

# ACTUALIZACIÓN DE LA NORMA NOM-081-SEMARNAT – DISCUSIÓN DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Y MÉTODO DE MEDICIÓN

Razo Razo J. N.<sup>1</sup>, Pérez Matsumoto Andrés E.<sup>2</sup> y Llamas Llamas Osvaldo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> MeyLab S.A de C.V. Calzada de los Arcos 46 Col. Carretas. Querétaro, Qro. CP 76050.

<sup>2</sup> Centro Nacional de Metrología. Carretera a Los Cues km 4.5. Municipio El Marqués, Querétaro. CP 76246.

Contacto: 442 2136611; joseno.razorazo@gmail.com

**Resumen:** La contaminación ambiental por ruido considera, además del daño potencial, la molestia o efectos no deseados en las actividades rutinarias del ser humano y, en general en los ecosistemas. Como medio de control las autoridades emiten normas que describen el método de medición y fijan límites máximos permisibles. En México la SEMARNAT, cuenta con la norma NOM-081-SEMARNAT-1994; para la que en 2013 se modificaron los límites máximos permisibles (numeral 5.4). En este trabajo se discute el cambio propuesto y las complicaciones en el desarrollo de un método de medición *ad-hoc*; así mismo, se presenta la propuesta de CENAM y las ventajas de la misma.

## 1. INTRODUCCIÓN

“La contaminación acústica ambiental se refiere al ruido causado por carreteras, ferrocarriles, tráfico de aeropuertos, la industria, la construcción, así como algunas otras actividades al aire libre” [1].

Para su estudio y legislación, este fenómeno se puede considerar como un sistema (emisor-medio-receptor). Así las perspectivas o puntos de vista serían; primero: enfoque en la generación del ruido (emisor o fuente - *emisión*), segundo: enfoque en quien lo percibe (receptor - *inmisión*); y, tercero: considerar el medio (espacio, barreras, etc.).

Como ejemplo, para fuente se tiene la norma NOM-079-SEMARNAT-1994, que regula la emisión de ruido de vehículos automotores. Como ejemplo para inmisión se tiene la NOM-011-STPS-2001 que regula la exposición de los trabajadores a ruido. Por otro lado, en México no se cuenta con normatividad acerca del medio, en la que se especifiquen requisitos de calidad acústica para recintos.

Es importante notar que el objetivo de la NOM-081-SEMARNAT, es regular los límites de emisión; esto es, la perspectiva de la norma se enfoca en las fuentes (fijas); típicamente de tipo industrial o comercial. Sin embargo, al no existir otra alternativa esta misma herramienta se emplea por autoridades locales, aún para resolver disputas entre vecinos, y atender quejas relacionadas con molestia por ruido.

Una dificultad adicional, resulta de las sociedades industriales modernas expuestas cada vez más a niveles sonoros más altos, mayores tiempos de exposición, con fluctuaciones mayores tanto en nivel como en contenido en frecuencia; lo que hace que la complejidad de las mediciones requeridas, y la rigurosidad de las normas se incrementen.

A nivel internacional la norma ISO 1996 partes 1 [2] y 2 [3], describe métodos generales para la medición de niveles de ruido ambiental; dejando a las autoridades locales la especificación de los

límites máximos permisibles (LMP); los que deberían considerar, entre otros aspectos, estudios sobre efectos específicos del ruido, los usos y costumbres, zonas específicas, actividades económicas principales, y horarios en que éstas se llevan a cabo, etc. En este sentido, en México no se cuenta con estudios, con suficiente evidencia técnica y estadística, que permitan establecer valores particulares para los LMP; lo mismo ocurre con el método de medición, lo que no permite establecer algún modelo de equivalencia con otras normas nacionales o internacionales.

Por lo anterior, la alternativa para contar con normas eficientes es considerar métodos de medición como los descritos en [2] y [3], e importar de otros países valores para LMP definidos para actividades similares a las que son de interés en México.

## 2. ANÁLISIS DE LOS LMP DE 2013

La modificación del numeral 5.4 (nueva tabla 1 para los LMP) de la norma [4], ha sido decisión de la Comisión del Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT); quien la entrega a SEMARNAT para publicación. Por su parte, SEMARNAT solicita a CENAM el desarrollo del método de medición *ad-hoc* para la nueva tabla 1. La modificación incluye un esfuerzo de zonificación, aspecto mínimo a considerar dadas las diferencias entre las principales actividades desarrolladas en cada zona. Lamentablemente, la modificación presenta fallas de origen en la interpretación de la literatura de referencia. Comparando la tabla dada en [4], con la tabla 1 del documento “*Community Noise*” (pág. xv), [5], ver figura 1; se identifica el origen de la modificación.

El primer punto que se debe considerar corresponde a la divergencia con el enfoque de la norma. Las “zonas” consideradas en la figura 1(a); como las escuelas y las zonas residenciales ¿Corresponden

a fuentes, o a colindancias con la fuente? Por otro lado, las *Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento*, ¿Efectivamente se considera como LMP 100 dB(A) en la periferia? Se hace notar que LMP, dado por la OMS [5], se basa en el daño a la audición de las personas que asisten a este tipo de eventos (inmisión) menos de 5 veces al año; no al LMP para las fuentes.

