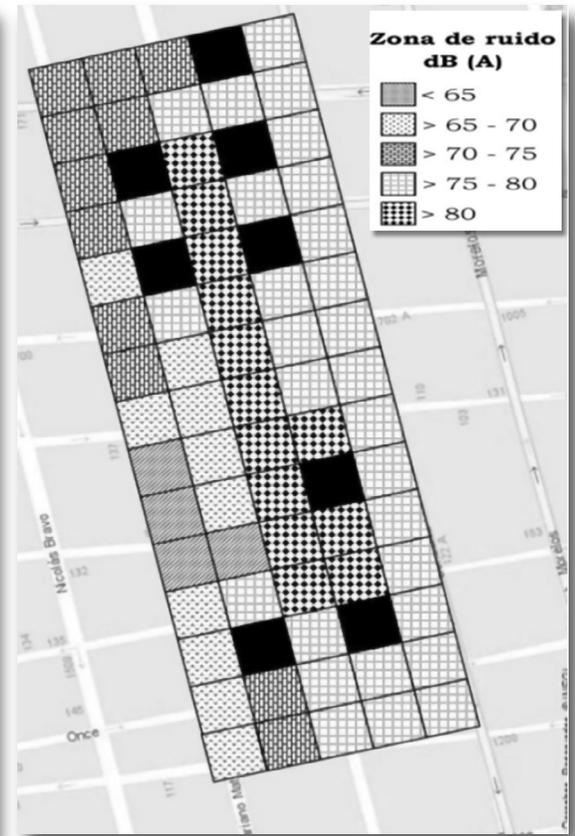


Figura 2: Resultados de medición Matamoros, Tamaulipas (Zamorano, 2015).

la población, utilizando el método de una malla para identificar las zonas y los niveles de ruido (Figura 2).

Estos son algunos de los estudios que se han realizado con el objetivo de representar gráficamente los niveles de ruido al que están expuestas sus habitantes; sin importar el tamaño de la muestra, los resultados demuestran que gran parte de la población se encuentra en un ambiente ruidoso.

### Estudios en Morelia.

La investigadora María Belem Echeverría Toriz (2013), de la facultad de Ingeniería Eléctrica de la UMSNH, realizó un estudio de niveles de ruido en cruceos vehiculares ubicados cerca de la salida a Charo. Sus resultados encontrados indican que existía un promedio de 74 dB, mientras que en algunas vialidades se detectaron hasta 80dB.

Durante la realización del mapa específico de ruido por el paso del tren de la ciudad de Morelia, Michoacán, se realizaron dos mediciones de ruido en diferentes puntos de la ciudad, unas cercanas al paso del tren y otras a una distancia promedio de 200 metros de la primera medición; todas las mediciones se realizaron en las condiciones

ambientales habituales. Los resultados obtenidos (Tabla 2), demostraron que las personas que viven cerca de los cruces entre la vía del tren y la avenida (zona CN) cuentan con niveles muy altos de ruido, y en la Tabla 3 se indica que aun no estando cerca de una avenida transitada o un cruceo importante, las personas se encuentran en un ambiente con niveles altos de ruido.

### Mapa específico de ruido por el paso del tren en Morelia Michoacán.

En Morelia se realizó un modelo de mapa específico de ruido por el paso del

Tabla 2: Nivel de ruido en CN.

cruce	Neq. (Nivel de ruido equivalente)
1	73.19 dB
2	69.51 dB
3	69.71 dB
4	73.81 dB
5	70.06 dB
6	67.52 dB
7	69.82 dB
8	70.52 dB
9	68.21 dB

tren y la utilización del silbato por este, debido a que es una fuente importante de ruido y pasa por zonas urbanas de la ciudad (Figura 3), ubicando así 9 CN en su recorrido por la ciudad (Figura 4), uno de los problemas que conlleva es la cercanía con la que se encuentran las casas con respecto a las vías del tren (Tabla 4).

Para la realización del mapa específico de ruido se realizó otra serie de mediciones por cada CN, pero ahora cuando el tren accionaba el silbato durante su recorrido, a partir de lo cual se obtuvieron los datos de los niveles

Tabla 3: Nivel de ruido a 200 metros

Punto	Neq (nivel de ruido equivalente).
1	68.32 dB
2	66.58 dB
3	66.55 dB
4	66.78 dB
5	65.53 dB
6	65.53 dB
7	66.44 dB
8	68.36 dB
9	65.54 dB



Figura 3: Paso del tren dentro de la zona urbana, con base en imágenes de Google Maps (2018).

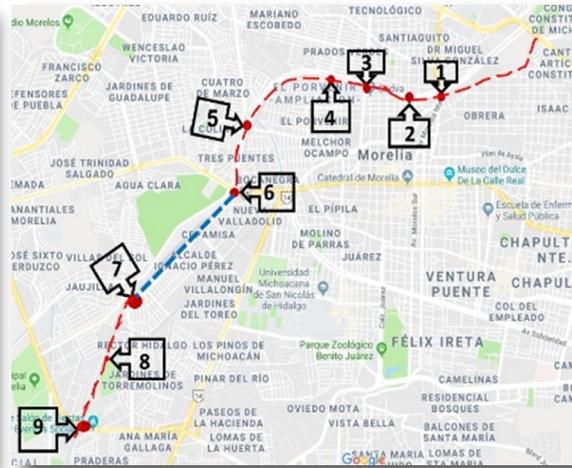


Figura 4: Ubicación de los CN, con base en imágenes de Google Maps (2018). Se anexa la distancia a la que se encuentran las casas de las vías del tren.

