



PRE-XVII CONGRESO ARGENTINO
de Vialidad y Tránsito

8º EXPOVIAL ARGENTINA

3 AL 6 DE NOVIEMBRE 2014

HOTEL PANAMERICANO - Buenos Aires, Argentina



EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS CIUDADES

Ddo. Ing. Alejandro Bidondo

abidondo@untref.edu.ar

abidondo@ingenieriadesonido.com

X CONGRESO INTERNACIONAL ITS

X SIMPOSIO DEL ASFALTO

II SEMINARIO INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN



X Congreso
Internacional ITS



X SIMPOSIO
DEL ASFALTO





EL RUIDO

Es todo aquel sonido no deseado o molesto, tanto por su contenido de frecuencias, su desarrollo temporal y/o por su nivel sonoro.

Interfiere en la comunicación (impide una comunicación eficiente).

Reduce la calidad de vida.

La exposición continua a ruido produce trastornos en la salud.

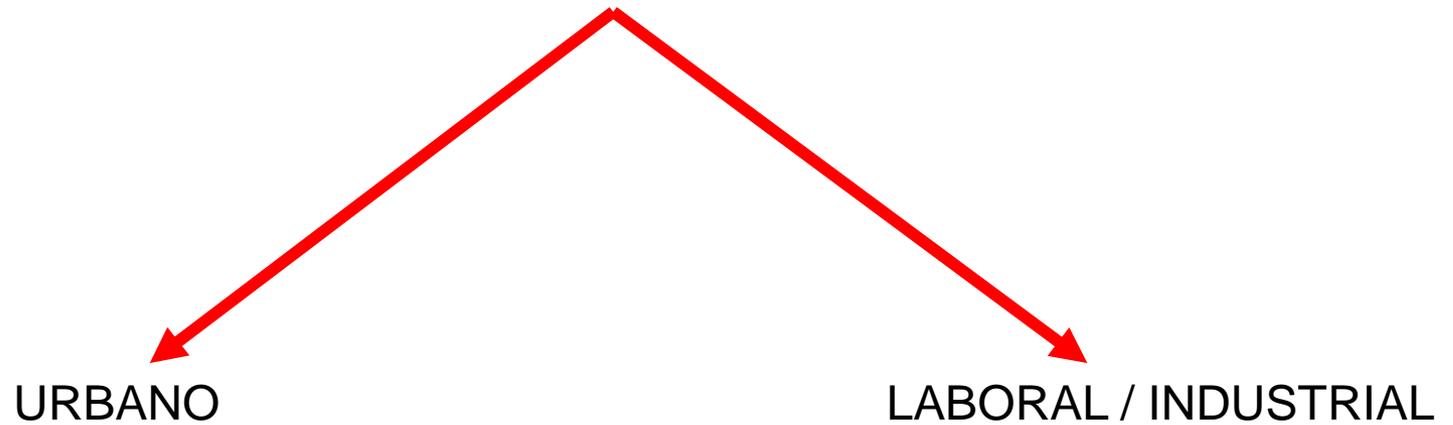


¿Para qué se estudia el nivel sonoro del ruido?

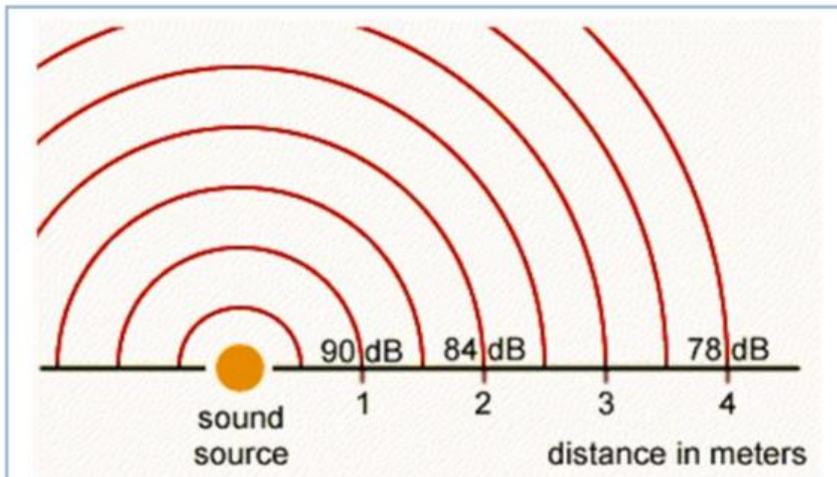
OBJETIVO

Minimizar el impacto sonoro del crecimiento urbano, de tránsito y de la comunidad en general, en el ecosistema y en la Vida humana en particular.

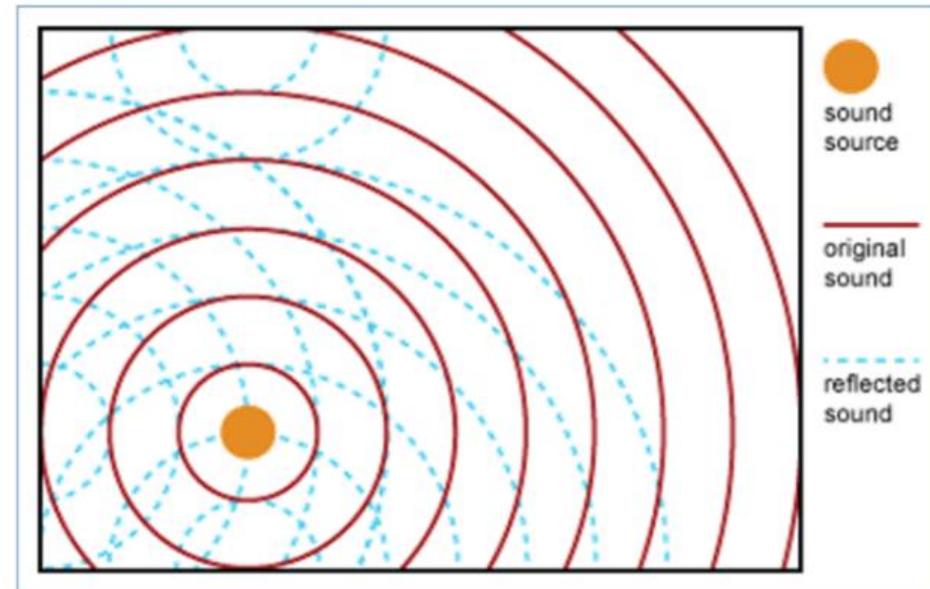
RUIDO



Comportamiento del Sonido



If a point source in a free field produces a sound pressure level of 90 dB at a distance of 1 meter, the sound pressure level is 84 dB at 2 meters, 78 dB at 4 meters, and so forth. This principle holds true regardless of the units used to measure distance.



