

# \* CYTAL 2018

8<sup>o</sup> Jornadas de Ciencia y Tecnología

## MEMORIAS DE **TRABAJOS**



Secretaría de Ciencia,  
Tecnología y Posgrado



**UTN VILLA MARIA**

Compilación:

**Ing. Marcelo Cejas, Ing. Javier Gonella, Ing. Fabián Sensini**

# **8ª Jornadas de Ciencia y Tecnología CyTAL 2018**

**Memorias de Trabajos**

## **Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina**

Rector: Ing. Héctor E. Aiassa

Vicerrector: Ing. Haroldo T. Aveta

### **Facultad Regional Villa María – UTN**

Decano: Ing. Pablo Andrés Rosso

Vicedecano: Ing. Franco Martín Salvático

Secretaría General: Ing. Norberto Gaspar Cena

Secretaría Administrativa: Cr. Sergio Miguel Gilabert

Secretaría Académica: Ing. Franco Martín Salvático

Secretaría de Extensión Universitaria: Ing. Huber Gabriel Fernández

Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado: Esp. Ing. Marcelo Oscar Cejas

Secretaría de Tecnologías de la Información y la Comunicación: Ing. Sebastian Mussetta

Secretaría de Infraestructura: Ing. José Luis Catalano

Secretaría de Asuntos Estudiantiles: Sr. Gonzalo Giorgis

Departamento Materias Básicas: Ing. Graciela Trombini

Departamento Ing. en Electrónica: Esp. Ing. Marcelo Oscar Cejas

Departamento Ing. Mecánica: Ing. Huber Gabriel Fernández

Departamento Ing. Química: Mg. Rubén Luis Baccifava

Departamento Ing. en Sistemas de Información: Ing. Norberto Gaspar Cena

Departamento Lic. en Administración Rural: Cr. Sergio Miguel Gilabert

# **8ª Jornadas de Ciencia y Tecnología CyTAL 2018**

**Memorias de Trabajos**

Marcelo O. Cejas, Javier N. Gonella, Fabián M. Sensini  
(Compiladores)

8ª Jornadas de Ciencia y Tecnología - CyTAL 2018: memorias de trabajos ;  
compilado por Marcelo Cejas ; Javier Gonella ; Fabián Sensini. - 1a ed. -  
Córdoba : 2018  
554 p. ; 22 x 15 cm.

ISBN 978-987-4433-19-0

1. Ciencia y Tecnología. 2. Jornadas. I. Cejas, Marcelo, comp. II. Gonella, Javier,  
comp. III. Sensini, Fabián, comp.  
CDD 607.2

## **8ª Jornadas de Ciencia y Tecnología, CyTAL 2018**

### **Memorias de Trabajos**

Compilación: Marcelo O. Cejas, Javier N. Gonella, Fabián M. Sensini

**Diseño de Tapa:** Javier Gonella

ISBN 978-987-4433-19-0



Impreso en Argentina – Printed in Argentina

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

© UTN FRVM, 2018

Av. Universidad 450

(X5900HLR) Villa María, Córdoba, República Argentina

## Prólogo a la 8º Edición

Desde hace años, la ciencia y la tecnología se han ido convirtiendo en factores fundamentales para el desarrollo de las sociedades, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y transformando el proceso productivo de las comunidades.

Nuestro país posee una inmensa masa de recursos humanos con capacidad de llevar adelante este tipo de desarrollos, y es esto lo que se intenta llevar adelante desde las Universidades. Incentivar de manera fehaciente que cada vez más existan personas interesadas en analizar su contexto, encontrar problemas e investigar para dar soluciones tecnológicas a la sociedad. Esta es la razón por la que es necesario partir desde las bases, que son los estudiantes de las distintas carreras de todo el país, brindando un lugar donde mostrar el resultado del esfuerzo y la dedicación empeñados.

Estas Jornadas, parten de una propuesta que se iniciara hace ya dieciséis años con una enorme ilusión y el compromiso de incentivar a los alumnos, por aquel entonces de la Facultad Regional Villa María, a realizar investigaciones en ciencia y tecnología. Un compromiso tomado como institución de promover la actividad académica e investigativa, que en cada una de las ediciones bienales demuestra un continuo crecimiento.

Ya han pasado siete ediciones y cada vez se amplían más sus contenidos, sus objetivos, su poder de convocatoria y su ámbito de incidencia y difusión. Lo que permite inferir que desde sus inicios se está en el camino correcto, de concebir a la ciencia y la tecnología como creadores de nuevos escenarios y nuevas oportunidades.

