FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERO EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

"CONTAMINACIÓN SONORA PRODUCIDA POR FUENTES ESTÁTICAS Y MÓVILES EN LA CIUDAD DE SANTA ROSA, LA PAMPA"

AUTOR: DIANA DÉBORA BELLANTIG

SANTA ROSA (LA PAMPA) **ARGENTINA**

2008

Prefacio:

Esta tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Ingeniero en Recursos Naturales y Medio Ambiente, de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta universidad ni en otra Institución Académica. Se llevo a cabo en la ciudad de Santa Rosa, durante el período comprendido entre el 16/12/2005 y 16/12/2007, bajo la dirección de Msc: Marani Jorge Luis.

16 DE DICIEMBRE DE 2007 Autor: DIANA DÉBORA BELLANTIG

"FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES"

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA"

1-Resumen:

Se entiende por **contaminantes acústico**, todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables, o **ruidos**. (Conesa Fernández-Vitora, V. 1997).

La definición de **ruido** implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su ambiente, también puede perturbar la fauna y los sistemas ecológicos. (Canter, L. 1998)

Mediante este trabajo se hizo un relevamiento sonoro en algunos puntos de la ciudad de Santa Rosa, La Pampa, Argentina. Para ello se identificó las fuentes emisoras de **ruido** y se establecieron diferentes lugares de muestreos representativos del nivel sonoro de la ciudad. Este estudio se efectuó teniendo en cuenta lo que establece la ordenanza Nº 1528/94 del Honorable Consejo Deliberante de la Municipalidad de Santa Rosa.

Se cuantificó el nivel sonoro para fuentes estáticas y móviles en diferentes muestreos de la ciudad. Dichas muestras fueron seleccionadas de acuerdo a las tres zonas propuestas por la ordenanza residencial, industrial y comercial, a la cual se agregó una cuarta zona especial que es el Aeropuerto de Santa Rosa y su entorno.

Se realizaron dos mediciones por semana durante los meses de Julio, Agosto, Septiembre; Octubre, Noviembre y Diciembre de 2007.

Las mediciones se desarrollaron los días lunes y miércoles en horarios de mayor actividad **11.30hs a 12.30 hs** para fuentes móviles y fuentes estáticas, para aviones de **14,30 hs a 15,30 hs** y los días sábados en horario nocturno de **2hs a 6 hs** para las confiterías bailables.

Se dividió en tres radios la ciudad de Santa Rosa, conforme a las distintas zonas propuestas por la ordenanza.

Para las mediciones se utilizó un decibelímetro marca "QUEST", dicho instrumental cuantifica en decibeles A (dbA).

Las fuentes productoras de la contaminación sonora más importantes en la ciudad de Santa Rosa son sin duda las fuentes de emisión móviles y también algunas fuentes fijas.

Abstrac

It is understood by pollutants acoustic stimuli that all those directly or indirectly adversely interfere with human beings, through the sense of hearing, giving rise to undesirable sounds, or ruidos.La definition implies that noise has an adverse effect on humans and their environment, can also disrupt wildlife and ecological systems. (Canter, L. 1998)

Through this work was done a survey sound in some parts of the city of Santa Rosa, La Pampa, Argentina. It identified the sources of noise and settled various places of representative samples of the sound level of the city. This study was conducted in the states that the ordinance No. 1528/94 of the Honourable Deliberating Council of the City of Santa Rosa.

The amounts of noise for static and mobile sources in different samplings of the city. These samples were selected according to the three areas proposed by the ordinance, residential, industrial and commercial, which was added a fourth special area that is the Airport of Santa Rosa and its surroundings. Two measurements were conducted a week during the months of July, August, September, October, November and December 2007.

The measurements were conducted on Monday and Wednesday in times of increased activity 11.30hs to 12.30 pm for mobile sources and static sources for planes to 14.30 pm and 15.30 pm on Saturdays at night from 6 pm to 2HS tearooms for bailables. Se divided into three radios the city of Santa Rosa, according to different areas proposed by the ordinance. For the measurements used decibelímetro mark Quest.

Las sources of noise pollution in the largest city of Santa Rosa are undoubtedly mobile emission sources and some stationary sources.

INDICE

1-RESUMEN
ABSTRAC……..2
2-INTRODUCCIÓN……5
3-LEGISLACIÓN……10
4-HIPÓTESIS……..13.
5-ÁREA DE ESTUDIO……...14
6-METODOLOGÍA: a) INSTRUMENTAL, b) ZONIFICACIÓN, c) MONITOREO)….15
7-MUESTREOS: FUENTES MÓVILES
Y FUENTES ESTÁTICAS…….16
8-GRAFICOS: MUESTREOS:……20
9-MUESTREO ESPECIAL: AEROPUERTO CIUDAD DE SANTA ROSA……23
10-MEDIDAS DE MITIGACIÓN……...25
11- RESULTADOS GENERALES…….27
12-RECOMENDACIONES…….....28
13-CONCLUSION GENERAL……...28
14-CONCLUSIONES PARTICULARES……...29
15- AGRADECIMIENTOS…….29
16-BIBLIOGRAFÍA……31

2- Introducción:

La contaminación atmosférica se define como la presencia en la atmósfera de sustancias tales, que pueden afectar significativamente el confort, salud, bienestar de las personas y el Medio Ambiente.

Esta contaminación puede deberse a gases, vapores, partículas sólidas o líquidas e incluso radiaciones y vibraciones. (**De Lora Soria, F; Miró Chavarría, J.1978**).

El sonido es una energía mecánica procedente de una superficie de vibración y se trasmite por series cíclicas en compresiones y enrarecimientos de las moléculas de los materiales que atraviesa.

El sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectado por el ser humano

Cualquier sonido indeseable se define como **ruido**, porque interfiere la conversación y la audición, es lo bastante intenso para dañar la audición o es molesto de cualquier manera.

Los seres humanos pueden detectar **ruidos** cuyas frecuencias se pueden cuantificar en unidades decibelimétricas, llamadas decibeles, a través de un decibelímetro.

El medidor de nivel sonoro, o decibelímetro, incorpora filtros con curvas de respuesta que se asemejan a la respuesta del oído humano. En ese caso se dice que el nivel sonoro ha sido compensado de acuerdo a diferentes curvas de compensación, como por ejemplo, las curvas A, B, y C: Entonces el resultado de la medición se expresa en dbA, dbB, y dbC, según corresponda. (Werner, A; Méndez Salazar, et al.1990)

Para este trabajo se utilizó un decibelímetro que cuantifica para los diferentes registros monitoreados en decibeles A, (dbA).

La definición de **ruido** implica que tiene un efecto adverso sobre los seres humanos y su ambiente, también puede perturbar la fauna y los sistemas ecológicos. (Canter, L. 1998), se trata de sonidos complejos, con una composición armónica no definida. (Werner, A; Méndez Salazar, et al.1990)

Se entiende por **contaminantes acústico**, todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables, o ruidos. (Conesa Fernández-Vitora, V. 1997).

Los parámetros más significativos a tener en cuenta en la cuantificación del **ruido**, verificado en el compartimiento ambiental: **aire**, son:

1- La **emisión**: dispersión del mismo a nivel atmosférico.

2-La **propagación**: atenuación, absorción y aislamiento del medio o compartimiento ambiental: aire, en que tiene lugar la propagación.

3-La **recepción:** sensación sonora y respuesta a nivel personal y colectivo y el entorno.
4- **Capacidad de asimilación**: que se manifiesta como la disipación o dispersión del ruido en el medio atmosférico.

Las fuentes principales productoras de ruido son:

1- **Fuentes móviles:** tráfico de automóviles, motos, aviones, tránsito ferroviario.
2- **Fuentes estáticas:** centros comerciales, centros de diversión, aire acondicionado, máquinas industriales, obras civiles, construcción de edificios (Conesa Fernández-Vitora, V. 1997). Estas a su vez pueden ser **continuas** o **discontinuas.**
Una fuente continua es aquella que perdura en el tiempo. Ej tránsito vehicular
Una fuente discontinua es aquella que es intermitente en el tiempo. Ej una explosión de un arma de fuego o de un motor, toque de una bocina, campana, etc.
Todos los sonidos que oímos tienen presiones comprendidas entre 0.00002 y 20 Pascales. Como sería muy complicado expresar las intensidades de los sonidos midiendo sus presiones sonoras en Pascal, es que se ha adoptado una nueva unidad de tipo adimensional, que se obtiene calculando el logaritmo de una relación entre dos magnitudes similares, en este caso, dos presiones sonoras. Se compara la presión sonora del sonido que se desea medir con la otra presión sonora que se adopta como referencia, y se aplica la siguiente expresión matemática, que permite calcular el llamado "nivel de presión sonora", expresado en Decibeles:

N: P: S: =20 log P/P ref

La energía sonora no proporciona unidades útiles para la medida del sonido debido a que se puede producir una fluctuación enorme de la energía sonora y que el oído humano no responde linealmente a los incrementos de la presión sonora. La respuesta humana es logarítmica, por ello las medidas del sonido se expresan mediante el término "Nivel de presión sonora" SPL.
Nivel Sonoro: se denomina así al resultado, expresado en db, de una medición de sonido que abarca todo el espectro audible, realizada con un decibelímetro.
La Onda Sonora, está constituida por dos componentes importantes: La Intensidad o Amplitud de las fluctuaciones y la frecuencia.