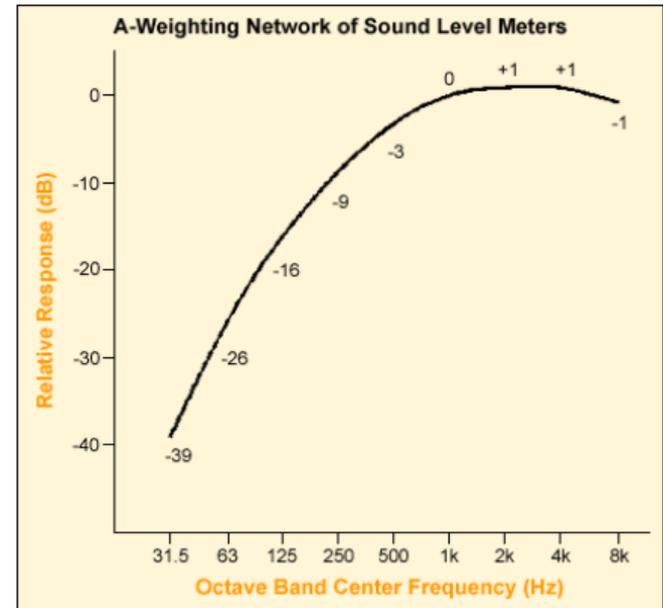
Legislación y Normativa vigente:



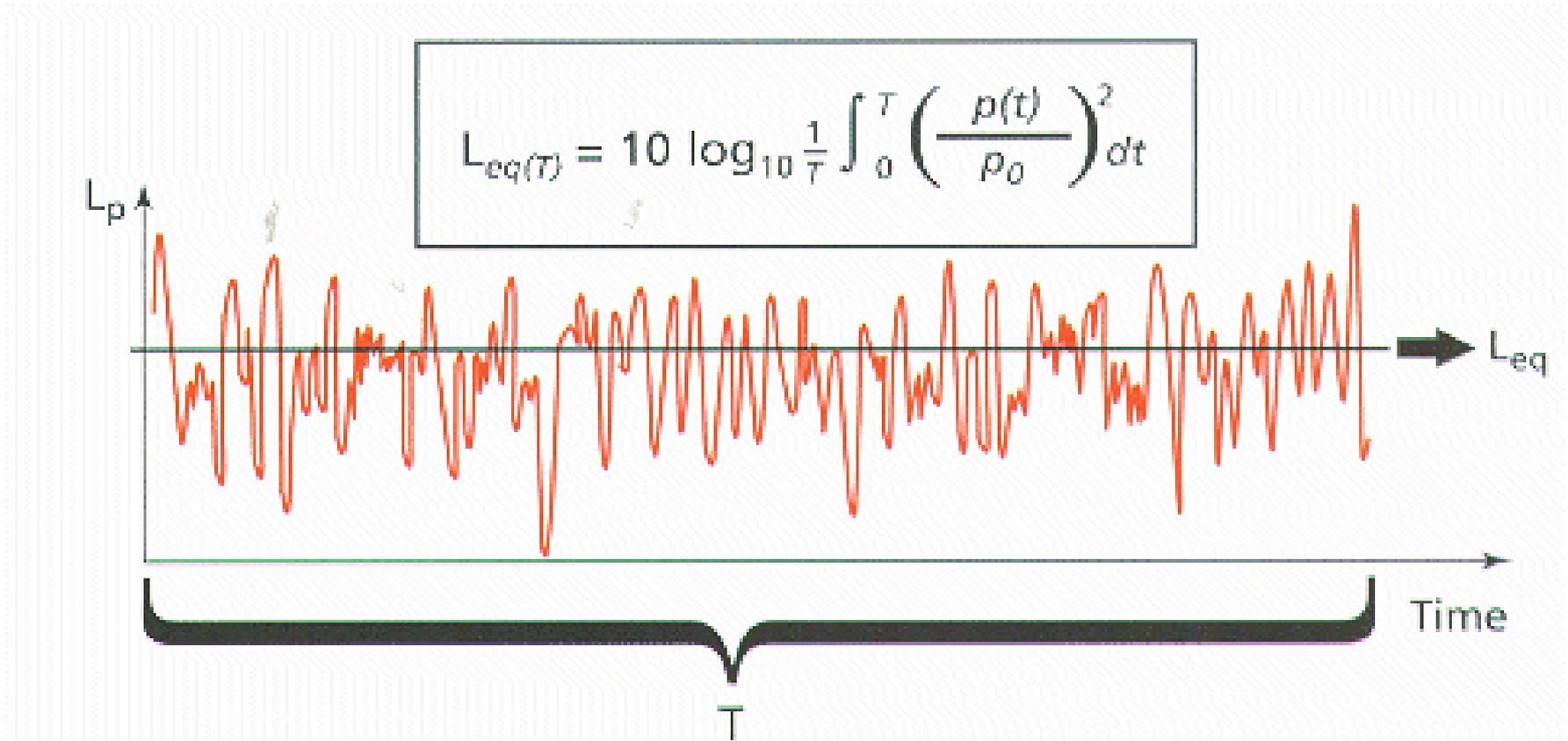
Norma IRAM 4062
Profesionales matriculados.

Ley 1540 y Dec. Regl. 740.
Profesionales matriculados y registrados
Mapas de ruido.

MEDICIÓN DE RUIDO



Nivel Sonoro Continuo Equivalente



PRINCIPALES CONTAMINANTES SONOROS



Fuentes de Ruido Urbano:

- Arterias de baja velocidad:
 - Autotransporte liviano.
 - Autotransporte Pesado (Colectivos y Camiones).
- Arterias de alta velocidad (Autopistas, Avenidas):
 - Autotransporte liviano.
 - Autotransporte Pesado (Colectivos y Camiones).
- Trenes.
- Aviones (aeropuertos).
- Instalaciones electromecánicas, hidráulicas, etc.



SOLUCIONES

(Frente al impacto producido por el Ruido Urbano)

- Reducción de la velocidad del tránsito vehicular.
- Modificación del recorrido del tránsito (pesado y/o liviano).
- Aplicación de Barreras acústicas.
- Instalación de aberturas aislantes de ruido.
- Aislar fuentes puntuales (Industrias, instalaciones, etc.).
- Aplicar asfalto absorbente.
- Replanteo de las formas de la urbanización.

El Mapa de Ruido

“Mapeo de Ruido” (“Noise mapping”) es la presentación de datos de ruido en una situación existente o predicha, en términos de un *indicador de ruido*, indicando infracciones de cualquier valor límite relevante, el número de personas afectadas en una cierta área geográfica, o el número de edificaciones expuestas a ciertos valores de un indicador de nivel de ruido en una cierta área.

