Zapopan, Jalisco. Miércoles 24 de abril de 2013 Nota técnica 008/2013

# El ruido en Guadalajara como fuente de contaminación ambiental y su efecto en la salud humana

- En la avenida Alcalde, en el centro de la ciudad, en horas pico cada diez segundos pasa una unidad de transporte público que genera un alto nivel de ruido ambiental;
- 67% de la población de la zona centro del AMG está expuesta a altos niveles de ruido ambiental por talleres manufactureros.

## RESUMEN

El tercer miércoles de abril de cada año se celebra el día internacional de la concienciación al ruido, el tema es relevante en grandes concentraciones urbanas como el Área Metropolita de Guadalajara (AMG), donde el ruido puede ser la causa directa de algunas de las enfermedades o malestares físicos y emocionales que afectan a la población, aunque con frecuencia esto se desconoce.

De acuerdo a análisis del Instituto de Información Territorial (iTerritorial) los altos niveles de ruido en el AMG afectan de manera directa a miles de personas diariamente, debido a las actividades productivas, del transporte y recreativas, entre otras. La zona centro de la ciudad es uno de los puntos más contaminadas por ruido ambiental. Por ejemplo en la avenida Alcalde, en horas pico cada diez segundos pasa una unidad de transporte público, que emite por lo general ruidos superiores a 80 decibeles, lo cual excede el nivel de 68 que es el máximo tolerado por la NOM-081-SEMARNAT para la actividad diurna. De la misma manera, se estima que en la zona centro de la ciudad, el 67 por ciento de la población está expuesta, en forma prolongada, a altos niveles de ruido ambiental emitidos por talleres manufactureros, como molinos, herrerías, talleres mecánicos, etcétera.

Por ello, en el día internacional de la concienciación al ruido, es necesario reflexionar respecto a este fenómeno y profundizar en su análisis, esto con vistas a favorecer políticas públicas que atiendan esta problemática. Al mismo tiempo que las personas puedan realizar ciertos cambios en los patrones o conductas cotidianas para reducir su exposición al ruido, y contribuir menos a su generación, con uso moderado del auto, claxon, aparatos de sonido, etcétera.

## NOTA AMPLIADA

El tercer miércoles de abril es el día internacional de la concienciación al ruido, para esta nota entenderemos como ruido aquella sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable; el ruido ambiental se define como el ruido emitido por todas las fuentes a excepción de las áreas industriales y es también conocido como ruido urbano, ruido residencial o ruido doméstico[i].

Este fenómeno del ruido ambiental tiene mayor presencia en las grandes urbes y es generador de graves afectaciones a la salud humana, aun cuando desde hace tiempo son conocidos sus impactos negativos, el tema sigue siendo poco valorado y estudiado, sobretodo su distribución geográfica; apenas recientemente la Ciudad de México anunció la terminación del mapa de Ruido Ambiental elaborado por la Universidad Autónoma Metropolitana; este mapa es el estudio más grande en su género a nivel mundial.

Cuando se expone a una persona a ruido que sobrepasa los niveles máximos permitidos o que se prolonga por mucho tiempo su exposición, puede llegar a causar graves afectaciones **a**l humano (Tabla 1).

| DB | ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR EXCESO DE RUIDO | |
|---|---|---|
| 35 | Interferencia con la comunicación oral en lugares cerrados | |
| 45 | Trastorno de sueño | Alteraciones secundarias por trastorno del sueño: reducción en la calidad percibida del sueño, fatiga, modificaciones de carácter y comportamiento, alteración del bienestar y de la actividad general |
| 50 | Malestar moderado | Irritabilidad |
| 55 | Malestar fuerte | |
| 65 | Estrés | |
| 70 | Interferencia con la comunicación oral en lugares abiertos | Mayor riesgo en afecciones cardiovasculares* |
| 75 | Enfermedad de deficiencia auditiva* | Hipoacusia* |
| 80 | Pérdida de audición* | Aumenta agresividad Disminuye actitud cooperativa |
| 85 | Neurosis* | Irritabilidad |
| 90 | Cansancio auditivo | Enfermedad vibro acústica |
| 110 | 110 Dolores auditivos | Hipoacusia |
| 120 | Dolores auditivos | Presión sonora máxima para niños, Nivel destructivo para el oído humano |
| 140 | Dolores auditivos | Presión sonora máxima para adultos |
| 150 | Mareos | Náuseas y Desmayos |
| 155 | Decremento en la precisión visual | |
| *Expuesto a esos niveles durante varios años | | |