La intensidad de un sonido depende del valor que tenga esa presión sonora, entre 0.00002 Pascales que se denomina umbral de audición y 20 Pascales que se denomina umbral de dolor, es capaz de oír el ser humano.

Todos los sonidos que oímos tienen presiones comprendidas dentro de estos límites. Frecuencia se denomina al número de ciclos completos de vibración por unidad de tiempo y su unidad de medición es el Hertz.

Velocidad de propagación del sonido a la velocidad con que las ondas sonoras se alejan de la fuente. Esta velocidad se expresa en metros/segundos, y su valor varía según el medio de propagación.

El reconocimiento del ruido como un peligro para la salud es reciente en escala ambiental y sus efectos han pasado a ser considerados un problema sanitario y ecológico cada vez más importante. Más de la mitad de los ciudadanos europeos viven en alrededores ruidosos; un tercio soporta niveles de ruido nocturnos que perturban el sueño; en EEUU, en 1990, cerca de 30 millones de personas fueron expuestas diariamente a un nivel del ruido profesional diario por encima de 85 dB, mientras que en Alemania y otros países desarrollados lo estaban el 12-15% de las personas empleadas.

Las consecuencias pueden ser en el organismo y/o en el ambiente:

Los efectos del **ruido** en la salud de las personas no sólo están ligados a ciertas situaciones profesionales, sino que también lo están a otro tipo de actividades como conciertos al aire libre, discotecas, etc. Este ruido no-industrial se conoce como **ruido** comunitario, ambiental residencial o doméstico.

A nivel urbanístico, el ruido ha llegado a convertirse en un agente contaminante en la medida que afecta elementos vitales para el desarrollo de la vida cotidiana y degrada el confort del espacio donde las personas se mueven habitualmente.

Los efectos de la contaminación sonora o **ruido** en el organismo son:

Fisiológicos, psicológicos, sociológicos y psicosociales, las que pueden ser: reversibles e irreversibles

Los efectos en la comunidad son:

Perturbación de actividades típicas (trabajo, estudio, comunicación, ocio, descanso...)

Los efectos son acumulativos.

Las actividades están relacionadas y los efectos también.

La comunidad se compone de sectores, más o menos susceptibles de ser afectados por los **ruidos** (enfermos, niños, ancianos…)

Entre los efectos psicosociales, el más extendido es la molestia, entendida como una sensación desagradable asociada con un agente que afecta adversamente (Conesa Fernández-Vitora, V. 1997).

Los efectos fisiológicos se manifiestan en molestias o lesiones inmediatas o daños por acumulación: trastornos físicos (elevación pasajera de agudeza auditiva), trauma acústico: envejecimiento prematuro del oído, pérdida de la capacidad auditiva, ruptura del sueño y del descanso y disminución de la capacidad de trabajo (Werner, A; Méndez Salazar, et al.1990)**.**

El Trauma Acústico Crónico (TAC) o Daño Auditivo Inducido por **Ruido** (DAIR), es la patología ocupacional más frecuente que afecta al trabajador con exposición crónica al ruido**, que generalmente supere los 85 db A de Intensidad para una jornada laboral de 8 horas** o su equivalente según las agencias reguladoras.

El Ser Humano, normalmente se comunica a una Intensidad promedio de 60 db A; por otro lado el ruido industrial tiene 85 db A o más. La exposición al **ruido** industrial por periodos prolongados y sobre todo sin protección auditiva adecuada, puede producir daño auditivo, conocido como Trauma Acústico Crónico.

El Oído Humano (Fig. 1) tiene tres segmentos definidos: Oído Externo que va hasta la Membrana Timpánica; el Oído Medio (Fig. 2 y 3) que contiene a la cadena de huesecillos (martillo, yunque, estribo) y el Oído Interno que está constituido por la Cóclea o Caracol (que contiene al Órgano de Corti – Fig. 3) y a los conductos semicirculares.

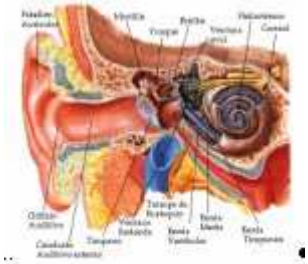


Figura 1: Oído Humano

Figura 2: Mecanismo de Transmisión del Sonido

Figura 3: Órgano de Corti

El DAIR o TAC, tiene como particularidad y efecto inicial la lesión de los estereocilios del órgano de Corti (Fig. 3) encargados de percibir los sonidos de alta frecuencia Posteriormente el daño se extiende hacia el área donde se encuentran los estereocilios encargados de percibir los sonidos de baja frecuencia y frecuencias conversacionales lo cual se traduce en pérdida de la capacidad para la comunicación hablada (Trauma Acústico Crónico con Hipoacusia).

Existen otros efectos atribuidos a la exposición al **ruido**, entre los que se menciona: La **Desviación Transitoria del Umbral de la Audición**, que se caracteriza por una ligera disminución de la sensibilidad auditiva, es transitoria, dura pocas horas y no suele sobrepasar las 16 horas. El **Trauma Acústico Agudo** que se produce como consecuencia del efecto abrupto del **ruido** y que lo más frecuente que suceda es una sordera de tipo conductiva por lesión de las estructuras del oído externo y medio.

Resumiendo, el TAC es una enfermedad ocupacional que debemos y podemos evitar en el trabajador expuesto a **ruido**, considerando que tenemos elementos para proteger al mismo: Tapones Auditivos y Orejeras como último recurso, luego de corregir y/o modificar la fuente de producción de ruido.

Si bien la OMS propone 50 db A como límite deseable, en la mayoría de los países el nivel normal no contaminante llega hasta 90 db A. Más allá de este tope deben utilizarse protectores auditivos (Canter, L. 1998).

El **ruido** lleva implícito un fuerte componente subjetivo. Un mismo sonido puede ser considerado un elemento molesto para unas personas mientras que para otras no. Esto depende de las características del receptor y del momento que se produce el **ruido**. Algunos factores que pueden influir son la franja horaria en la que se produce, la actividad de la persona en ese momento, el tiempo de exposición, el intervalo entre exposiciones, los antecedentes socioculturales, lo habituada que esté la persona a un determinado **ruido**, si el **ruido** es continuo o intermitente, la intensidad y la frecuencia del sonido, la edad del receptor, etc. Es decir que existe acostumbramiento sonoro del oído.

Para la mayoría de las personas, la exposición continua a un nivel del **ruido** medio ambiental de 70 dbA no causará deterioro auditivo. El oído de una persona adulta puede tolerar un nivel del **ruido** ocasional de hasta 140 dbA, pero para los niños tal exposición nunca debe exceder 120 dbA.

En la actualidad cada país desarrolló una legislación específica para controlar la generación de **ruidos**, y de los problemas que éste acarrea.

3- <u>Legislación</u>

En la Conferencia de Río 92' (Informe de la Comisión Principal sobre el transporte) se sostuvo la necesidad de facilitar la cooperación en los planos internacionales, regional, subregional, nacional para la transferencia de tecnología segura, eficiente y menos contaminante, particularmente a los países en vías de desarrollo. "debe reforzarse las conversaciones sobre medio ambiente y transporte con atención especial a las emisiones de **ruido** y gases proponiendo medios de transporte que reduzcan al mínimo los efectos adversos en la atmósfera".

La Constitución Nacional en el artículo 41 *dice que todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.*

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radioactivos.

La legislación provincial mediante la ley N°1630, establece en el artículo Nº 3 la prohibición de la contaminación acústica en todo el territorio de la provincia de La Pampa, así como su producción, origen, estimulación o provocación a través de **ruidos de consecuencias nocivas.**

En el ámbito de las zonas urbanas de los ejidos municipales de la provincia quedan prohibidos los **ruidos** que superen los 65 db A, de 6 a 22 horas y/o aquellos que superen los 35 db A, de 22 a 6 horas.

