



8<sup>va</sup> JIDeTEV  
Investigación y Desarrollo Tecnológico,  
Extensión, Vinculación y Muestra de la Producción



## Mediciones de Ruido de la Actividad Industrial en la Ciudad de Oberá

Morales Laura Gabriela <sup>a,\*</sup>, Mattivi María de los Rosarios <sup>a</sup>, Cruz Eugenio Rubén <sup>a</sup>, Kolodziej Sebastián Federico <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.

e-mails: moraleslaurag1@gmail.com, mrmattivi@gmail.com, eugeruben@gmail.com, sebafkol@gmail.com

---

### Resumen

En este trabajo se procedió a la identificación de las industrias que se encuentran en la ciudad de Oberá. Luego, se seleccionaron aquellas donde se llevarían a cabo las mediciones, se definieron puntos interiores para la toma de las muestras, además de puntos exteriores, frente al establecimiento. Para el análisis de los datos adquiridos se adoptó como indicador el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE) y además se consideraron los valores máximos, mínimos y los percentiles L10; L50 y L90. Como valores de referencia en el interior del establecimiento se considera el nivel que establece la Ley N°19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario 351/79 y modificatorias (Resolución 295/2003). Para el exterior del establecimiento, los valores de referencia son tomados de la Ordenanza N°1926/09 de la ciudad de Oberá. Los niveles obtenidos se representan en un mapa de ruido para las industrias mediante el software de ruido CadnaA.

**Palabras Clave** – Aserraderos, CadnaA, Contaminación Sonora, Industrias, Metalúrgicas, Ruido.

---

### 1. Introducción

Dentro de las fuentes de ruido ambiental tenemos a los vehículos motorizados que son responsables de aproximadamente el 70% del ruido presente en las ciudades; un segundo grupo lo constituyen las fuentes fijas, es decir, las industrias, construcciones, talleres, centros de recreación, etc. [1].

Toda actividad industrial genera algún grado de contaminación que impacta en las poblaciones cercanas a las mismas. Existen distintos tipos de contaminantes, los cuales dependen en general de la actividad que desarrolla la industria. Uno de los contaminantes presente en la mayoría de los establecimientos es el ruido. El cual se define como el sonido no deseado, que provoca una sensación auditiva desagradable. El ruido provocado por la actividad industrial es una fuente emisora fija y su efecto se percibe en el exterior y también internamente afectando a los trabajadores [2].

La ciudad de Oberá, alberga un gran número de industrias, muchas de las cuales, debido a los equipos y materiales que utilizan, resultan potenciales fuentes de contaminación sonora. El ruido dentro de la planta tiene efectos importantes desde el aspecto laboral; por su parte el ruido exterior

tiene un impacto ambiental afectando a la población aledaña a las industrias.

La unidad de medida del sonido es el decibel (dB) y corregido por el filtro de ponderación (A), que mejor representa la percepción del oído humano. Para evaluar la emisión del ruido se utilizan ciertos indicadores de nivel sonoro. El más utilizado es el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (NSCE), el cual es un promedio energético de todas las variaciones de presión sonora durante el

periodo de medición. Otro de los indicadores utilizados es una medida estadística denominada percentil. Los percentiles permiten conocer las características acústicas del ruido medido, indicando qué nivel de presión sonora  $L_A$  ha sido sobrepasado en un determinado porcentaje de tiempo durante el período de medición. Los percentiles más utilizados son; L90 es el nivel que se sobrepasa durante el 90% del tiempo de medición y es el indicador del nivel de ruido de fondo. L50 es el nivel excedido durante el 50% del tiempo de medición, el cual puede utilizarse como el valor de la media del nivel sonoro medido. L10 es el nivel excedido durante el 10% del tiempo de medición, es el indicador de los valores más altos [3].

A partir de las mediciones realizadas y utilizando los valores de NSCE, se construyó un mapa de ruido de las industrias de la ciudad de Oberá.

CadnaA, es un software de predicción y evaluación del ruido ambiental, potente y sencillo de utilizar. La introducción de emisores acústicos de cualquier complejidad es sencilla, pudiendo ser modeladas como emisores puntuales, lineales o superficiales [4].

El objetivo de esta investigación consistió en verificar si los valores de ruido generados por los establecimientos industriales, superan los valores máximos establecidos en la normativa y establecer indicadores de monitoreo y seguimiento.