**Tabla 1.** Tabla de enfermedades producidas por exceso de ruido en el ser humano[ii].

Estudios de la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** en 2011, determinaron al ruido como el segundo factor más perjudicial para la salud, después de la contaminación del aire. En este sentido la **OMS** recomienda no rebasar los siguientes niveles de decibeles[iii] por tipo de ambiente (**Tabla 2**):

| **Por tipo de ambiente** | **Leq dB (A)[iv]** |
|---|---|
| Laboral | 75 |
| Doméstico, Auditorio, Aula | 45 |
| Dormitorio | 35 |
| Exterior Diurno | 55 |
| Exterior Nocturno | 45 |

**Tabla 2.** Valores recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS 2003).

En México este tipo de normatividad preventiva existe en la forma de una Norma Oficial Mexicana, la NOM-081-SEMARNAT-1994 la cual, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas (**Tabla 3**):

| **Horario** | **Límites máximos permisibles** |
|---|---|
| De 6:00 a 22:00 hrs. | 68 dB (A) |
| De 22:00 a 6:00 hrs. | 65 dB (A) |

**Tabla 3.** Tabla de decibeles máximos permitidos para fuentes fijas de emisión de ruido, establecidos para horario diurno y nocturno. Fuente: SEMARNAT, 1994.

En un ambiente urbano tenemos además del ruido que genera nuestra actividad laboral (taller mecánico, tortillería, etc) sobre el cual podemos controlar los niveles de ruido emitidos, está el ruido ambiental sobre el cual no tenemos ningún tipo de control y debido al tiempo prolongado de exposición a éste, puede causarnos alguna lesión.

Algunos ejemplos de ruidos y su medida en decibeles (**Tabla 4**), el daño puede ser también por lo prolongado de la exposición a éste.

| **Sonidos** | **dB (A)** |
|---|---|
| Bomba atómica | 200 |
| Cohete / Volcán | 180 |
| Disparo /Jet / umbral del dolor | 140 |
| Cámara de pruebas de motor / Avión en despegue | 130 |
| Trueno | 120 |
| Concierto / música rock amplificada | 110 |
| Tren elevado o subterráneo / Tractor /cortadora de pasto | 100 |
| Trafico / Fabrica | 90 |
| Camión Diésel / aspiradora | 80 |
| Auto | 70 |
| Aire acondicionado | 60 |
| Conversación normal | 50 |
| Refrigerador | 40 |
| Llave agua | 30 |
| Lluvia / Biblioteca | 20 |
| Susurro / Respiración | 10 |

**Tabla 4**. Tabla de algunas fuentes de sonido y su nivel de ruido en decibeles.
Fuente : elaboración propia a partir de ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE I DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO MACROBÚS (16KM CUAAD-FRAY ANGÉLICO), Mtro. Arq. Mario Cordova España, 2009. Y Contaminación acústica y salud Universidad Rey Juan Carlos Facultad de Sociología Instituto Universitario de Ciencias Ambientales (UCM), Alfonso De Esteban Alonso, 2003. Y Tesis Maestría en Protección Ambiental CUCEI, U. de G. “Análisis de los niveles de ruido ambiental por tráfico vehicular en puntos críticos de la zona metropolitana de Guadalajara y actualización del mapa de ruido”, Biol. Miguel Bañuelos Castañeda, Noviembre 2005

Figura 1. Fotografía de 1953, ingreso a Guadalajara por lo que hoy en día es la Av. Vallarta a la altura de la glorieta de la Minerva y los Arcos de Guadalajara.
Fuente: archivo histórico del H. Ayuntamiento de Guadalajara.