También se prohíben los transmisores de toda índole hacia la vía pública como vehículos automotores sin silenciadores de escape, la utilización de bocinas estridentes o cualquier aparato similar para la producción de sonidos que superen los parámetros establecidos.

Los propietarios o responsables de maquinarias, aparatos y/o equipos de uso doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra aplicación deberán disponer de tal manera las infraestructuras donde se emplacen aquellos, en un todo de acuerdo a dispositivos que prevengan y eviten propagaciones sonoras.

En la provincia de La Pampa las autoridades de aplicación son las municipalidades.

Es de destacar que si bien la contaminación acústica es un problema de grandes centros urbanos, el mismo se agudizó en pequeñas ciudades como Santa Rosa.

Como resultado de una expansión urbana desorganizada, se han provocado pérdidas significativas de calidad en el medio ambiente urbano (Vásquez Fuentes, 2005). Los problemas ambientales urbanos, donde se incluye la problemática del **ruido**, surgen cuando un cierto aspecto de la relación sociedad-medio físico genera consecuencias negativas sobre la calidad de vida de la población de las ciudades (di Pace, 1992). Se debe tener en cuenta que lo que determina la magnitud de un impacto sobre el medio ambiente no es sólo el tamaño de la población, sino también su conducta, perfil de consumo y forma de vida (Boyle Torrey, 2004).

Debido a ello en el año 1994 el Consejo Deliberante de ésta ciudad creó la **Ordenanza Nº 1528/94 sobre Niveles Sonoros,** la cual establece límites en decibeles A, según la zona y horario.

Los límites por zona y horario son:

Zonas	horarios (6 a 22hs)	(22 a 6hs)
Residencial	**50 dbA**	**30-40 dbA**
Comercial	**60 dbA**	**40-50 dbA**
Industrial	**65 dbA**	**50-55 dbA**
Aeropuerto		

En torno a las avenidas y rutas se permiten 5 dbA más que la zona correspondiente y en los días feriados 5 dbA inferior a la zona correspondiente, mientras que en las zonas de uso mixto se fijaron valores iguales o menores de la zona correspondiente.

Las emisiones de **ruidos** al entorno provenientes de fuentes fijas de carácter permanente, no podrán exceder los 5 dbA por encima del nivel de referencia a la zona, día y horario, salvo las actividades localizadas en zona industrial que podrían emitir **ruidos** de hasta 10 dbA, por encima del nivel de referencia correspondiente a cada día y horario para dicha zona.

Las habilitaciones comerciales o autorizaciones de funcionamiento otorgados por este municipio estarán sujetas al cumplimiento de los niveles de emisión sonora indicados en el artículo 4º para la zona que correspondan. En casos particulares en que la magnitud tipificación de la actividad proyectada pudiera presumir elevados niveles de emisión de ruidos o vibraciones, la municipalidad podrá exigir a los interesados un análisis de impacto ambiental de dichas emisiones sobre el entorno y la especificación de las medidas que se adoptarán para prevenir molestias o daños a cuya aprobación estará sujeto el otorgamiento de la respectiva habilitación.

Las obras en construcción, demolición y en general toda actividad ruidosa de carácter temporario, sea público o privada, solo podrán realizarse en horario diurno, adoptando las medidas necesarias para que las emisiones sonoras no superen los 60 dbA, en un radio no mayor de 5 metros. Si se hace en horario nocturno debe contar con un permiso expreso de la autoridad municipal en el que se establecerán los niveles permitidos de emisión de **ruido** y vibraciones.

Se fija en 90 dbA el nivel sonoro máximo admisible en el interior de los lugares cerrados, públicos o privados destinados a reuniones, espectáculos, audiciones musicales, etc., y en 60 dbA para los lugares abiertos, públicos o privados destinados a reuniones, espectáculos, etc., sujetos a control municipal.

<u>Los organismos de control municipal son:</u>

1º-Dirección de Sanidad y Actividades Económicas (para fuentes estáticas)

2º-La Dirección de Tránsito y Transporte (para fuentes móviles)

3º-La Dirección de Protección Ambiental y Servicios Públicos, a través del Departamento de Medio Ambiente y Zoonosis que emite los dictámenes ambientales respectivos.

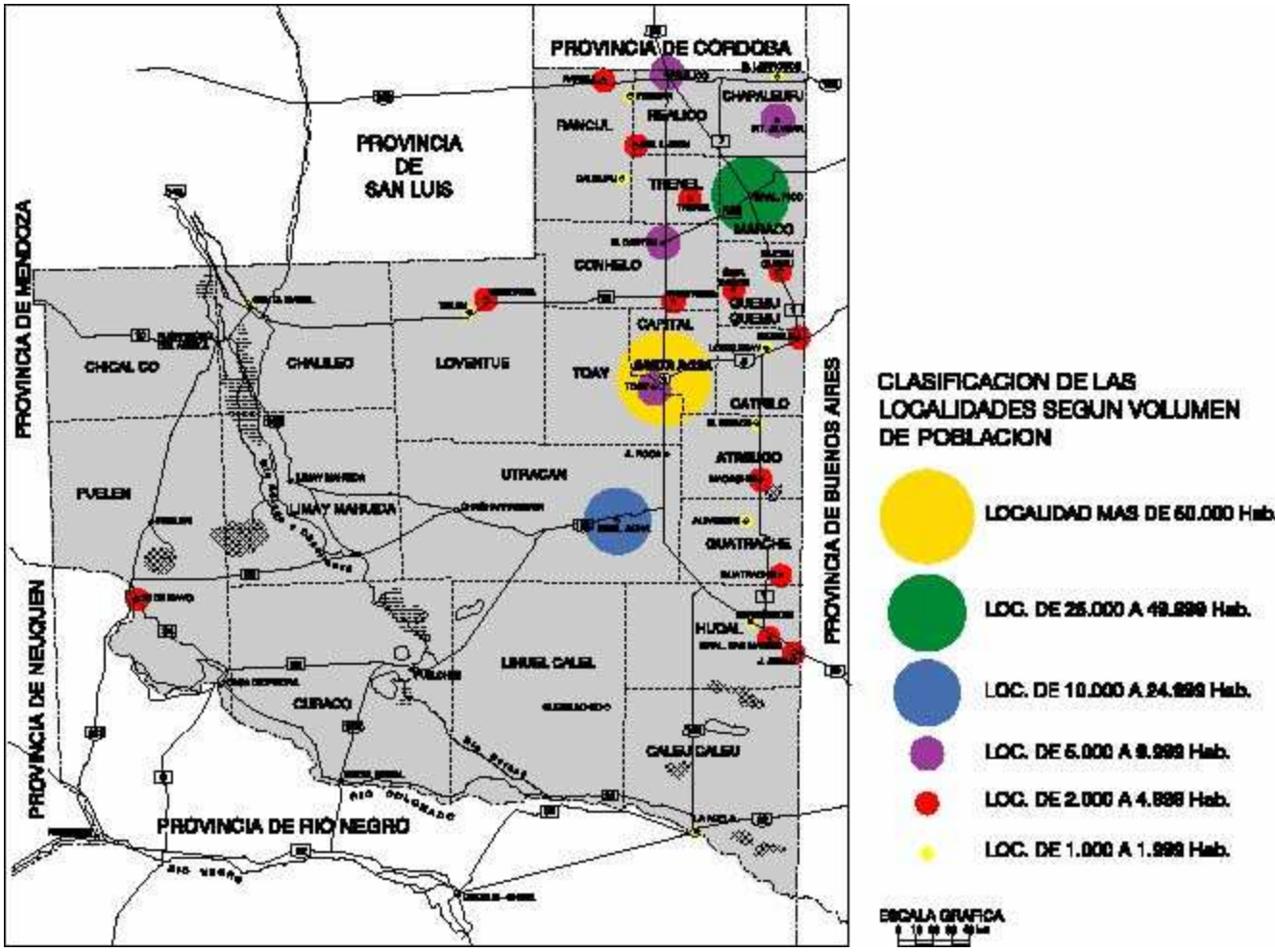
4- **Hipótesis:**

Evaluar las emisiones de fuentes estáticas y móviles de la ciudad de Santa Rosa fue la propuesta de esta investigación, para poder inferir de esta forma si los niveles de contaminación sonora en algunos lugares de la ciudad superan los límites establecidos por la ordenanza municipal, causando problemáticas ambientales, bajo efectos de **ruidos** y/o vibraciones, para sus habitantes y su entorno.

5- **Área de Estudio:**

La ciudad de Santa Rosa se encuentra ubicada en el sector noreste de la provincia de La Pampa.