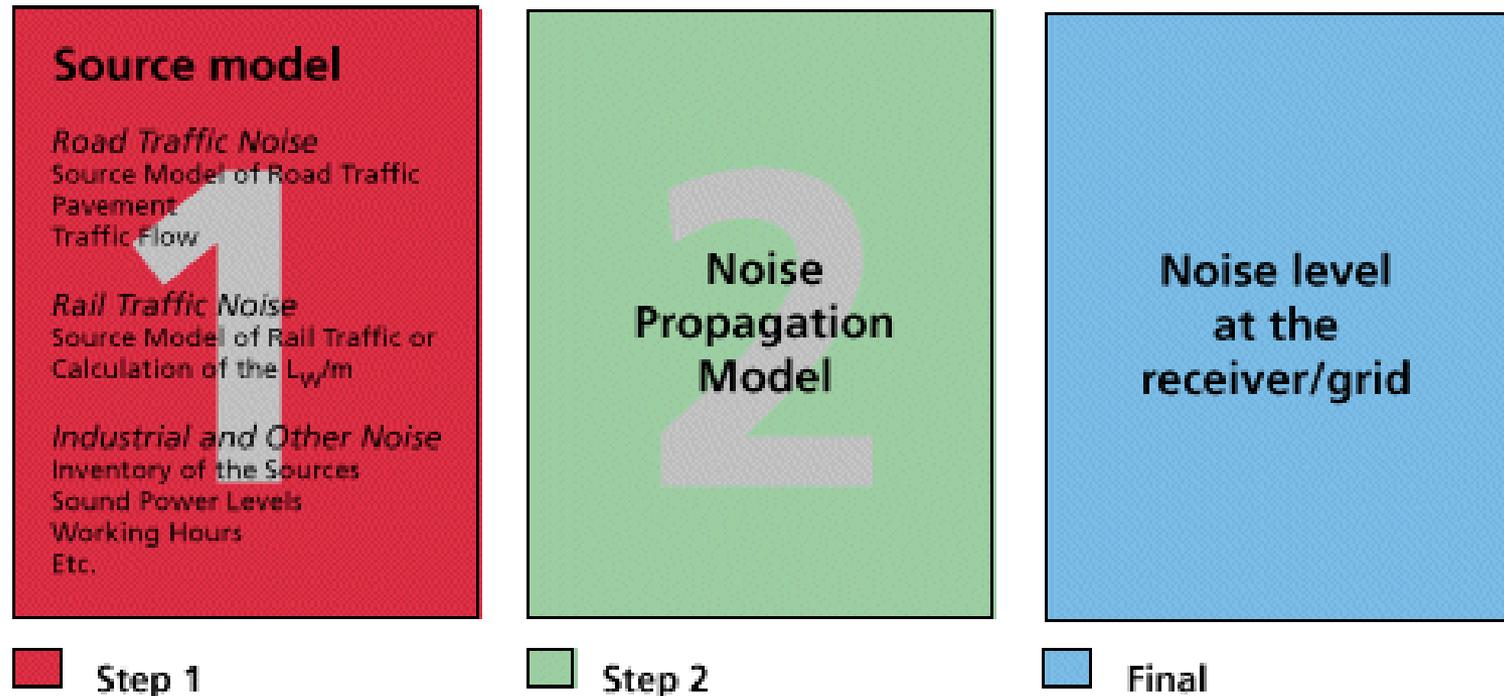
“Mapa de ruido estratégico” (“Strategic noise map”) hace referencia a un mapa diseñado para la evaluación global de exposición al ruido en un área dada debido a diferentes fuentes o para poder realizar predicciones globales para dicha zona.

El Mapa de Ruido

Madrid 2006



Predicciones de Niveles de Ruido



Modelado de las fuentes de ruido

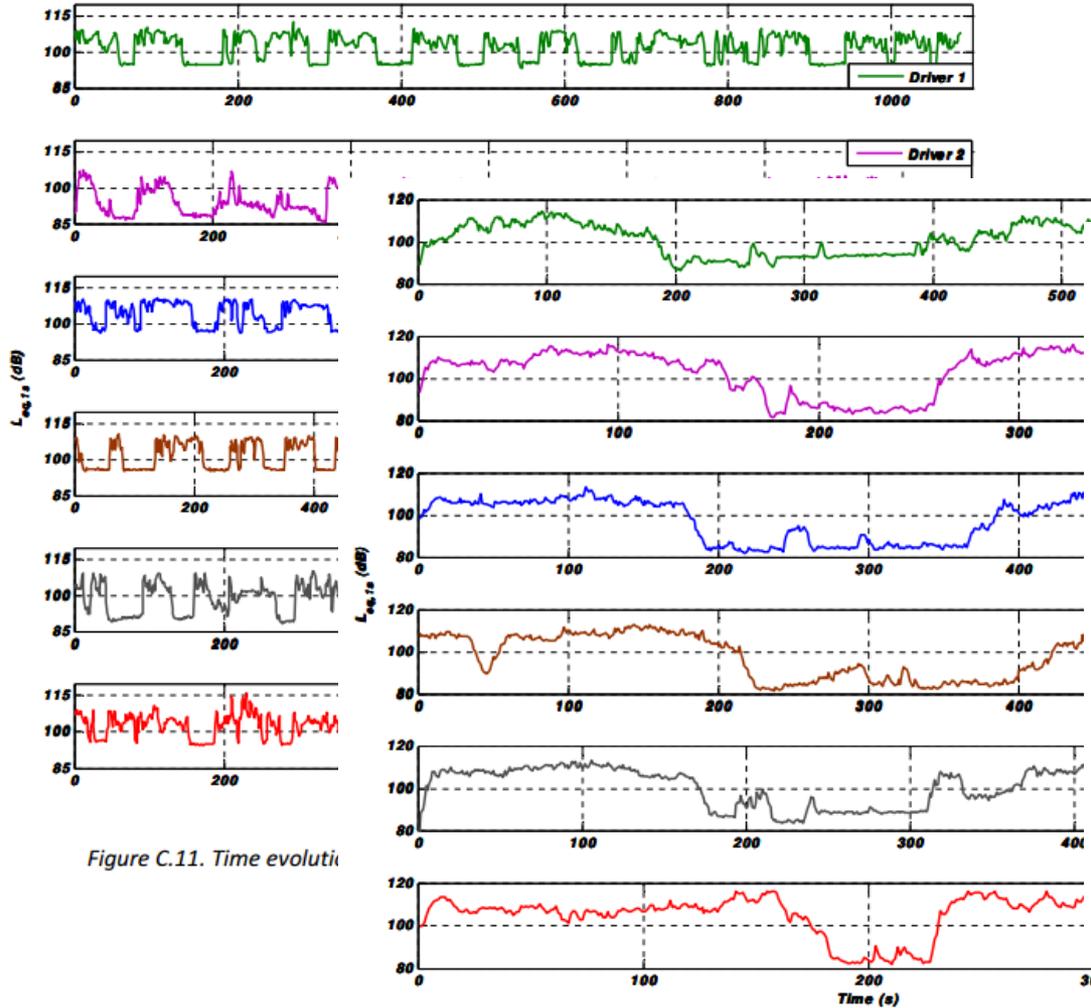
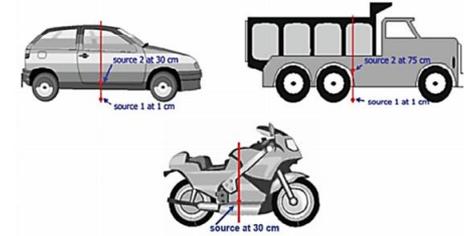


Figure C.11. Time evolution of the rolling noise $L_{eq,1s}$ for the six drivers of the diesel vehicle along the suburban course

Figure C.10. Time evolution of the rolling noise $L_{eq,1s}$ for the six drivers of the diesel vehicle along the suburban course