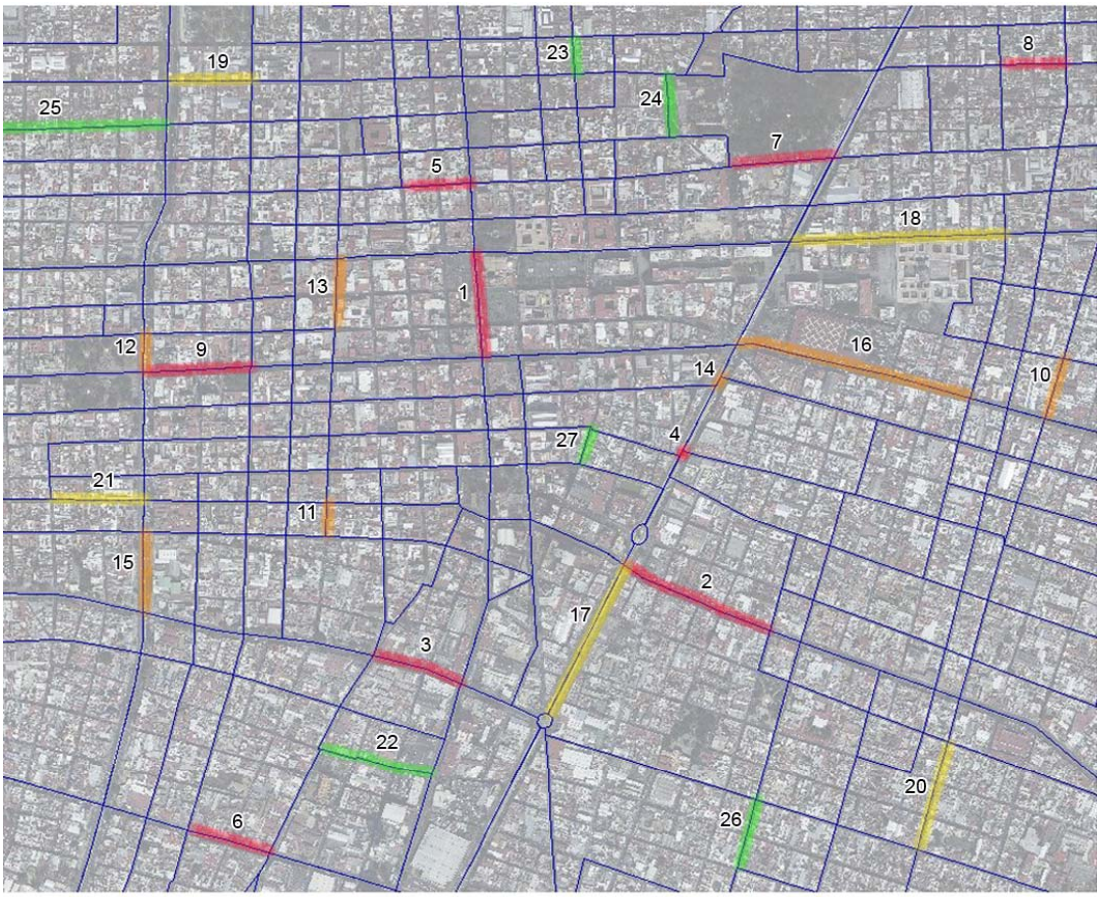
En la Guadalajara de 1953 al ingreso a la ciudad por la parte poniente se observaba un anuncio que rezaba **"En esta ciudad no se usa claxon, cierre su escape. Gracias"** firmado por el Departamento de Transito. ¿Qué queda de aquella tranquila Guadalajara y que dirían hoy, si es que aún viven las personas que pusieron ese señalamiento?
Actualmente en la ciudad de Guadalajara algunas de las principales fuentes de ruido son el transporte público y las actividades productivas del tipo industrias manufactureras. Sobre la emisión del ruido de estas actividades el iTerritorial está realizando algunos análisis espaciales sobre la distribución del ruido y los resultados preliminares son los siguientes.

**Exposición al ruido por el transporte público y por industria manufacturera**

Para este fenómeno se tomaron algunos segmentos viales en la zona centro de Guadalajara que presentan niveles muy alto de frecuencia de paso, generando con ello una exposición muy alta de las personas al ruido ambiental y los efectos dañinos a la salud humana.

Con este primer acercamiento se encontró que no sólo las grandes vialidades como avenidas y calzadas tienen alta exposición al ruido por el transporte público, si no que también calles locales y las personas que ahí habitan o trabajan están expuestos a altos niveles de ruido.

Al observar la Figura 2, es de notarse que en el segmento analizado de la avenida Fray Antonio Alcalde, entre las avenidas Hidalgo y la avenida Juárez, presenta alta exposición al ruido ya que cada diez segundos pasa una unidad de transporte público. Un comportamiento similar registran avenidas como Revolución, la Paz, Niños Héroes, Juan Manuel, algunos segmentos de la Calzada Independencia, Esteban Alatorre y la avenida Juárez.