Ubicada entre el cruce de dos de las principales rutas nacionales, la Nº 5 y Nº 35, se encuentra equidistante a los grandes centros urbanos del país como Buenos Aires al Este, Córdoba y Rosario al Norte, Mendoza al Oeste y Neuquén y el valle rionegrino al Sur (Semanario REGIÓN, 2004). En el último Censo Nacional de 2001 se registró una población de 94.340 habitantes, con crecimiento exponencial ya que se estima que alcanzó en el año 2007, los 110.000 habitantes.



6a- **Instrumental:**

El instrumento básico para las mediciones de **ruido** es el medidor de nivel sonoro o, decibelímetro. El instrumento responde a las normas IRAM.

Para este trabajo se utilizó el decibelímetro marca Quest modelo 2700 que es un medidor de nivel sonoro e incluye nivelador de impulsos de sonidos. El modelo 2700 tiene dos clases de mediciones y análisis estadístico del ruido; es fácil de usar, contiene una pantalla LCD provistas de números graduados; tiene dos salidas que están provistas por una conexión externa periférica.

Si la medición del sonido necesita más distancia, simplemente se quita el micrófono.

Un accesorio imprescindible para las mediciones en exteriores es la pantalla anti-viento, formada por una bocha de espuma de poliuretano de unos 7 cm. de diámetro. Esto reduce el ruido producido por la turbulencia del viento contra el micrófono, ya que aumenta el radio de curvatura y favorece el flujo laminar. En ausencia de viento el efecto sobre el ruido a medir es en general menor de ± 1 db. Si bien la pantalla anti-viento reduce el ruido, no lo elimina. De hecho, el ruido propio depende de la velocidad del viento. Hasta unos 20 Km. /h el efecto no es muy considerable, especialmente si se va a medir con ponderación A, ya que el ruido del roce del viento contra la pantalla es predominantemente de baja frecuencia. Para velocidades del viento muy elevadas, existen accesorios más sofisticados, pero debe tenerse en cuenta que el viento no sólo produce ruido al interactuar con el instrumento, sino también con todos los elementos del entorno, particularmente árboles, cables, columnas, etc., por lo que debe evaluarse si la presencia del ruido del viento no desvirtúa la medición a realizar (salvo el caso en que se pretendiera medir el propio ruido del viento). Una importante excepción se da en aquellos lugares en los que el viento es permanente, por lo cual no es posible seleccionar un momento sin viento.

Las mediciones se realizaron con según las siguientes condiciones; climáticas: **viento con una velocidad inferior a 20 Km. /h, humedad relativa baja, y con el instrumento protegido del sol, a 1,20 metros sobre el suelo y entre 5 y 7,5 metros de la fuente emisora; excepto para los aviones que se toma a 305 metros de cola** según la metodología propuesta por Canter, L.1998.

6b- **Zonificación**

Se realizó la cuantificación del nivel sonoro de fuentes estáticas y móviles en tres radios de la ciudad de Santa Rosa. Los radios que se midieron fueron: **residencial, comercia**l e

industrial. Se tomo como en cuenta las zonas propuestas por la ordenanza Nº1528/94 a la cual se agregó la zona del **Aeropuerto.**

6c- **Monitoreo:**

Los trabajos de campo fueron realizados por dos personas, la primera es la que manejó el Quest (instrumental), y una persona receptora lo más cercana a la fuente de emisión para evaluar in situ, las situaciones más reales de la generación del ruido en sus dos instancias de control: recepción- emisión, es decir que existe un feed-back.
Se realizaron tres mediciones por semana para los distintos radios durante los meses de julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2007.

Las mediciones se realizaron los días lunes, miércoles, viernes en horarios de mayor actividad (11hs a 13 hs) para fuentes móviles, (construcción e industria), los días sábados en horario nocturno de 2hs a 6 hs para las confiterías bailables, Púb., etc. y en tercer lugar el aeropuerto los días miércoles de 14.30 hs a 15.30 hs.

Se georeferenciaron las 13 muestras y se tomaron fotografías en cada muestra en horario diurno y en horario nocturno en algunas de ellas. En base a éstas y a las mediciones realizadas se elaboró un **mapa de identificación del ruido**. Para identificar los distintos niveles sonoros usamos los colores de **riesgo ambiental** y **de bioseguridad**, como son: para zonas de mayor o igual a 75 dbA, estandarizamos **color rojo**, para áreas críticas con registros entre 65 y 75 dbA, **color amarillo**, que son áreas susceptibles de perturbación acústica y para sectores de la urbanización con menor a 65 dbA, donde se registran menores decibeles, estandarizamos en **color verde**.

7- **Muestreos**: Todas las muestras fueron geoposicionadas (GPS) para tener con certeza puntual el relevamiento efectuado en cada uno de los muestreos o WP (puntos de muestreos).

La distancia de referencia al receptor (decibelímetro) y la emisión (fuente móvil o estática) tenía una variabilidad de 0.50m a 10 m aproximadamente

Muestras: Zona Residencial:

I- **Fuentes móviles: Vehículos**

Nº: **Avellaneda y San Martín**

Latitud: 36º 37’ 14.09’’

Longitud: 64º17’ 23.39’’

Nº 2: **Luro y Corrientes**

Latitud: 36º 37’ 10.99’’

Longitud: 64º 16’ 49.89’’

Nº 3: **Raúl B. Díaz y Neuquén**

Latitud: 36º 36’ 39.43’’

Longitud: 64º 17’ 60’’

Nº 4: **Ameghino y Chile**

Latitud: 36º 37’ 53.70’’

Longitud: 64º 17’ 42.81’’

Nº 5: **Ameghino y Edison**

Latitud: 36º 37’ 38.62’’

Longitud: 64º 17’ 24.51’’

Nº 6: **Belgrano y Corrientes**

Latitud: 36º 37’ 11.75’’

Longitud: 64º 16’ 34.51’’

Nº 7: **Illia y Circunvalación**

Latitud: 36º 37’ 12.55’’

Longitud: 64º 16’ 11.24’’

Nº 8: **Pilcomayo y Raúl B. Díaz**

Latitud: 36º 35’ 58.74’’

Longitud: 64º 17’ 17.59’’

Nº 9: **Mitre y Uruguay**

Latitud: 36º 37’ 31.70’’

Longitud: 64º 17’ 28.18’’

Nº 10: **Roca y Falucho**

Latitud: 36º 37’ 15.97’’

Longitud: 64º 18’ 9.94’’

Nº 11: **Pilcomayo y Ant. Argentina**

Latitud: 36º 36’ 0.38’’

Longitud: 64º 17’ 47.022’’

Nº 12: **Rotonda Sur**

Latitud: 36º 38’ 50.77’’

Longitud: 64º 16’ 55.85’’

Nº 13: **Raúl B. Díaz y 1º de Mayo**

Latitud: 36º 36’ 54.98’’

Longitud: 64º 17’ 23.87’’

Fuentes estáticas: Equipos de Obras públicas y civiles

Mezcladora

Martillo neumático

Obras civiles

Muestras: Zona comercial:

Fuentes estáticas:

Confiterías Bailables

Nº 1-**Jockey**

Latitud: 36º 37’ 12.14’’

64º 17’ 40.06’’

Nº 2-**V8**

Latitud: 36º 37’ 11.71’’

Longitud: 64º 17’ 34.18’’

Nº 3-**Alquimia**

Latitud: 36 37’ 15.56’’

Longitud: 64º 17’ 35.43’’

Nº 4-**222**

Latitud: 36º 37’ 11.56’’

Longitud: 64º 17’ 38.91’’

Nº 5-**Pavarotti**

Latitud: 36º 37’ 15.56’’

Longitud: 64º 17’ 35.43’’

Nº 6-**Blue Bar**

Latitud: 36º 37’ 9.30’’

Longitud: 64º 17’ 32.85’’

III- Muestras: Zona Industrial

Fuentes estáticas

Si bien la actividad industrial en el contexto del mundo es la más problemática y significativa, el Parque Industrial de la ciudad de Santa Rosa no tiene mayores problemas en lo concerniente al problema ambiental **ruidos**.

IV- Muestra: Zona Aeropuerto: Esta zona fue tipificada como “especial”, debido a que

el Aeropuerto Santa Rosa , se encuentra ubicado en una zonificación **residencial**, de acuerdo al Plan Regulador de Santa Rosa.