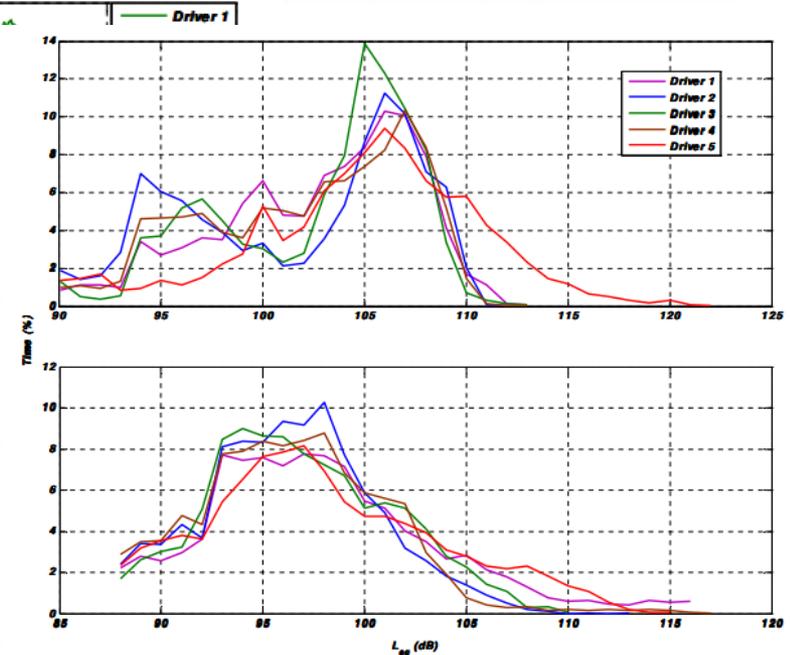
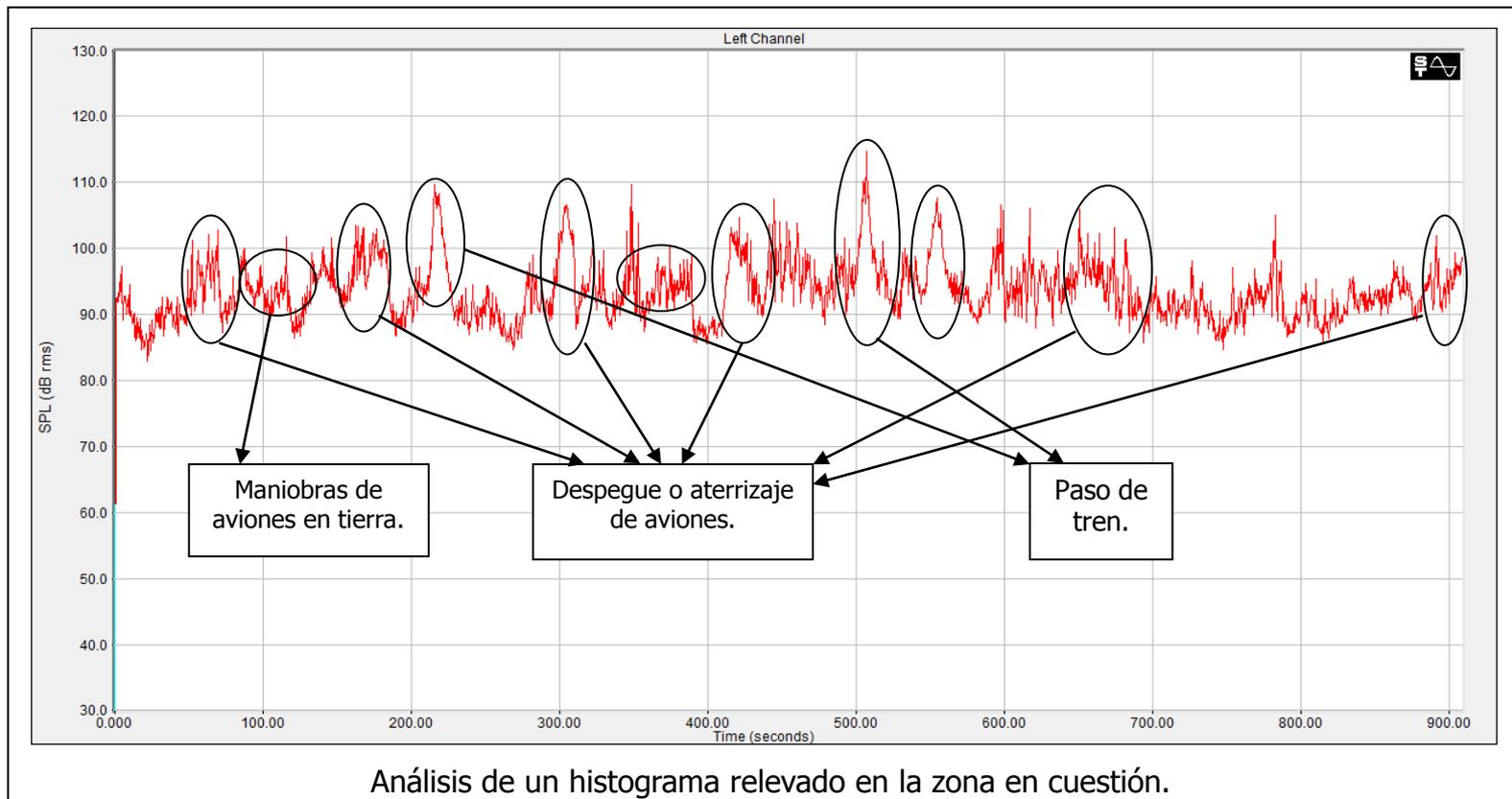


Figure D.5. Level histograms of the engine noise (top) and rolling noise (below), $L_{eq,1s}$, of each of the drivers, averaged with all vehicles along the urban circuit