| Mayor exposición al ruido | Segmento de Calle | Tipo | Frecuencia de Paso de unidades de Transporte Público. (Minutos' - Segundos") | Rangos de color por tiempo en la frecuncia de paso |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Fray Antonio Alcalde | Avenida | 10" | menor al minuto |
| 2 | Revolución | Avenida | 13" | |
| 3 | La Paz | Avenida | 22" | |
| 4 | Independencia | Calzada | 24" | |
| 5 | Juan Manuel | Calle | 24" | |
| 6 | Niños Heroes | Avenida | 25" | |
| 7 | Juan Manuel | Calle | 33" | |
| 8 | Esteban Alatorre | Calle | 33" | |
| 9 | Juárez | Avenida | 59" | |
| 10 | Juan Díaz Covarrubias | Calle | 1'02" | mayor al minuto |
| 11 | Donato Guerra | Calle | 1'15" | |
| 12 | Federalismo | Calzada | 1'24" | |
| 13 | González Ortega | Calle | 1'30" | |
| 14 | Independencia | Calzada | 1'35" | |
| 15 | Federalismo | Calzada | 1'44" | |
| 16 | Javier Mina | Avenida | 1'54" | |
| 17 | Independencia | Calzada | 2'15" | 2 a 5 minutos |
| 18 | República | Calle | 2'32" | |
| 19 | Garibaldi | Calle | 3' | |
| 20 | J. Luis Verdia | Calle | 5' | |
| 21 | Miguel Blanco | Calle | 5'30" | |
| 22 | Epigmenio González | Calle | 6'13" | 6 a 13 minutos |
| 23 | Belen | Calle | 6'30" | |
| 24 | Humbolt | Calle | 7' | |
| 25 | Reforma | Calle | 7' | |
| 26 | Analco | Calle | 11' | |
| 27 | Degollado | Calle | 13' | |

Figura 2.Mapa con frecuencias de paso de unidades de transporte público en el centro de la ciudad de Guadalajara.
Fuente: iTerritorial 2013, con información de OCOIT.

Por su parte, una fuente fija de ruido en estudio por iTerritorial, son aquellas industrias con actividades de manufactura, mismas que generan niveles de ruido por encima de lo recomendado en la Norma Oficial Mexicana, NOM-081-SEMARNAT-1994.
La importancia de esta fuente es significativa, ya que según el DENUE[1] elaborado por INEGI en 2010, en los municipios metropolitanos de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá y Tlajomulco de Zúñiga se registran 17,944 unidades económicas con este tipo de actividades.

Al analizar un caso como el de la Colonia Centro en el municipio de Guadalajara, se estima que el ruido generado por estas fuentes fijas puede presentarse en un 67% de la superficie de la misma, afectando a una población de seis mil habitantes.

| | |
|---|---|
| **Total de población de la Colonia Centro** | 8,776 |
| **Porcentaje de área afectada por contaminación acústica por industria manufacturera** | 67% |
| **Población afectada** | 5,881 |

Tabla 5. Tabla de población afectada por ruido ambiental en la colonia Centro. Fuente: Territorial, 2013.

En entregas posteriores, iTerritorial presentará estos análisis con mayor profundidad y cobertura, mismos que pretenden ofrecer un panorama de la situación que prevalece en el Área Metropolitana de Guadalajara en materia de ruido ambiental, originado por el transporte público y la industria manufacturera.

Dada la importancia del tema, las personas que viven en las grandes concentraciones urbanas donde el ruido les afecta de manera directa por las actividades propias que realizan, o de manera indirecta por las generadas en el entorno que les rodea, es probable que no sean conscientes de la causa de algunas de las enfermedades o malestares que padecen, cuando el ruido puede ser alguna de las causas directas de sus afecciones físicas o emocionales. Por ello es necesario reflexionar sobre:
1.- No hay estudios suficientes respecto al ruido.
2.- El desconocimiento sobre esta problemática
3.- Los cambios de los patrones o conductas que es necesario modificar cada una de las personas para contribuir a reducir las causas del ruido.

**Bibliografía:**
Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2010, INEGI.
Rutas de Transporte del Área Metropolitana de Guadalajara, OCOIT, información recibida por el ITerritorial en 2012.
Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México, (SCIAN), INEGI, 2007.
Tesis Maestría en Protección Ambiental CUCEI, U. de G. “Análisis de los niveles de ruido ambiental por tráfico vehicular en puntos críticos de la zona metropolitana de Guadalajara y actualización del mapa de ruido”, Noviembre 2005.
Metodología representación del “Mapa de exposición del ciudadano al factor ruido generado por las rutas de Transporte Público”, ITerritorial Abril 2013.

[1] Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, 2010, INEGI.

[i] Definición de la Organización Mundial de la Salud
[ii] Ruiz-Bejarano, M. M.; Orozco-Medina, M. G.; García-Velasco, J. 2006. Diagnóstico de la contaminación por ruido en una escuela preparatoria. Avances en la Investigación Científica en el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA). XVII Semana de la Investigación Científica.
[iii] El sonido se mide en belios en honor a Graham Bell o en los múltiplos de 10 dB decibelios
[iv] Definir