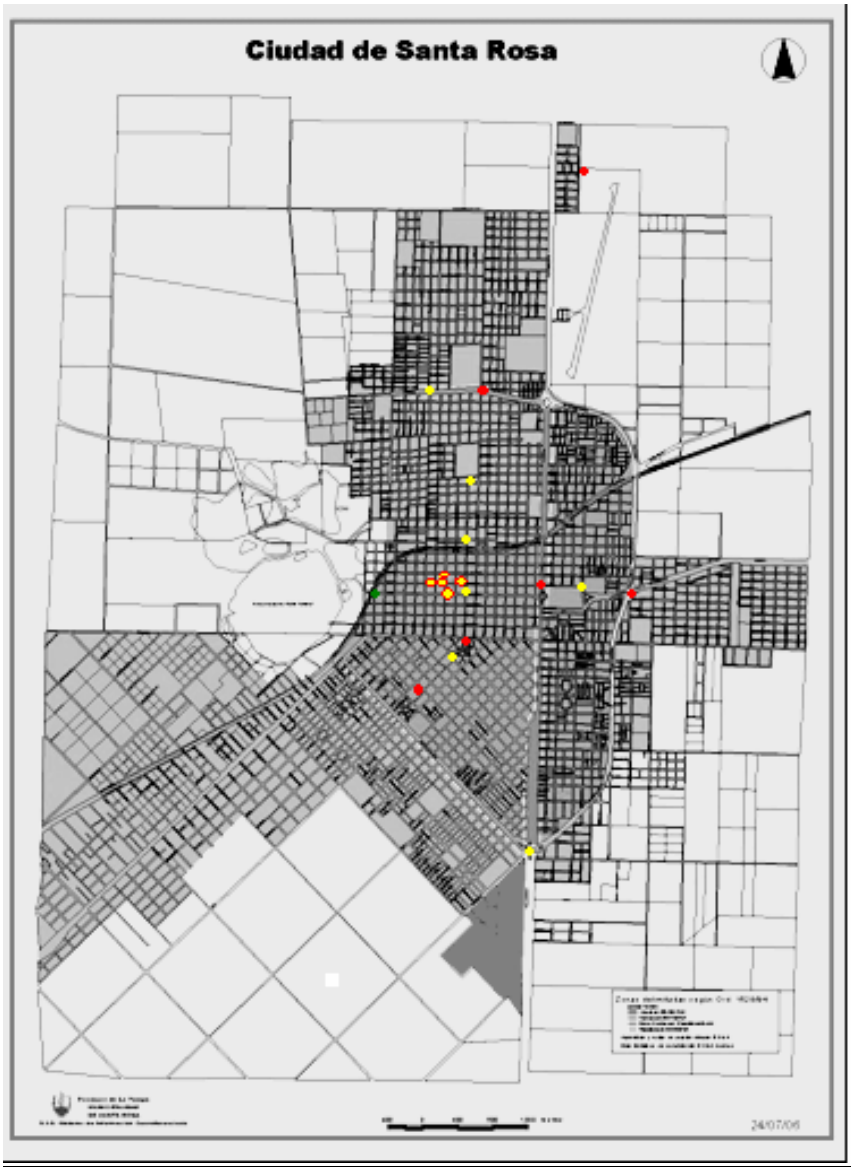
Latitud: 36º 35’ 30.44

Longitud: 64º 16’ 44.23’’

Fuentes móviles: Aviones

a) Despegue

b) Aterrizaje



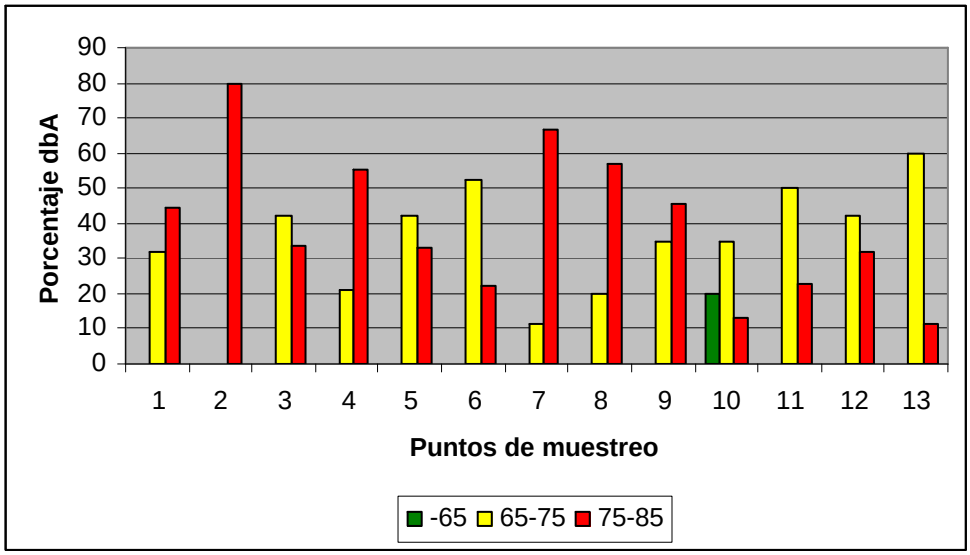
Referencias:

- Puntos con problemas de Ruidos: medidos para fuentes móviles, están por encima de los 75 dbA
- Puntos críticos: puntos medidos para fuentes móviles, que están entre los 65 dbA y 75 dbA.
- Puntos críticos: puntos medidos en el interior de establecimientos, para fuentes fijas, amarillo, con valores menores a 90 dbA, y en el exterior de los mismos, rojo, con valores que superan los 70 dbA.
- Puntos deseados: puntos medidos para fuentes móviles, los cuales están por debajo de los 65 dbA.

Los puntos de muestreo más críticos en los que se midió por encima de los 75 decibeles A son: Avenida Luro y Corrientes, Avellaneda y San Martín, Ameghino y Chile, Raúl B. Díaz y 1º de Mayo, Illia y Circunvalación, Mitre y Uruguay.

8- Gráficos: hologramas de muestreos

Clases en %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<65										20			
65-75	31,66		42,19	21	42,26	52,21	11,66	20	35	35	50	42	60
75-85	44,48	80	33,89	55,36	33,13	22,14	66,66	57,14	45,71	13,33	22,85	32	11,43



<u>Muestras</u>:Fuentes Móviles

1) El 44.48% de las fuentes móviles medidos en la calle San Martín y Avellaneda, esta entre los 75-85 dbA y el 31.66% está entre 65-75 dbA.

2) El 80% de las fuentes móviles medidas en la calle Luro y Corrientes, está por encima de los 75-85 dbA.

3) El 42.19% de las fuentes móviles medidos en a calle Raúl B. Díaz y Neuquén, está entre los 65-75 dbA y el 33.89% esta entre 75-85 dbA.

4) El 55.36% de las fuentes móviles medidas en la calle Ameghino y Chile, está entre 75-85 dbA y un 21% está entre 65-75 dbA.

5) El 42.26% de las fuentes móviles medidas en la calle Ameghino y Edison, está entre los 65-75 dbA y un 33.13% está entre 75-85 dbA.

6) El 52.21% de las fuentes móviles medidas en la calle Belgrano y Corrientes, está entre 65-75 dbA y un 22.14% está entre 75-85 dbA

7) El 66.66% de las fuentes móviles medidas en la calle Illia y Circunvalación, está entre los 75-85 dbA y un 11.66% esta entre los 65-75 dbA

8) el 57.14% de las fuentes móviles medidas en la calle Raúl B. Díaz y Pilcomayo, está entre los 75-85 dbA y un 20% está entre los 65-75 dbA.

9) El 45.71% de las fuentes móviles medidas en la calle Mitre y Uruguay, está entre los 75-85 dbA y un 35% esta entre los 65-75 dbA.

10) El 20% de las fuentes móviles medidos en la calle Roca y Falucho está por debajo de los 65 dbA; 35% esta entre 65-75 dbA y un 13.33% esta entre 75-85 dbA.