El presente libro representa un hito más en la organización de la 8ª edición de las Jornadas de Ciencia y Tecnología, CyTAL 2018. En este sentido, la edición de memorias forma parte de la realidad científica como un hecho social e institucional. Tanto la presentación oral en las Jornadas como las memorias tienen un objetivo común: difundir la ciencia y la tecnología. No obstante, cada uno lo realiza a través de canales distintos. Las presentaciones orales, además de ser un espacio institucional de difusión entre pares, permite el diálogo, el debate, y la reflexión; al igual que posibilitan el encuentro y la convivencia entre los participantes. Por otra

parte, las memorias, preservan el conocimiento en las páginas de un libro impreso y digital; al igual que sirven como testimonio de lo acontecido.

A parte de lo característico de cada uno, ambos funcionan de manera complementaria, esto es, las presentaciones están circunscritas a un tiempo y un espacio determinado, lo cual limita el alcance de la difusión; en cambio, las memorias, al ser un medio escrito, posibilitan trascender el tiempo y el espacio, para así ampliar el círculo de alcance y permanecer a través del tiempo.

Así es que, gracias a la iniciativa de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado, desde el año 2012 estas memorias se presentan como edición impresa y digital con registro de ISBN. Como se indicaba, este libro representa un hito, la culminación de un proceso que llevó dos años de organización y el puntapié inicial para encarar uno nuevo que se completará en el 2020.

La heterogeneidad con la que se presentan los desarrollos científicos y tecnológicos, se ve reflejada en las temáticas diversas de los 91 trabajos aquí incorporados. Ellos resumen el trabajo de 193 estudiantes, tanto del nivel de grado como de posgrado, y sus 90 tutores, que le dan el marco a nuestras Jornadas.

Todos los trabajos han recorrido un largo camino que se inició con la presentación de un resumen que permitió, luego de su análisis de pertinencia, continuar en la confección de un documento final. Para brindar un marco de excelencia, cada trabajo pasa por una doble evaluación por parte de 91 reconocidos exponentes de 35 especialidades, que formaron parte del Comité Evaluador de esta edición.

El Comité Organizador ha tenido como meta desde siempre acompañar a los autores en el proceso de difundir sus ideas y resultados en todas las instancias que un congreso posee, desde la inscripción hasta la publicación de su trabajo final.

Es necesario agradecer a las 19 instituciones que dieron apoyo a sus estudiantes para que participen de CyTAL 2018, las cuales representan a las provincias de Buenos Aires, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, La Rioja, Mendoza, San Luis y Santa Fe. A todos los estudiantes y tutores que confiaron en nuestras Jornadas para presentar sus investigaciones, a los

evaluadores que brindan su tiempo para lograr obtener documentos pulidos acordes al nivel científico de un evento de estas características.

Asimismo, es necesario expresar el agradecimiento a las autoridades de la Facultad Regional Villa María, encabezada por su Decano Ing. Pablo Rosso, quienes siempre han brindado su apoyo y compromiso para dar continuidad a la organización de este congreso y así mostrar a la comunidad los resultados del esfuerzo conjunto que realizan los actores del sistema universitario nacional.

Esperamos que los trabajos aquí presentados se conviertan en disparadores de nuevas ideas e investigaciones y que sirvan de efecto multiplicador, como se expresaba al comienzo, del desarrollo de la sociedad toda.

Ing. Javier N. Gonella  
*Comité Organizador*

# MONITOREO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL TRÁFICO VEHICULAR EN EL ENTORNO DEL HOSPITAL VERA BARROS, LA RIOJA

Sebastián Avalos<sup>1,2</sup>, Ignacio Alaníz<sup>2</sup>, Juan Mercado Ramos<sup>1,2</sup>, Raúl Asís<sup>2,3</sup>, Emilce Lucero<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento Electromecánica – UTN – Facultad Regional La Rioja

<sup>2</sup>Grupo de Actividades Interdisciplinarias Ambientales (GAIA) – UTN – FRLR

<sup>3</sup>Departamento Electrónica – UTN – Facultad Regional La Rioja

## Resumen

El presente forma parte de un trabajo de investigación que lleva a cabo el Grupo de Actividades Interdisciplinarias Ambientales (GAIA) perteneciente a la Facultad Regional La Rioja de la UTN en forma conjunta con los Departamentos de Ingeniería Electrónica y Electromecánica.

Los ruidos provenientes del tráfico vehicular son parte importante en la contaminación acústica en una ciudad, principalmente en zonas de alta sensibilidad, que requieren especial protección contra el ruido como son las de uso sanitario, docente, cultural y espacios naturales protegidos.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en el Hospital Vera Barros, principal centro de salud de la capital riojana. Las mediciones se realizaron con un decibelímetro marca CEM, modelo DT-8852 montado sobre un trípode de 1.5 metros de altura.