## **2. Desarrollo**

### *2.1 Identificación y Selección de Establecimientos*

Con la información disponible en el Laboratorio de Ambiental (LABAM) se procedió a identificar las diferentes industrias presentes en la ciudad de Oberá, considerando la ubicación de las mismas dentro de los distintos distritos de la ciudad, como ser, Distrito Central, Distritos Residenciales y Distritos Relacionados a la Actividad Económica y el rubro al cual pertenecen. Luego, se analizaron y seleccionaron aquellas donde se llevarían a cabo las mediciones, pertenecientes principalmente al rubro maderero y metalmecánico que, de las industrias presentes en la zona, además de ser mayoría, son las que presentan mayores problemáticas asociadas al ruido, de acuerdo a mediciones preliminares y a la bibliografía consultada. Para el estudio se seleccionaron tres metalúrgicas, dos aserraderos, una carpintería y una fábrica de muebles.

### *2.2 Determinación de los Puntos de Medición*

Una vez identificadas y seleccionadas las empresas se realizó una visita, donde en primer lugar, se realizó una observación general de la planta para definir correctamente los puntos donde se harían las mediciones. Se definieron puntos interiores, en sectores donde no se obstaculiza la tarea de los operarios. Para el estudio de los niveles en el exterior de la planta, se midió frente al establecimiento. El tiempo de medición para cada punto fue entre 10 y 15 minutos. Los procedimientos a seguir para llevar a cabo las mediciones corresponden a las normas IRAM sobre ruido. La medición del nivel sonoro se realizó mediante un sonómetro Integrador Tipo II modelo HDT-18852, el cual se instaló sobre un trípode a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo, como se observa en la figura 1.



**Fig.1:** Ubicación del Sonómetro. Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3 Valores de Referencia

Para el estudio se consideraron los siguientes valores de referencias:

- Para las mediciones en el interior de los establecimientos se consideró el nivel que establece la Ley N°19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, su Decreto Reglamentario 351/79 y modificatorias, que fija 85 dBA para una jornada laboral de 8 horas.
- Para las mediciones en el exterior de los establecimientos, la Ordenanza N°1926/09 de la ciudad de Oberá, que establece un límite máximo de 65 dBA en el horario de actividades normales para la Zona Industrial de la ciudad, 60 dBA para la Zona Residencial y 55 dBA en zonas Hospitalario-Educativo.

A partir de los datos obtenidos, también se determinaron los valores máximos y mínimos.

Para conocer las fluctuaciones del sonido a lo largo del tiempo de medición se utilizó una medida estadística, el percentil. Los percentiles se calcularon para el 10%, 50% y 90% del tiempo (L10, L50 y L90) para cada punto de medición.

Mediante el NSCE de cada punto se construyó un mapa de ruido para las industrias, considerándolas como fuentes puntuales, mediante el software específico de ruido CadnaA.

## 2.4 Resultados Obtenidos

A partir del relevamiento de las industrias en estudio se identificaron las zonas a la cual pertenecían, (tabla 1).

**Tabla 1:** Zonas de localización de las Industrias. Fuente: Elaboración Propia.

<b>Industria</b>	<b>Zona</b>
Metalúrgica 1	Industrial
Metalúrgica 2	Residencial
Metalúrgica 3	Industrial
Aserradero 1	Industrial
Aserradero 2	Industrial
Fábrica de Muebles	Industrial
Carpintería	Área de Expansión

Para la selección de los puntos de medición, se consideraron cuatro puntos en el interior para aquellas que contaban con varios centros de trabajo y tres puntos interiores para los establecimientos más pequeños. Dos puntos en el exterior de las industrias; uno sobre la vereda del establecimiento y otro en la vereda de enfrente si en dicha vereda había hogares, en caso contrario solo se media en la vereda donde se encontraba la planta. En figura 2. Se observa los puntos identificados para una de las metalúrgicas, para este caso como en la vereda enfrentada había un taller y no una vivienda no se tomó un segundo punto exterior.



**Fig. 2:** Puntos seleccionados para el estudio en una metalúrgica. Fuente: GoogleEarth Pro.

De acuerdo a las mediciones realizadas, se determinó que la mediana de los valores interiores en los aserraderos es de 86 dBA, siendo más elevados que los que se obtuvieron en las metalúrgicas estudiadas, que es de 64 dBA. En la fábrica de muebles la mediana es de 72,2 dBA, y en la carpintería alcanzó los 70,5 dBA.

El 10% del tiempo de medición (L10), los valores para los aserraderos son mayores a 87 dBA y para las metalúrgicas son mayores a 75 dBA. El 90% del tiempo de medición (L90) los valores para los aserraderos son mayores a 80 dBA y en las metalúrgicas los valores son mayores a 59 dBA.