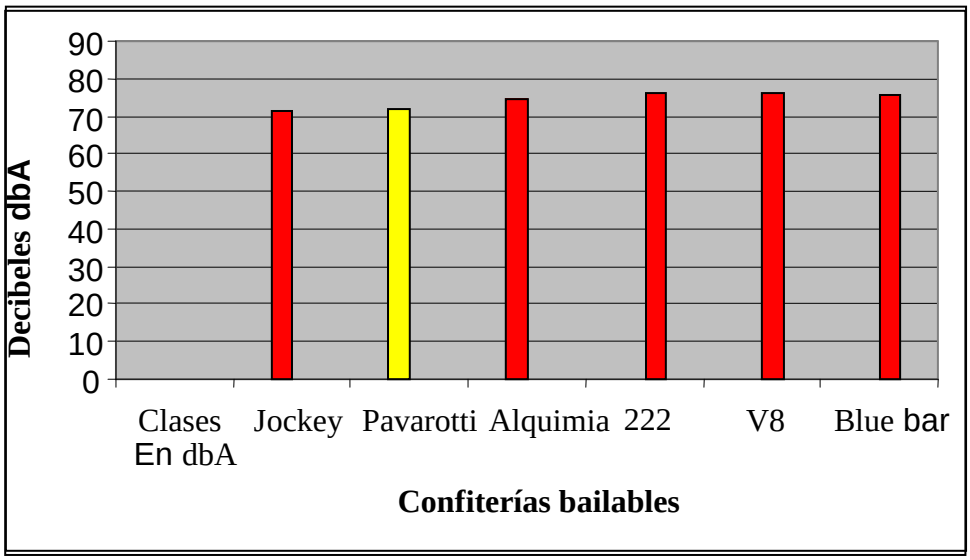
11) El 50% de las fuentes móviles medidas en la calle Pilcomayo y Antártida Argentina,

está entre 65-75 dbA y un 22.85% está entre 75-85 dbA

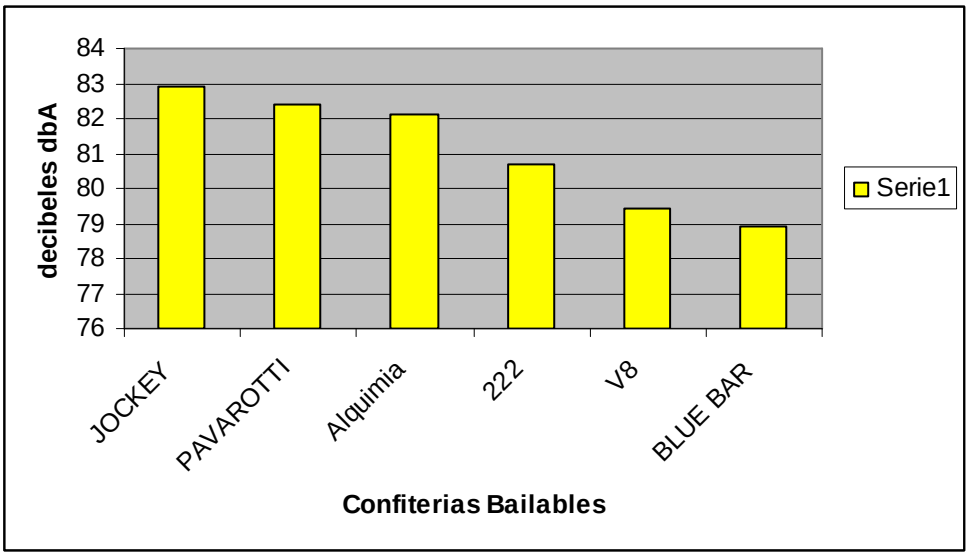
12) El 42% de las fuentes móviles medidas en la rotonda Sur, está entre 65-75 dbA y un 32% está entre 75-85 dbA

13) El 60% de las fuentes móviles medidas en la calle Raúl B. Díaz y 1º de Mayo, está entre 65-75 dbA y un 11.43% está entre 75-85 dbA

Fuentes Estáticas medidas en el exterior de los establecimientos



Fuentes Estáticas medidas en el interior de los establecimientos



(Ver anexo 1, tabla Nº 2)

9- **Muestreo especial**: "Aeropuerto Santa Rosa"

El ruido es un gran problema asociado con los aviones y sobre todo con el vuelo supersónico. El ruido de los motores de los aviones supersónicos es alto y más agudo que el de los subsónicos y constituye una seria molestia para los trabajadores y vecinos de las comunidades próximas a los aeropuertos. Su mayor nivel de ruido se produce cuando la onda de choque originada por un vuelo supersónico impacta el suelo, generando un fragor en forma de explosión. Este efecto se conoce con el nombre de estampido sónico y puede romper los cristales de las ventanas de las casas en zonas muy alejadas del avión que lo ha causado. Los investigadores y los fabricantes intentan reducir tanto el ruido de los motores como el estampido sónico, entre otras cosas porque les obligan las regulaciones de las autoridades aeronáuticas, que van desde prohibir el vuelo de aviones supersónicos sobre áreas pobladas, hasta establecer procedimientos, horarios y trayectorias especiales de despegue y aterrizaje, con el fin de reducir el impacto acústico de cualquier tipo de avión que opera en los aeropuertos.

Para determinar el nivel sonoro que el aeropuerto genera:

Las actividades de un aeropuerto generan dos fuentes de ruido: las operaciones de los aviones y las operaciones en tierra. Los aviones son del tipo jet y propulsión.

El ruido de los aviones en paso difiere de las operaciones en el suelo. Para una distancia dada, los niveles sonoros máximos producidos durante una operación en tierra o despegue, puede durar varios minutos y, por tanto, es un suceso de fuente continua, en contraposición a una señal sonora de vuelo que es un suceso impulsivo, el despegue puede producir un nivel de exposición sonora máximo mucho mayor. La exposición total de operaciones en aeropuertos es la sumatoria de la exposición sonora de todas las operaciones de todos los aviones en todas las pistas de vuelo.

Las siguientes sub etapas describen un procedimiento que puede emplearse para predecir contornos de ruido de aeropuertos (Goff y Novak, 1977, Pág. 100):

1-determinar la media del número y tiempo de las operaciones de vuelos

2-determinar el número real de operaciones para todas las de los aviones empleando la siguiente ecuación:

$E= d + (16.7)n$

E= numero real de operaciones

d= numero de operaciones diurnas (07.00-22.00)

n= numero de operaciones nocturnas (22.00-07.00)

Cada despegue o aterrizaje se considera una operación

3-determinar los contornos de la zona empleando la siguiente tabla. Las columnas encabezadas por un "1" se refieren a la distancia de la línea central de la pista al borde del contorno; las columnas encabezadas por un "2" se refieren a la distancia desde el final de la pista al extremo del contorno.

Esta es una metodología que se puede tener en cuenta para tener un nivel sonoro tolerable a 65 dbA.

Para utilizar esta metodología se utiliza el parámetro Ldn: nivel sonoro medio dia-noche

TABLA: Distancia a los contornos Ldn para operaciones en aeropuertos

Numero real	**Distancia al contorno Ldn65**		**Distancia al contorno Ldn75**	
De operaciones	**1**	**2**	**1**	**2**
0-50	152 metros	914 metros	0	0
50-100	305 metros	1.6km	0	0
101-200	456 metros	2.4 km	125 metros	914 metros
201-400	609 metros	3.2 Km.	305 metros	1.6km
401-1000	1.6km	3.2 Km.	609 metros	2.4km
>1000	1.6km	4km	914 metros	2.4km

En el caso de "Aeropuerto Santa Rosa", que se encuentra en una Zona Residencial, el número real de operaciones, está entre 0 y 50 operaciones, por lo tanto la distancia que debiera haber entre la pista de aterrizaje y el contorno Ldn 65 es 152 metros desde la línea central de la pista y 914 metros, distancia desde el borde de pista; con este contorno se asegura que no provocará contaminación sonora.

<u>Medidas correctivas tentativas</u>:

Para resolver el problema que el aeropuerto genera es necesario hacer simultánea y continuamente, varias alternativas:

1) reducir el ruido en su origen, en la medida en que esto sea técnicamente posible

(colocación de pantallas acústicas)

2) establecer una zona alrededor del aeropuerto, de modo que nadie esté autorizado a construir una casa o industria o comercio, dentro de un radio de 15 Km. de aquél, en lo posible de acuerdo a la metodología propuesta por, Canter, Larry, 1998 (Manual de EIA).

3) Un gran cinturón verde alrededor del aeropuerto (cortinas forestales arbóreas y/o arbustivas perennes), el que sería útil no sólo para absorber el ruido, sino también como un componente embellecedor paisajístico.

4) Erradicar y/o trasladar el Aeropuerto a otra zona, que no solamente evitaría la problemática **ruido**, sino otra complementaria importante como es la **seguridad aeronáutica,** por la cercanía a la ciudad, y también la problemática de aves del entorno.

10-**Medidas de Mitigación:**

Las medidas de atenuación, se refieren a los pasos que se pueden realizar para minimizar la magnitud de los impactos sonoros perjudiciales. La forma básica de atenuación es mediante el control del ruido. La atenuación puede seguir tres posibles vías de acción, variando: (1) la fuente de ruido, (2) la vía de ruido desde la fuente al receptor o (3) el receptor del ruido.

-Entre las medidas del control de ruidos en avenidas o en rutas se incluyen la construcción de barreras que obstruyen o disipen las emisiones sonoras, la elevación o depresión de rutas y los efectos de absorción del paisaje (árboles, arbustos y matorrales).

En la reducción del ruido de las rutas, las barreras construidas pueden constituir una medida eficaz. Cuando se ejecuta esta medida, entre los factores importantes están la altura relativa de la barrera, la fuente sonora y la zona afectada, y las distancias horizontales entre

la fuente y la barrera y la zona afectada por el ruido (departamento de transporte de EEUU, 1972).