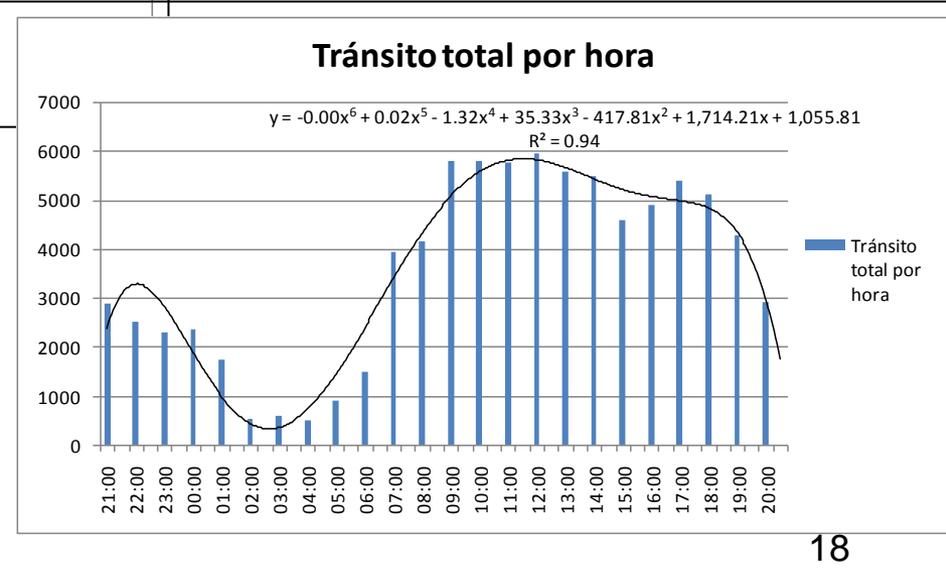
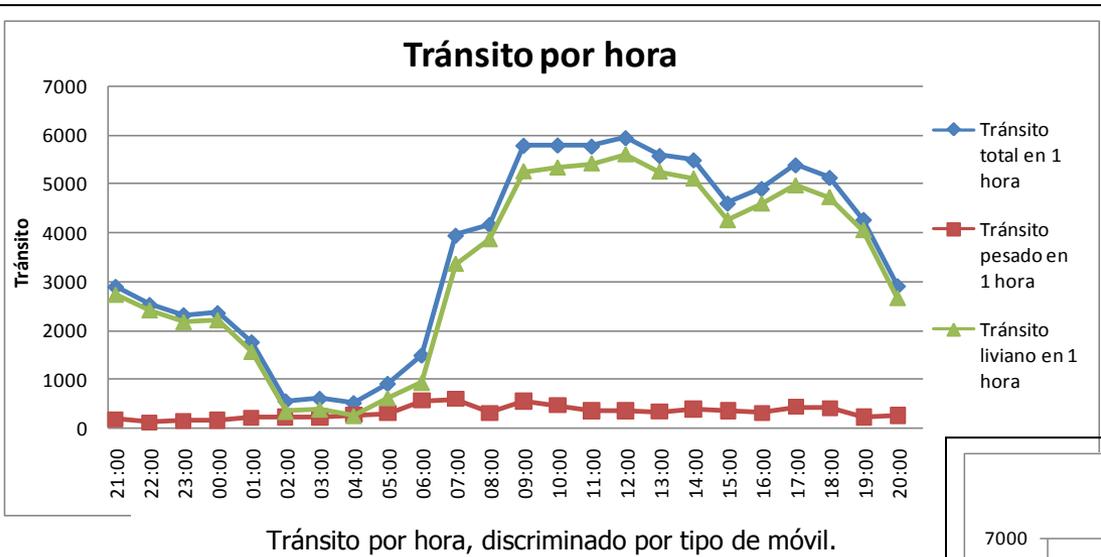
El Mapa de Ruido: Estudios de campo