Cruce a nivel	Metros
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10
6	10
7	10
8	16
9	28

alcanzados (Tabla 5), para así poder representar gráficamente los niveles y la magnitud que afecta, como se puede ver en la Figura 6, el código de colores y el nivel en dB que corresponde. La Tabla 5 señala el nivel de alcance del ruido, midiendo el nivel de ruido de acuerdo a la distancia.

Al identificar los niveles de ruido producidas por el paso del tren y el uso del silbato, se encuentra que estos superan los 68 dB, permisibles para zonas habitacionales. Esto en zonas alejadas a una distancia de hasta 500 m. Las personas que se encuentran más cercanas a las vías del tren soportan niveles de ruido por encima de los 100 dB. Esto afecta a más de 49 mil

personas, en un aproximado de 22 colonias.

### Conclusiones.

El ruido que provoca el paso del tren en Morelia, es un problema de salud pública, que afecta a decenas de miles de personas, no solo de manera fisiológica sino también de forma psicológica y social, la gran mayoría desconoce que el ruido al que están expuestos les pueda provocar alguna enfermedad, al pensar que es un fenómeno inevitable producto del crecimiento de la ciudad; no toman medidas para reducirlo, y simplemente se resignan a vivir con ello.

De acuerdo a los datos presentados con el modelo del mapa de ruido, es

evidencia fundamental para ampliar estudios sobre la contaminación por ruido en la ciudad, y la implementación de un departamento especializado con personal capacitado que evalúe y dé seguimiento a la contaminación por ruido en toda la ciudad.

### Bibliografía

Berglund, B., Thomas, L., Dietrich, S (1999) *Guías para el ruido urbano*. Londres. Organización Mundial de la Salud.

Echeverría, M. (2013). *Nivel de ruido en Morelia rebasa los límites máximos que permite la OMS*. Mi Morelia.

Fausto, E. Rodríguez, M. (2011). *Elaboración del Primer Mapa de Ruido y Conformación de la red Piloto de Monitoreo de Ruido para la ZMVM*.

García, B., Garrido, F. (2003) *la contaminación acústica en nuestras ciudades. Estudios la Caixa*, 12.

Lezama, J. (2001). *El medio ambiente como construcción social: reflexiones sobre la contaminación del aire en la Ciudad de México*. Estudios Sociológicos, mayo-agosto, 325-338.

DOF, 1995a. Diario Oficial de la federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994. Disponible en <<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/w068960.pdf>>

DOF, 1995b. Diario Oficial de la Federación Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994. Disponible en <<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/081.pdf>>

DOF, 2002. Diario Oficial de la federación 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 Disponible en <<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-011.pdf>>

Paper, C., Gonz, A. (2011). *Mapas acústicos: Mucho más que una cartografía coloreada*. Sociedad de ingeniería de audio.

Romo, J., Gómez, A. (2012). *La percepción social del ruido como contaminante*. Disponible en <[www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/670/cap10.pdf](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/670/cap10.pdf)>

Zamorano, B., Peña C., Parra, S., Velázquez, N., Vargas M. (2015). *Noise pollution in Matamoros downtown*. *Acta Universitaria*, 25(5), 20-27. <https://doi.org/10.15174/au.2015.819>

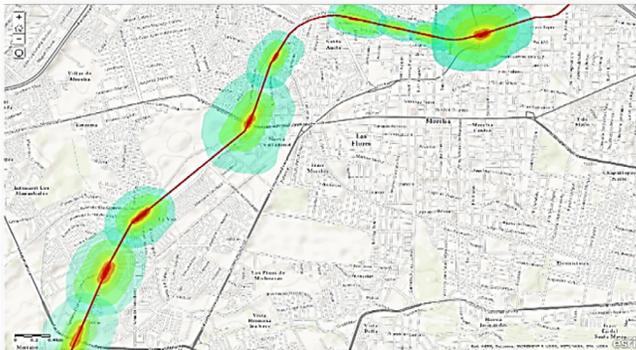


Figura 6: Modelo de mapa específico de ruido por el paso del tren en Morelia.

Escala de color	Escala en dB
	68 - 73
	74 - 79
	80 - 85
	86 - 91
	92 - 97
	98 - 103
	104 - 109

Tabla 5: Distancia en metros y su nivel de ruido de acuerdo a los dB, alcanzados.

Cruces a nivel del paso del tren, dentro de la ciudad de Morelia Michoac/En.																	
CN 1		CN 2		CN 3		CN 4		CN 5		CN 6		CN7		CN8		CN 9	
Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos	Distan cia	dB percibi dos
10	109	10	97	10	95	10	98	10	100	10	104	10	103	16	108	28	93
28	99	28	87	16	90	16	93	16	95	16	99	28	93	28	98	63	86
56	93	56	81	50	80	28	88	40	87	28	94	50	88	50	93	100	81
100	87	112	74	89	74	63	81	71	81	63	87	100	81	100	86	159	77
200	81	159	71	126	71	126	74	126	76	112	81	200	75	178	81	355	70
398	75					178	71	251	70	200	76	317	71	317	76		
502	72									389	70			447	73		