Tabla 1. LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES.

ZONA	Horario	
	6:00 a 22:00	22:00 a 6:00
Residencial <sup>1</sup> (exteriores)	55	50
Industriales y comerciales	68	65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	# horas	100

(a)

Table 1: Guideline values for community noise in specific environments.

Specific environment	Critical health effect(s)	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	Time base [hours]	L <sub>Amax</sub> fast [dB]
Outdoor living area	Serious annoyance, daytime and evening	55	16	-
	Moderate annoyance, daytime and evening	50	16	-
School, playground outdoor	Annoyance (external source)	55	During play	-
Ceremonies, festivals and entertainment events	Hearing impairment (patrons <5 times/year)	100	4	110

(b)

Figura 1. Comparación de tablas de LMP. (a) Tabla 1 en [4]- formato adaptado; (b) Extracto de la tabla 1 de [5].

### 3. LA PROPUESTA DE CENAM

Atendiendo las restricciones y sugerencias de SEMARNAT, CENAM presentó una propuesta de LMP, ver tabla 1, que incluye, zonificación a pequeña escala, la convivencia de diferentes zonas y la interacción como fuente-receptor entre ellas, por lo tanto los LMP dependen de la condición de cada una.

Tabla 1. Tabla propuesta LMP para nivel sonoro total corregido.

		Horario diurno (p. ej. 06h00 a 22h00)				
		En otro horario (p. ej. nocturno) restar 5 dB				
Receptor		Categoría de zona receptor (medido al interior del límite de la propiedad)				
Emisor		Escuelas y hospitales	Habitacional	Espacios abiertos	Comercial y de servicios	Industrial
Categoría de Zona de la Fuente (medido en el límite exterior de la propiedad)	Escuelas y hospitales	55	55	55	55	60
	Habitacional	55	55	55	60	65
	Espacios abiertos	55	55	60	60	65
	Comercial y de servicios	55	60	60	70	70
	Industrial	60	65	65	70	75

Se propone el término nivel sonoro total corregido (NSTC), el cual considera mediciones empleando la red de ponderación en frecuencia A; y del espectro sonoro en bandas de 1/3 de octava. A las mediciones se aplican ajustes por ruido de fondo, y por la presencia de impulsos, así como tonos y bajas frecuencias audibles en el ruido; además, de una compensación por antigüedad de la fuente. Los ajustes considerados corresponden a la principal causa de molestias en el ruido, [6, 7, 8].

El método de medición considera los lineamientos descritos en las normas ISO 1996, [2, 3].

### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los LMP establecidos en la tabla actual, [4] son ambiguos y no están alineados con el objetivo de la norma, por lo que requieren revisarse; de otro modo, el método de medición requerirá subsanar las deficiencias de origen, incrementando su complejidad y costos de aplicación. La tabla 1, presenta una solución y un enfoque más integral que considera la convivencia de zonas de diferente clase, y permite atender de modo general las interacciones entre ellas. Ciertamente esta propuesta, por lo amplio, puede abordar actividades o zonas más allá del ámbito de competencia del área de SEMARNAT encargada de la actualización de la norma. Una alternativa es dejar abiertos, por ejemplo horarios y algunos LMP, de modo que autoridades locales los establezcan de acuerdo sus actividades productivas y criterios de específicos.

El uso de un método de medición alineado con normas internacionales, [2, 3], asegura la confiabilidad en la metodología usada, y además, la posibilidad de equivalencia de las mediciones con las realizadas en otras partes del mundo.

Los instrumentos normativos son un ente en mejora continua y ajuste, considerando la evolución de las actividades, las mejoras en la instrumentación, etc. Por lo que se requiere de seguimiento de resultados, y el impacto que presentan. Esto permitirá realizar cambios y ajustes con un objetivo específico y un mejor enfoque.

Finalmente como trabajo futuro se requiere de políticas que aborden el caso de ruido de inmisión, aquél presente cuando las fuentes no pueden considerarse como fijas, y, además la regulación de la calidad acústica de los recintos, iniciando por el aislamiento necesario que garantice confort.

### REFERENCIAS

- [1]. Comisión Europea (última visita: 2015-11-26): [http://ec.europa.eu/environment/noise/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/noise/index_en.htm)
- [2]. ISO 1996-1:2003 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures.
- [3]. ISO 1996-2:2007 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels.
- [4]. ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación: 2013-12-03.
- [5]. Guidelines for Community Noise. Edited by Birgitta Berglund, et al. World Health Organization. Occupational and Environmental Health Team, 1999. Documento disponible en (última visita: 2016-07-15): <http://www.bvsde.paho.org/bvsci/i/fulltext/noise/noise.pdf>
- [6]. HG Leventhall. Low frequency noise and annoyance. Noise and Health. 2004. Volume 6. Issue : 23 Page : 59-72..
- [7]. Joonhee Lee. Annoyance and Performance. PhD Thesis. 2016-04. University of Nebraska-Lincoln.
- [8]. Torben Holm Pedersen. Objective method for measuring the prominence of impulsive sounds and for adjustments of L<sub>Aeq</sub>. Internoise 2001. The Netherlands, August 27-30.