Las barreras sonoras alrededor de vías de comunicación pueden ser pantallas de varias formas y texturas, acordes con el paisaje. La elevación o depresión de las avenidas en zonas urbanas proporciona diferencias en la pendiente; por tanto, protege del ruido del tráfico y reduce los niveles sonoros en las propiedades adyacentes.

La plantación de árboles, arbustos y matorrales junto a las avenidas en general produce una reducción física en el ruido pequeña, salvo que las plantaciones sean muy densas y tengan una profundidad significativa (Hendriks, 1989).

-**Las especies perennifolias son más efectivas para reducir el sonido durante el año que las especies caducifolias,** en Gral. Cook y Van Haverbeke recomiendan que para reducir el ruido proveniente del tráfico o de alta velocidad en áreas urbanas, la zona verde debe tener de 20 a 50 pies de ancho y extremo debería encontrarse dentro de los 20 a 50 del centro de la línea mas cercana de tráfico.

Para conseguir un nivel de sonido suave de 50 dbA se requiere no solo de una densa barrera de árboles y una superficie de tierra desnuda sino también una considerable disminución de la fuente de sonido.

-**Las medidas de atenuación del ruido deberían utilizarse en el diseño y construcción de edificios**; algunos ejemplos de estas medidas son: reducir la superficie total de ventanas u otros elementos constructivos acústicamente más débiles; sellar las filtraciones de ventanas, puertas y/o respiraderos; mejorar las actuales propiedades de atenuación sonora de los pequeños elementos constructivos como ventanas, puertas, etc. Y mejorar las actuales propiedades de atenuación de ruidos de grandes elementos constructivos como tejados y paredes.

Algunos ejemplos de valores de pérdida de transmisión para materiales habituales en barreras o en construcciones de pantallas acústicas, como las siguientes:

Material	**Espesor en pulgadas**	**Pérdida de transmisión, db A**
Maderas		
Abeto	2	24
Pino	2	23
Cedro	2	22
Aglomerado	½	20
Metales		

Aluminio	¼	27
Acero	20ga	22
Plomo	1/16	28
Hormigón, albañilería		
Hormigón ligero	4	38
Hormigón denso	4	40
Bloque de hormigón	4	36
Ladrillo	4	33
Granito	4	40
Otros		
Fibra de vidrio/resina	1/8	20
Poliéster con superficie agregada	3	20-30

11- **RESULTADOS GENERALES:**

La principal fuente sonora que modifica el medio ambiente acústico natural es, la circulación urbana, que produce ruidos de presión y de composición espectral muy variados. Estos ruidos dependen de los tipos de vehículos, de las condiciones de utilización, tales como la aceleración, la velocidad o el frenado, de la carga transportada.

Las calles tienen así una influencia preponderante sobre el modo de propagación de las ondas acústicas, siendo así, por ejemplo, que la presencia en zonas urbanas de numerosos semáforos aumenta el nivel sonoro y modifica la dinámica del ruido. Todo obstáculo que dificulte el libre desplazamiento de vehículos contribuye a un gasto suplementario de energía, ayudando, por consecuencia, a aumentar el nivel de presión acústica en las inmediaciones.

Las mediciones realizadas en la ciudad de Santa Rosa muestran claramente que los niveles sonoros **están por encima de los valores fijados por la ordenanza** en la mayoría de los puntos de muestreos, para fuentes móviles, no así para las fuentes fijas, que si bien algunos valores superan lo establecido, la media está dentro de los valores fijados por la ordenanza medidos en el interior de diferentes establecimientos. Con respecto a la emisión de ruidos de las fuentes fijas al compartimiento ambiental aire, sí supera lo establecido por la ordenanza, debiendo tener en cuenta la adopción de medidas mitigadoras.

La metodología de trabajo propuesta puede ser extrapolada a la institución, Municipalidad de Santa Rosa, en la cual me ayudaron con el trabajo de relevamiento.

12- **Recomendaciones:**

-Realizar algunas modificaciones en la ordenanza Nº1528/94 en la cual permita un límite superior al establecido por zona en algunos casos.

- Incluir sanciones a los automovilistas y aquellos que generen ruidos excesivos.

-Proteger a la población del Ruido Urbano y considerarlo como parte integral de su política de protección ambiental.

-Implementar planes de acción con objetivos de corto, mediano y largo plazo para reducir los niveles de Ruidos.

- Para la Planificación urbana tener en cuenta: utilización racional del suelo, planificación del tráfico, creación de cinturones verdes, estudios de ruido ambiental.

-En el diseño arquitectónico tener la concepción racional de edificios dedicados a viviendas, discontinuidad que evite el efecto cañón, alternancia de edificios para que los menos sensibles al ruido actúen como pantallas acústicas; evitar disposiciones que canalicen desfavorablemente al ruido, utilización de barreras acústicas...)

-Elaboración de planes de reducción de Ruidos por parte de la Municipalidad.

-Se debería incorporar a la **Ordenanza** citada, **medidas de protección en el ambiente laboral**.

-Deberían exigirse **estudios de Impacto Acústico** (medición, predicción, mitigación y reparación), a cada proyecto de obra y en cada instalación de industrias.

-Debiera incluirse medidas de atenuación alrededor del aeropuerto, de modo que no afecte a los barrios aledaños.

-Silenciadores para fuentes móviles.

13- **Conclusión general:**

En base a todos los relevamientos efectuados, Santa Rosa tiene ya como urbanización de alta densidad (más de 100.000 habitantes) diferentes problemáticas causada por **ruidos** (generadas tanto por fuentes móviles como estáticas) las cuales, se van a ir incrementando a medida que la ciudad vaya creciendo en los diferente índices tales como: población, parque automotor, industrias, comercios, nuevos barrios, servicios, etc.

Si bien los niveles de ruidos no pueden producir daño por un solo día de exposición, sí pueden ser un factor muy importante de degradación de la calidad de vida a lo largo del tiempo, tomando como calidad de vida a la sumatoria de los parámetros:

Nivel de Trabajo y Seguridad +Nivel de Calidad Ambiental

(Gómez Orea, et al. 1996)

14-**Conclusiones particulares:**

-Las fuentes productoras de contaminación sonora más importantes en la ciudad de Santa Rosa en cuanto fuentes móviles son: ciclomotores, motos, camiones, colectivos, camionetas, autos, aviones, otros.

-Una de las principales causas de los elevados niveles sonoros medidos es la falta de escapes de los ciclomotores motos, colectivos, camiones, otros.

-La masiva semaforización que aumenta el nivel sonoro en la ciudad debido a las sucesivas aceleradas y frenadas y arranques, etc.

- Gran número de automotores y ciclomotores de modelos antiguos.

- Falta de **silenciadores** en caños de escapes de ciclomotores.

-Las fuentes estáticas (Púb., clubes, confiterías bailables, etc.) causan "discontinuamente" problemáticas en distintos sectores de la ciudad, principalmente problemas entre vecinos.

-El Aeropuerto es una zona de generación de ruidos importantes, pero por sobre todas las cosas tiene un riesgo de seguridad aeronáutica por la zona residencial que se encuentra en la ciudad.

15-**Agradecimientos:**

Mi agradecimiento está dirigido a todas aquellas personas, que en mi paso por la Universidad, de una manera u otra estuvieron conmigo.

En primer lugar agradezco a mi familia: mi papá Roberto, mi mamá Norma y mi hermano Marcos, también a mis abuelos Blanca y Fidel, a mi prima Vanesa y tíos: Silvia, Yoly, Cacho, Eduardo.

A mis amigos incondicionales: Daniela, Viviana, Noralía, Andre, Mony, Pablo, Turco, Julio, Vany, Marquitos, Lore, Hernán, Alvaro, Lore, Ade, Celia, Colo, Laura, Ale, Carina, Fabiana, Ximena, Ruben, Mimo, Paula, Mariela, Damián, Cesar, Coty, Julia, Leo, Seba, Angel y Pablin.

Agradezco a Marcelo Pessino y a Pablo Hermini que me ayudaron con trabajo y consejos durante mi carrera.

También agradezco el aguante que tuvo conmigo mi compañera, con quien vivo desde hace tantos años Noralia Jazmín Benito durante mis exámenes y a Carlos Mamut que siempre estuvo en mis buenos momentos y en los malos también, ¡que aguante!

Agradezco la paciencia de mi director y su buena onda, durante la realización de mi tesina.

Agradezco a la Municipalidad de Santa Rosa que me facilito el instrumental, camioneta y

chofer, para la realización de mi tesina y a la colaboración de dos inspectores municipales: Alexis y a Sebastián, y a el Vasco que es el chofer de Medio Ambiente.