El Mapa de Ruido: Logger de niveles sonoros

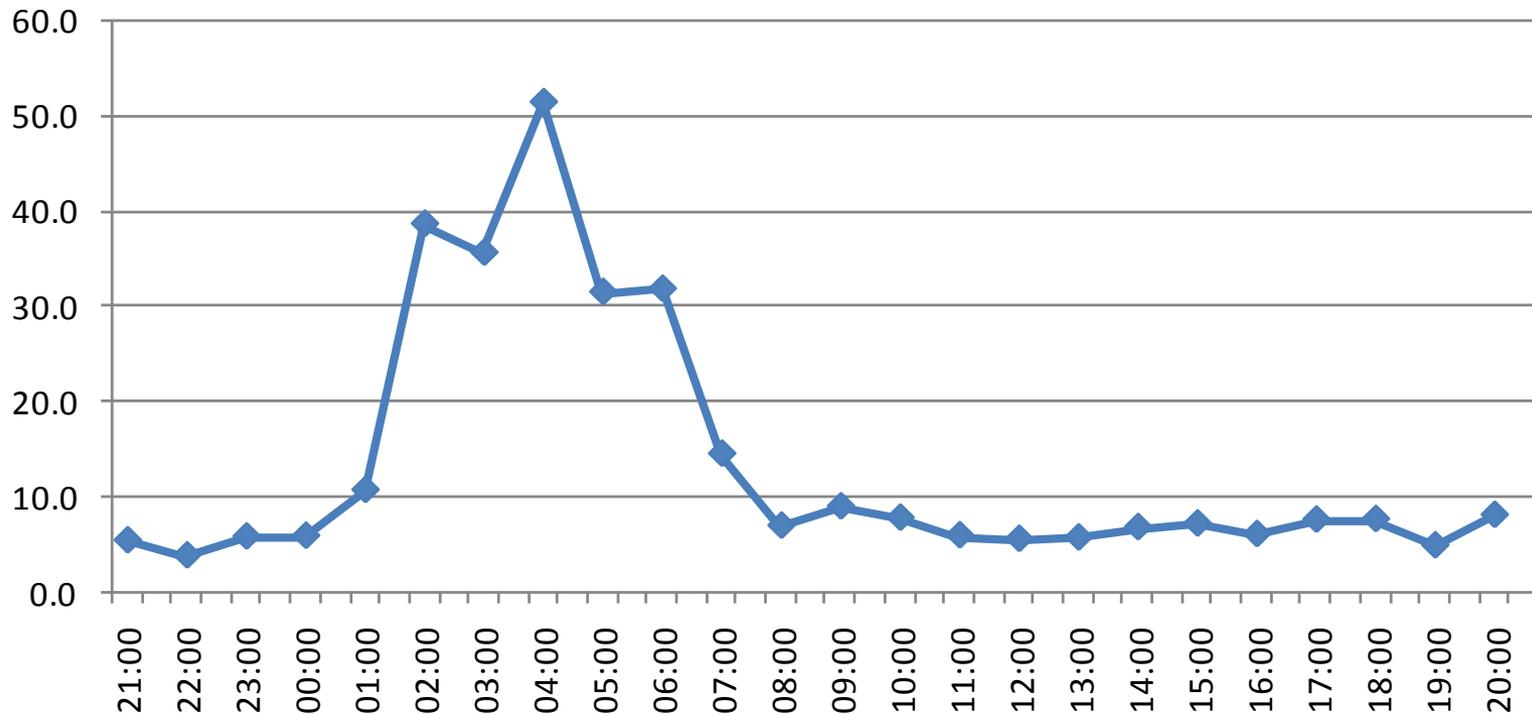


El Mapa de Ruido: Logger de Aforo



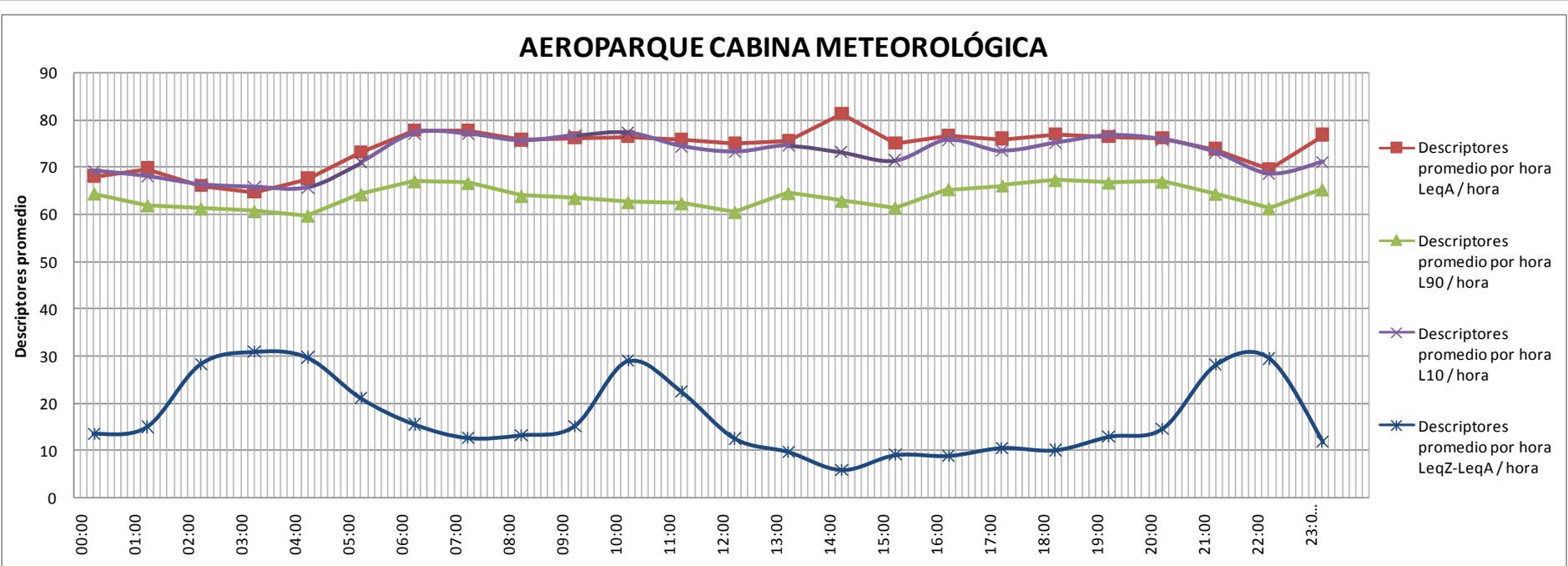
El Mapa de Ruido: Logger de Tránsito Pesado

Av. Lugones: % de Tráfico pesado por hora



Porcentaje de tránsito pesado por hora, relativo al total de la hora.

El Mapa de Ruido: Logger de Descriptores Sonoros



Descriptores de ruido registrados en el punto de medición llamado "Estación Meteorológica" dentro del Aeropuerto Jorge Newbery.

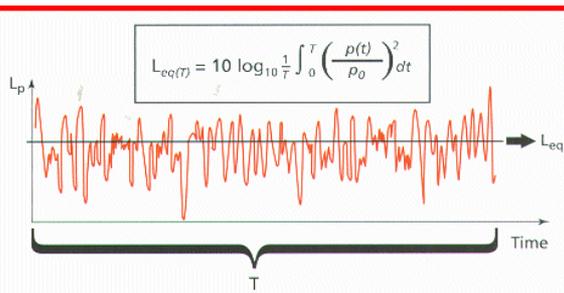
Day –Evening – Night Sound Level

The day-evening-night level L_{den} in decibels (dB) is defined by the following formula:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

in which:

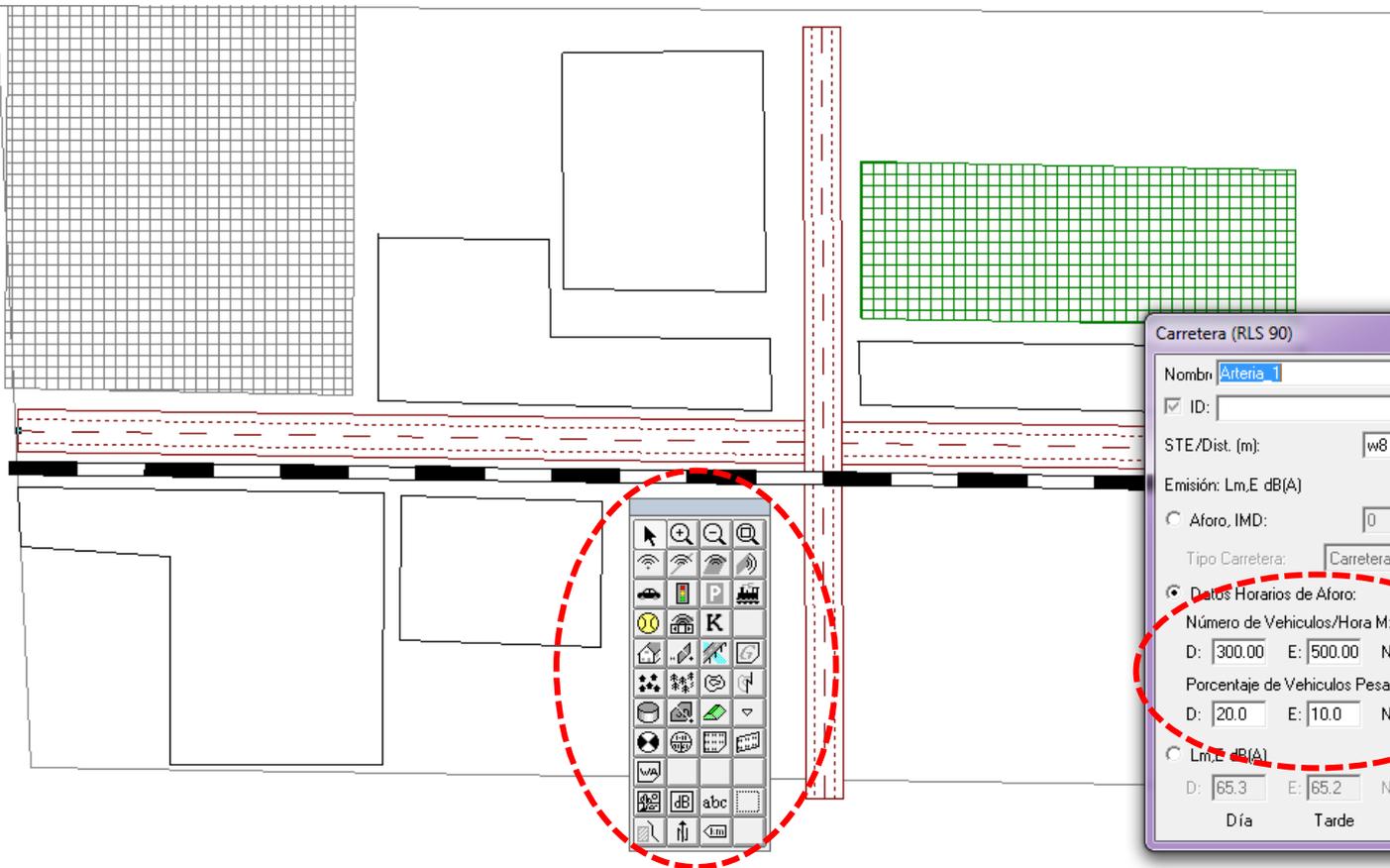
- L_{day} is the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2: 1987, determined over all the day periods of a year,
- $L_{evening}$ is the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2: 1987, determined over all the evening periods of a year,
- L_{night} is the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2: 1987, determined over all the night periods of a year;



Directive 2002/49/EC of 25 June 2002.

Mapas de Ruido

Geografía urbana.
Situación de las fuentes modeladas.
Malla de cálculo. Resolución.
Altura de la malla.
Puntos discretos para validación.