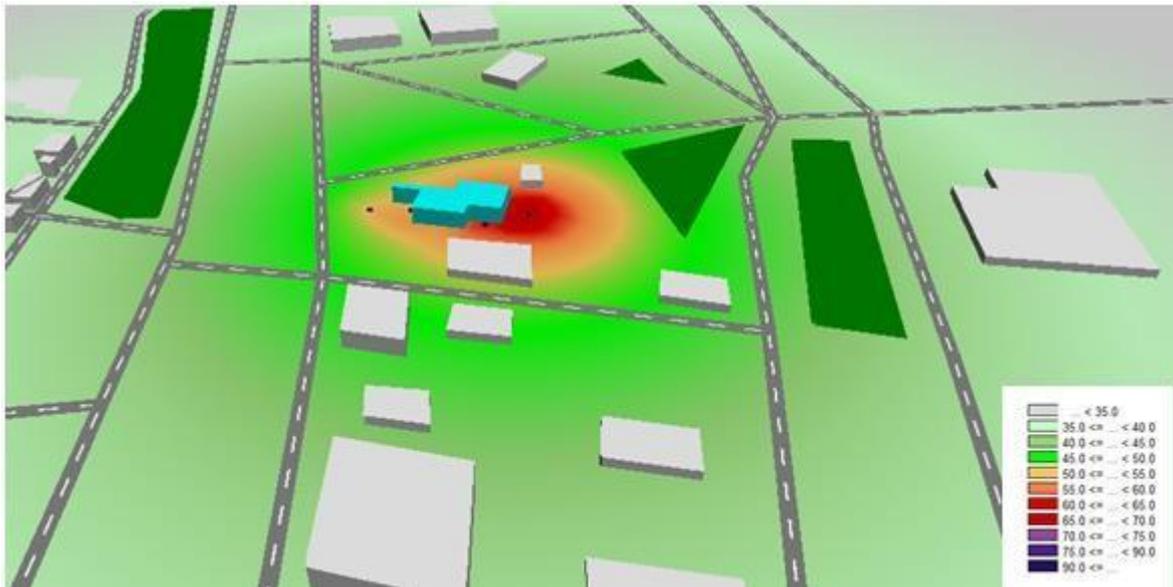
Las metalúrgicas analizadas no superan el nivel límite establecido por Ley N°19.587, 1972 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, siendo el mayor valor producido el de 80 dBA. En cambio, en los aserraderos visitados, el 71% de los puntos superan en más de 5 a 9 dBA el nivel máximo establecido.

Con respecto a los puntos exteriores, las metalúrgicas que se encuentran en zonas industriales producen un NSCE entre 60 y 72 dBA, al igual que los aserraderos. En cuanto, a la metalúrgica que se encuentra en una zona residencial produce un ruido en el exterior de 70 dBA, cuando el nivel máximo para el distrito residencial es de 60 dBA. En la tabla N°2 se puede ver un resumen de los valores para un punto exterior.

**Tabla 2:** Valores exteriores. Fuente: Elaboración Propia.

Industria	Medición Exteriores (dBA)	Valores Limites (dBA)	Supera
Metalúrgica 1	65	65	NO
Metalúrgica 2	70	60	SI
Metalúrgica 3	72	65	SI
Aserradero 1	70	65	SI
Aserradero 2	70	65	SI
Fábrica de Muebles	64	65	NO
Carpintería	61,3	65	NO

Con los valores obtenidos del NSCE en cada punto, se procedió a la elaboración de un mapa de ruido mediante el software CadnaA para uno de los aserraderos como ejemplo, considerando a cada punto como fuente puntual de emisión.



**Fig. 3:** Mapa de Ruido Aserradero. Software CadnaA. Fuente: Elaboración Propia.

### 3. Conclusiones

Con el estudio realizado se puede concluir que en las metalúrgicas visitadas, la carpintería y la fábrica de muebles cumplen con la Ley N°19.587,1972 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en cambio en los aserraderos más de la mitad de los puntos han superado el nivel máximo impuesto por la Ley.

En lo que respecta a la Ordenanza N°1926/09, dos de las metalúrgicas visitadas superan los valores establecidos correspondientes a su zona de ubicación. La fábrica de muebles y carpintería se encuentra dentro de los valores establecidos.

Respecto a los distritos donde se han identificado industrias, se ha encontrada solo una que se localiza en una zona residencial, y además supera los valores establecidos por la normativa para esa zona.

Con la utilización del software se puede tener una idea de la propagación del ruido de la planta hacia su alrededor, como así también la simulación de los niveles sonoros existentes, siendo una herramienta muy importante para el estudio del ruido en la ciudad.

#### **4. Referencias**

- [1] Platzer, L.M, Iñigues, R.C, Cevo, J.E, Ayala, F.R, Mediciones de los niveles ambientales en la ciudad de Santiago de Chile. Chile. 2007
- [2] Muscar Benasayag E, El Ruido nos mata en silencio, Madrid, p 151-154. 2000
- [3] Delegación de Contaminación Acústica del Ayuntamiento de Valencia, Tema 5: Indicadores de ruido, España. 2014.
- [1] ALAVA INGENIEROS, Cadna A: El estado del arte en Predicción Acústica. España.