Se registró el movimiento vehicular, en horario diurno, desde las 10.28 hasta las 17.58 horas, a centímetros del cordón de la vereda y a 55 metros dentro del predio, entre las 7:30 y 9:40 horas. La toma de datos se realizó con una frecuencia de un segundo, obteniéndose picos máximos de 98,4 dBA a la altura de la calle y 72,2 dBA en el jardín.

Según los datos obtenidos los niveles medidos son altos, pero la distancia entre los puntos de medición respecto al de reposo de los enfermos es superior a 80 metros en un caso, y de 30 metros en el otro, sumando a esto la mampostería que actúa como barrera.

Así mismo se recomienda una mayor densidad de vegetación aumentando la ya existente como barrera natural entre la fuente de origen y las instalaciones, a modo de prevención, constituyendo esta una solución económicamente viable y ambientalmente accesible, sumado a que existe espacio físico disponible para ello.

## Introducción

La contaminación acústica ambiental, ocasionada por el tráfico vehicular, es un problema que preocupa a nivel mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el ruido ambiental tiene efectos adversos sobre la salud de las personas como por ejemplo: problemas en la audición, trastorno del sueño y la conducta, merma en el rendimiento y disfunciones fisiológicas o de salud mental.

A fin de combatir este problema existen normas estableciendo zonas diferenciadas y valores máximos permitidos en distintas franjas horarias. En la ciudad de La Rioja existe la Ordenanza Municipal N° 1.1282 del año 1975 muy general, que en los artículos 57 al 68 regula los “ruidos excesivos” y reglamenta los decibeles permitidos en distintos ámbitos. Para el sector hospitalario, designado como ámbito I, los máximos son de 35 dBA para la noche y de 45 dBA en el día, estableciendo el horario diurno entre las 6 y 22 horas y el nocturno entre las 22 y 6 horas.

El proyecto intenta registrar los datos provenientes de fuentes móviles en áreas sensibles, para armar una base que pueda ser usada por el municipio estableciendo las medidas correctoras que cada caso particular requiera. En este trabajo solo se presentan los resultados del Hospital Enrique Vera Barros, principal nosocomio de la capital provincial. El hospital está ubicado en la zona Este de la ciudad sobre la Av. Madre Teresa de Calcuta, ocupa una superficie de una

hectárea, cuenta con servicios de urgencias, internación, terapia intensiva, análisis clínicos, diagnóstico por imágenes, consultorios externos, unidad de cuidados intensivos, figura 1. Los puntos marcados con color rojo y verde son los puntos de muestreo de datos en el exterior e interior del hospital, respectivamente.



Figura 1: Vista del Hospital Enrique Vera Barros

## Materiales y Método

Para el trabajo de campo se utilizaron los siguientes equipos: un Sonómetro Clase 2 DT-8852 CEM en la obtención de los niveles sonoros (certificado de calibración N°YL-111403), un calibrador CEM SC-05 clase 2 que permite calibraciones a 94 dB (certificado de calibración N°YL-111403A), un Anemómetro CEM DT-619 para control de vientos y GPS Garmin Etrex Legend H para la ubicación de los puntos de muestreo (ver figuras 2, 3, 4 y 5).



Figura 2: Sonómetro



Figura 3: Calibrador



Figura 4: Anemómetro



Figura 5: GPS

En primer lugar se realizó la medición en la parte externa del Hospital, próxima a la vía principal, construida de asfalto con tres carriles de circulación en dirección sur-norte, y en una segunda instancia en el patio exterior entre la calle y el edificio, a 55 y 10 metros, respectivamente.

En la zona más próxima a la calle, el sonómetro se ubicó a  $29^{\circ}24'49.2''$  de latitud Sur y a  $66^{\circ}50'14.3''$  de Longitud Oeste, sobre la vereda en un trípode a 1.5 metros de altura y a treinta centímetros del cordón, figuras 6 y 7. El registro de datos se realizó el día 1 de noviembre de 2017 en la franja horaria que va desde las 10.28 hs. a las 17.30 hs. en forma continua, de modo tal que abarcase un horario pico de movimiento vehicular. La temperatura osciló entre 30 y 33°C, soleado, sin nubes y viento calmo, 2 a 9 Km/h.