Carretera (RLS 90)

Nombre: Arteria 1

ID: []

STE/Dist. (m): w8

Emisión: Lm,E dB(A)

Aforo, IMD: 0

Tipo Carretera: Carretera Princ

Datos Horarios de Aforo:

Número de Vehículos/Hora M:

D: 300.00 E: 500.00 N: 200.00

Porcentaje de Vehículos Pesados p (%):

D: 20.0 E: 10.0 N: 5.0

Lm,E dB(A):

D: 65.3 E: 65.2 N: 59.4

Limite Velocidad. (km/h): DEN

Ligeros: 45 Pesado: 45

Superficie Carretera:

Dstro dB(A): 0.0

1. Asfalto liso mastic

Pendiente Carretera: Entra 0.0

Reflexión Múltiple:

Drefl dB(A): 0.0

Altura Media (m): 0.0

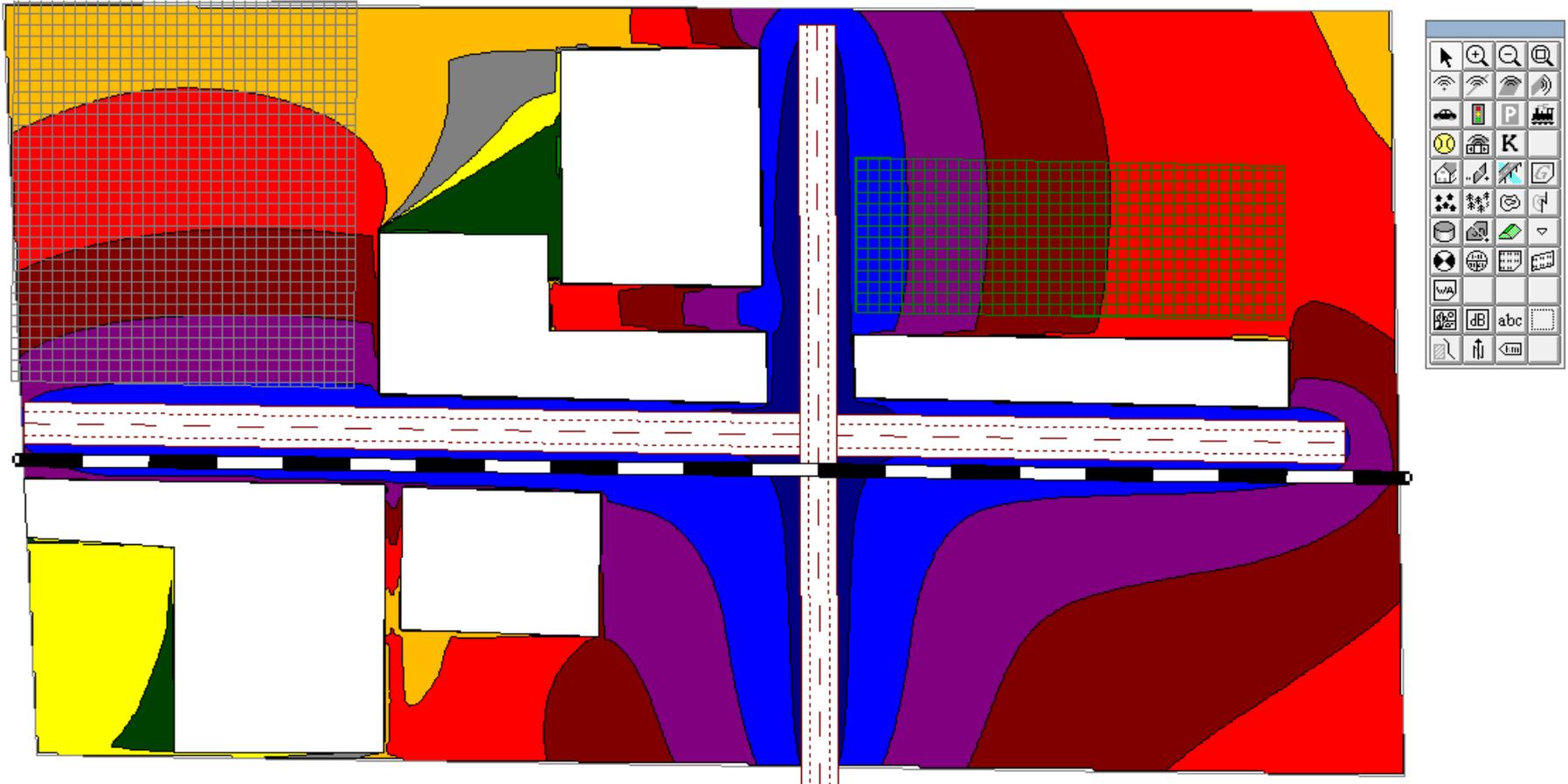
Distancia (m): 0.0

Reflectante

OK Cancelar Geometría... Ayuda

Día Tarde Noche

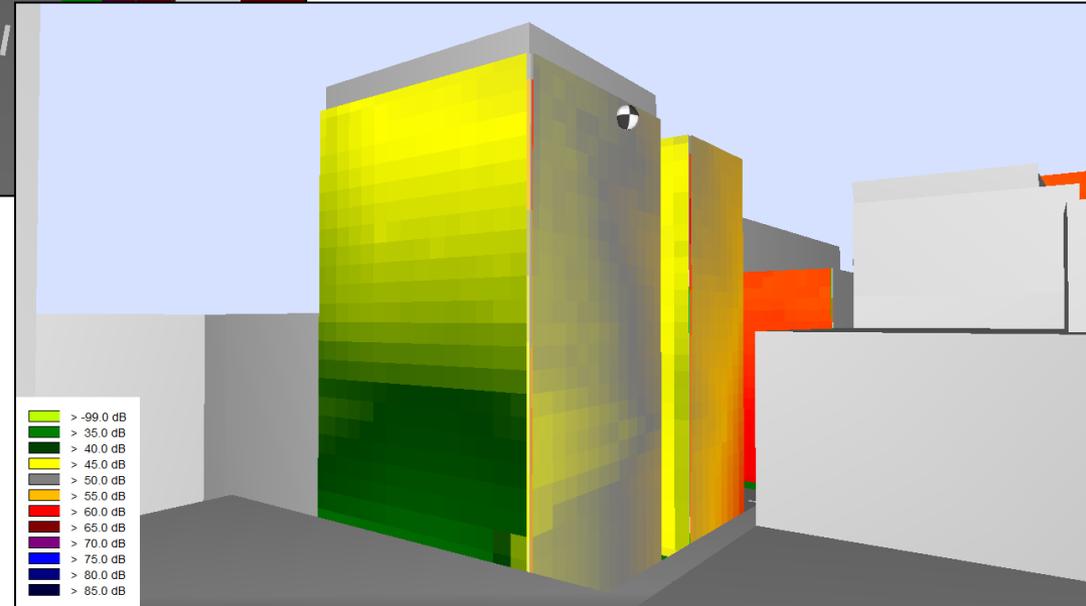
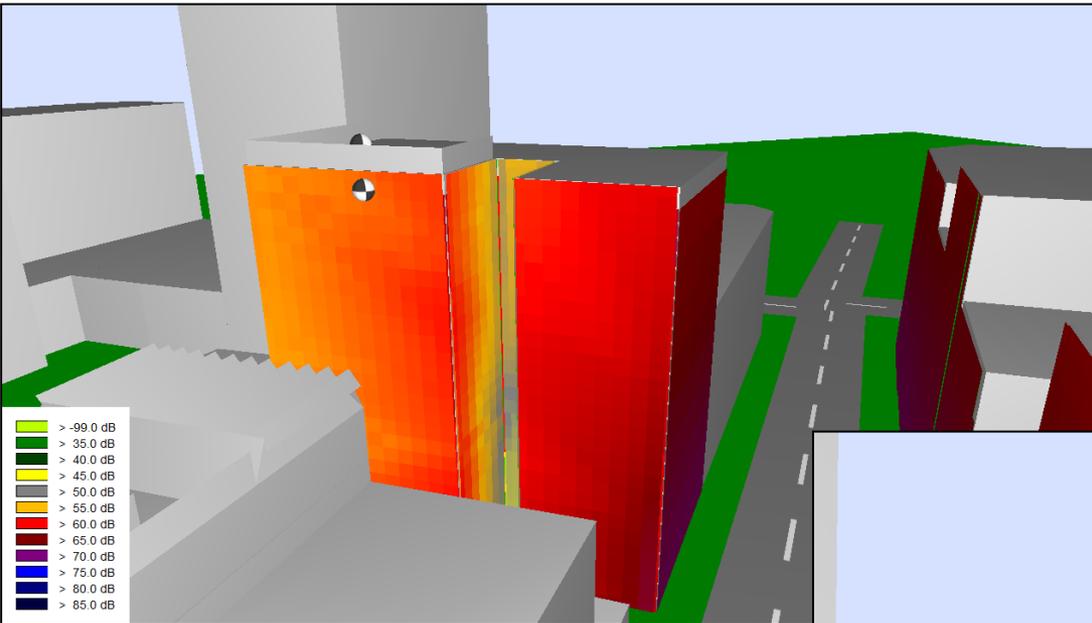
Mapas de Ruido



Se predice el nivel sonoro en cada punto de la malla de cálculo.

Es imprescindible **validar** los resultados teóricos con la situación real inicial.

Mapas de Ruido



Mapas de ruido verticales (para conocer la distribución de los niveles sonoros en las fachadas).

Estudio del Impacto Acústico

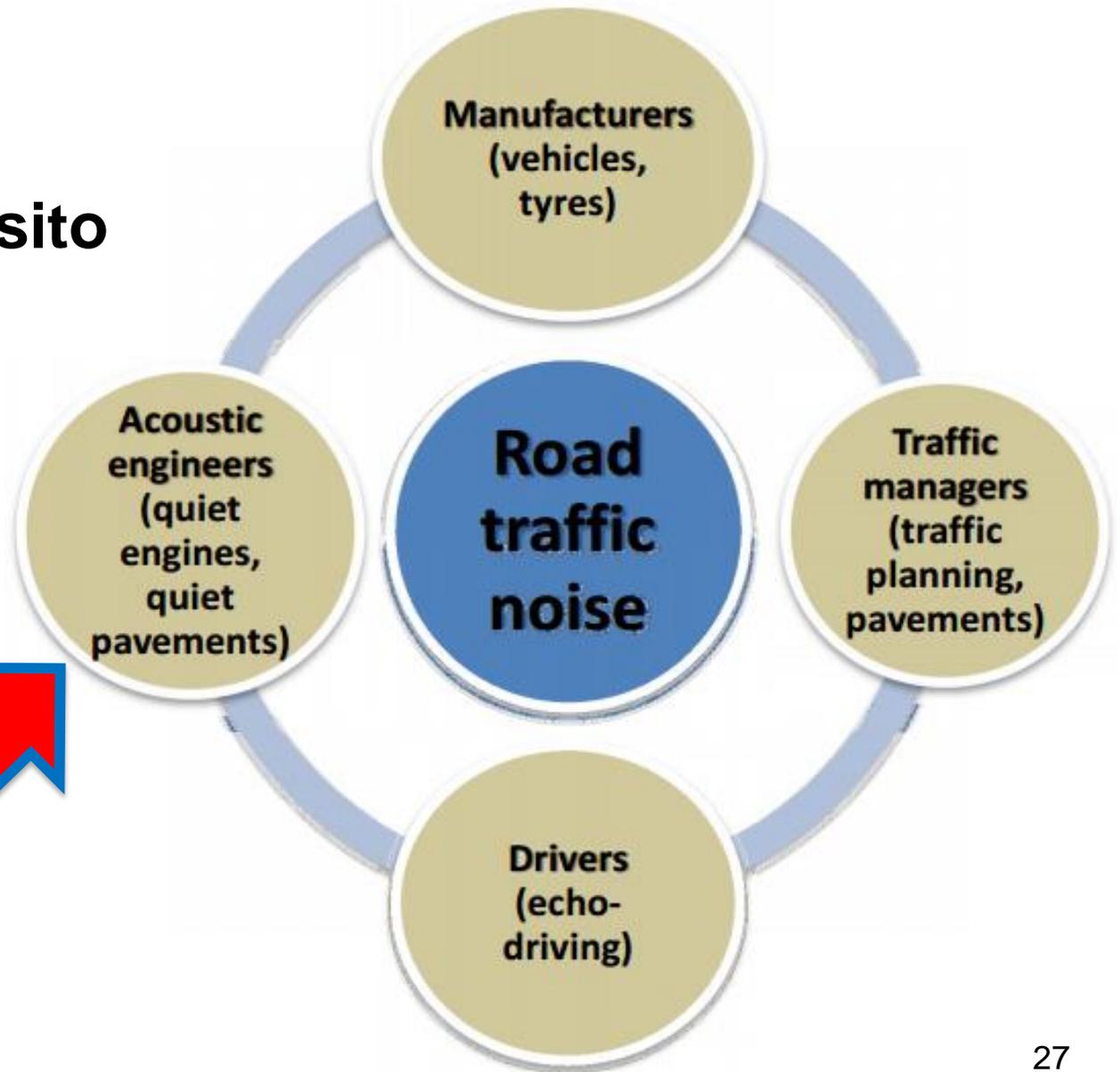
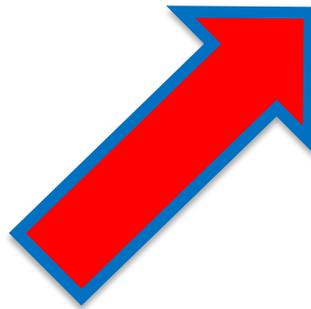
Análisis en fachadas de edificios y puntos discretos en aceras:

$$\Delta_L = L_{\text{Situación Final}} - L_{\text{Situación inicial}}$$

Si $\Delta_L > 3\text{dB}$: Hay impacto por la actividad nueva.

Ruido de Tránsito

Abordaje sistémico
para el control del
Ruido de Tránsito



CONCLUSIONES:

- Hay **Herramientas científicas** para conocer el impacto de una obra nueva.
- El **Ingeniero de Sonido / Acústico**, debiera formar parte del equipo de planificación.
- Es posible el diseño **oportuno** de soluciones para la mitigación del ruido urbano.
- Existen normativas, legislación y protocolos de medición a aplicar para el control de las emisiones sonoras.



EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS CIUDADES

MUCHAS GRACIAS

Ddo. Ing. Alejandro Bidondo

abidondo@ingenieriadesonido.com

abidondo@untref.edu.ar