Figuras 6 y 7: Toma de datos en la zona cercana al tráfico

El registro de datos en el área del patio exterior del hospital (figuras 8 y 9) se realizó el día 21 de diciembre de 2017 entre las 7:40 y 9:40 horas a 55 metros de la calle y a 10 metros de la pared exterior del edificio, el sonómetro se ubicó a la misma altura que el otro punto, posicionando con GPS ( $29^{\circ}24'50.4''$  Latitud Sur y  $66^{\circ}50'12.3''$  Longitud Oeste). La temperatura de 31.8°C se mantuvo constante durante todo el tiempo de registro de datos, con una humedad ambiente de 25%, el viento sopló a una velocidad de 5 Km/h con picos de 15 Km/h.

El lugar se encuentra rodeado de árboles distribuidos de forma irregular, el terreno en un 90% está compuesto de césped y tierra, con una gran circulación de estudiantes, visitantes y personal del hospital, actuando como fuente extra de ruido ambiental.



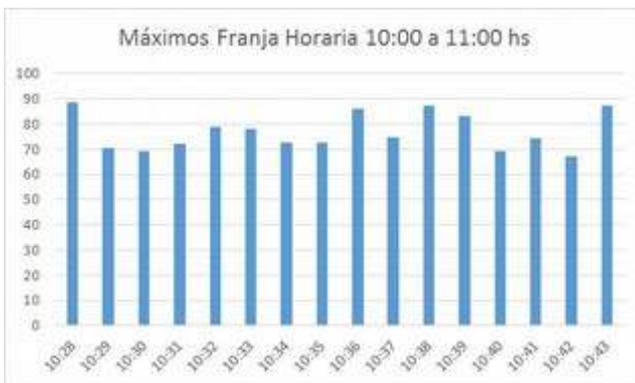
Figuras 8 y 9: Toma de datos en el patio del hospital

## Resultados

Los datos recabados durante las mediciones en velocidad **slow**, un valor por segundo, se agruparon por minuto, es decir se toma el promedio por minuto, y se graficaron los máximos de 15 minutos por cada hora, siendo este lapso de tiempo representativo de lo observado en el terreno.

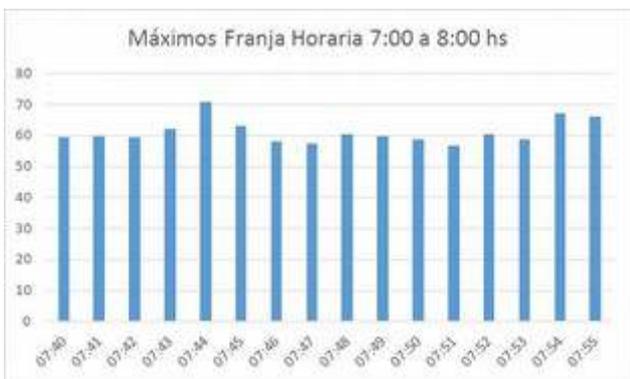
Por razones de extensión las planillas de datos no se anexan a este trabajo y solo se presentan los gráficos que permiten una mejor visualización de los resultados obtenidos. En el eje vertical se grafican los valores en dBA y en el eje horizontal el horario correspondiente.

### Exterior del hospital





Interior del hospital





## Conclusiones y Recomendaciones

Los máximos obtenidos son de 98.4 dBA en el exterior y los 72.2 dBA en el patio interno. Los valores medios son de 62.5 dBA y 56.25 dBA, dentro y fuera del predio, respectivamente. Del análisis resulta que los valores se reducen en forma considerable a una distancia aproximada de 55 metros. Por ello se deduce que los valores dentro del edificio, especialmente en las habitaciones donde descansan los pacientes, disminuyen en función de la distancia al foco y también por efecto barrera de las paredes que los separan.

Igualmente, se recomienda aumentar la densidad de vegetación existente (especies autóctonas) como barrera natural entre la fuente de origen y las instalaciones, a modo de prevención, siendo esta una solución económicamente viable y ambientalmente accesible, sobre todo porque existe espacio físico disponible para ello.

## Bibliografía

Bruel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S, "Ruido Ambiental", (2000).

Petiti, Y.I.; Lorenzo, J.; Verzini, A.M. "Evaluación de un Entorno Sonoro Urbano". Memorias en CD Room del 2do Congreso Internacional de Acústica, UNTREF, 8/10 de septiembre, Buenos Aires, (2010).

Petiti, Y. I., Verzini, A. M. Proceedings. "¿Qué sabemos sobre los efectos del ruido?". I Jornadas Regionales de Acústica-AdAA 2009. (Trabajos completos en CD-Rom, resúmenes en libro ISBN 978-987-22880-8-2. Rosario, Noviembre, (2009).

Rocio Díaz Ramirez. "Muestreo Temporal para la evaluación del ruido ambiental" Proyecto fin de carrera. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, (2012).