Seguramente me olvido de mucha gente, a todos Muchas Gracias porque me pude recibir y cumplirle el sueño a mis padres, abuelos y poder cumplir el propio.

¡Muchas Gracias!

16-**Bibliografía**

-Canter, L. 1998. Manual de evaluación de Impacto Ambiental: técnica para la elaboración de Estudios de Impacto. Editorial Mc Graw-Hill/interamericana de España, 841pp.

-Conesa Fernández-Vitora, V. 1997.Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.3ra .Ed. Editorial Mundi-prensa, Madrid, 352pp.

-De Lora Soria, F; Miró Chavarría, J.1978. Técnicas de defensa del Medio Ambiente. Editorial Labor tomo I, 721 pp.

-Werner, A; Méndez Salazar, et al.1990. El ruido y la audición. Editorial Adhoc, 335pp.

-Turk, A. 1973. Ecología, Contaminación, Medio Ambiente. Nueva Editorial Interamericana, 227pp.

-La Organización mundial de la salud (OMS) proporciona en una página de consulta dedicada a la temática del ruido enlaces hacia descripciones de actividades, informes, noticias y eventos, así como hacia los datos para entrar en contacto con los diversos programas y oficinas de la OMS que se ocupan del tema. Puede consultarse la "Guidelines for Community Noise" edited by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela World Health Organization 1999.

-"Noise and its effects: A review on qualitative aspects of sound. Parts I and II", C. Marquis-Fabre, E. Premat, D. Aubrée and M. Vallet Acta Acustica united with Acustica Vol. 91 (2005) pp. 613-642.

-Efectos del ruido sobre la salud, Dr. D. Ferran Tolosa Cabaní, Discurso inaugural del Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares.

-Jornada sobre Criterios Acústicos en el diseño de centros docentes, LABEIN, 2001.

- www.santarosalapampa.gov.ar

-Harold W., Hocker Jr. 1971. Introducción a la Biología Forestal. Editorial Pag. 375 y 376

-Microsoft ® Encarta ® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

-Gomez Orea, et al. 1996. Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental y Ordenación del territorio, Madrid España.

Tesina. "Contaminación Sonora producida por fuentes estáticas y móviles en la ciudad de Santa Rosa, La Pampa

Anexo 1: tablas

Lugar	Fecha	Hora	Fuente/M	Nº1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
San Martín y	28/06/2007	11.30	motos de	82,5	78,7	75,9	76,9	74,3	81,6	81,6	77,7	71	71,4	71,4	76,4	80,4	80,8	79	78,6	74,4	76,3	81,9	73,3	84,5																			
Avellaneda		a 12.30	50cc																																								
			motos +	76,2	76,3	75,6	79,3	76,6	72	76,5	69,9	77,1	75,2	79,7	79,4	72,9																											
			de 50cc																																								
			autos	69,4	73,370	76,5	67,9	66,5	70,8	69,4	78,3	80,3	77,3	75,9	64,7	68,6	72,2	74,8	78,9	79,4	78,2	77,7	69	74,4	73,7	72,9	77,8																
			camionetas	74,2	73,3	70,2	76	78,3	71,7	71,7	74,6	73	72,9	79	73,7	77,2	73,4	78,2	74,4	79,1	72,9	69,3	70,6	75,2	67,6	75,5																	
			camiones	82,7	71,2	75,6	83,4																																				
			mini bus	71,2	75,4	76,7	75	75,9	69,1	70,1	74,5	74	77,5																														
			colectivos	79,3	80,1																																						
			de línea																																								
San Martín y Rivadavia			**Fuente Fija**		**camion mezclador**			**84,7**	**dbA**																																		
Lugar	Fecha	Hora	**Fuente/M**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																
Luro y	03/07/2007	11.30	motos de	79,1	86,7	74,8	73,6	83,7	75,9	73,3	79,1	76,1	77,4	84,7	79,5	81,2	77,2	78,5	74,6	78	82,3																						
Corrientes		a 12.30	50cc																																								
			motos +	80	80,1	87,2	71,3	74,9	71,6	70,2	69,1	78	90,2	85,4	77,8	81,9	70,7	83,1	77,1	78,2																							
			de 50cc																																								
			autos	72,1	81,6	77,9	68	71,4	75,6	72,2	72,4	79,4	76,8	75,9	70,4	88,3	81,8	75,3	74,8	75,4	76,9	78,9	81,2	75,5	69,7	77,8	82,7																
			camionetas	75,7	78,6	70,6	71	75,9	67,1	74,7	77,1	80,1	75,8	77,1	83,1	82,3	79,3	74,4	86,8	77,1	77,2	72	79,1	84,6	71,1	79,7	75,6																
			camiones	80,7	77	75,6	85,7	72,7	77,8	73,4	75	79,3	74,4	78,2																													
			mini bus	73,7	78,6	79,1	79,2	79,9																																			
			colectivos	75,6	73	74,4	76,8	77,1	76	80,8	73,8	74,4	71,4	79,3	81,1	83,1	79,5																										
			de línea																																								
			Bocina de Camión: 98.8dbA																																								
OBSERVACIÓN		Hora	Fuente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Raúl B.Díaz	31/08/2007	11.30	motos de	1	65,4	71,3	73,6	68,8	79,5	67,7	80,1	70,5	73,3	73,3	76,3	76,7	77,8	73,1	80,1	81	72,6	72,7	70,6	78,2	68,8	76,7	84,6	78,4	71,8	67,6	77,8	78,3	76,3										
y Neuquén		a 12.30	50 cc																																								
			motos + de	83,8	80,1	67,5	69,7	77,1	64,8	81,9	70,6	80,1	76	84,6	68,1	67,7	72,4	68,6																									
			50 cc																																								
			autos	69,9	72,2	72,1	70,2	63	65,5	71,3	72,9	70,5	69,7	69	68	69,6	70,9	78	68	81,9	70,4	71,6	83	84,2	77,3	68,4	75,2	71	75,6	80,1	79,7	73,3	70,1	80,1	75,2	80,8	80	81,9	81,2	74,9	72	65,8	
				72	71,8	71,1	80,4	81,6	79,1	76,3	70,5	70,9	72,9	74,8	72,6	73,9	77,1	68,1	71,9	73,7	71,8	64,4	76																			
			camionetas	69,1	75,2	76,7	73,6	74,8	76,7	69,7	69,2	77,8	72	79,3	76,8	73,2	76,6	67,7	65,9	72,6	72,6	77,8	75,2	77,4	74,4	74,1	77,8	76,7	75,2	74,1	81,4	75,4	75,3	73,5	74,3	722	66,4	72	72,9	77,4	73,7	70,5	
				74,1	77,1	73,7	74,3	78,2																																			
			camiones	81,6	79,1	73,7	77,4	79,9	78,1	74,1	78,1	83,8	76,7	70,2	78,4																												
			mini bus	69,1	73,7	69,7	71,1	76,7	72	71	78,6	73,9	72,2	77,1																													
			colectivos	78	78	84,4																																					
			de línea																																								
Observaciones: frenada 77,1																																											
	martillo neumático		68																																								
			Fuente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ameghino	02/08/2007	11.30	motos de	0	74,7	74,2	73,3	74,4	70,7	73,1	76,2	70,2	72,6	79,7	67,7	75,7	77,4	77,8	74,8	74,7	74,3	83,3	80,2	79,6	75,6	78	78,8																
y Chile		a 12.30	50 cc																																								
			motos + de	80,1	78,2	87,6	77,4	72,2	73,2	81,2	73,7	81	74	81	72,6	70,7	79	72,5	87,2	79,7	84,9	84,2																					
			50 cc																																								
			autos	69,9	67,4	66,9	68,3	69,7	78	69,6	71,4	85,1	73,3	63,9	76,5	67,7	74,1	74,8	74,4	77,4	78,2	73,7	66,8	74,4	73,7	76,7	68,6	72	81,2	72	70,2	74,2	75,7	71,7	78,3	70	68,3	80,6	85,7	76,1	77,3	75,1	73,1
				74,9	73,4	73	78,9	76,1	85,5	78,1	72,9	82,3	71,3																														
			camionetas	74,7	74,2	73,7	77,1	77,7	74,6	72	72,9	69,8	72,8	76,7	80,8	77,4	83,6	74,1	73,9	71,1	80,9	71,7	70,1	72,2	77,3	80,1	78	79,2	77,2	81,2	80,6	73,6	76,6	77,1	71,2	75,6	77,1	73,7	75,1	71,5	73,7	75,7	73,7
				82,3	78,2	77,8	80,1	76,8																																			
			camiones	71,4	72,9	74,4	77,4	73,6	80,2	75,2	77,3	76,7	77,1	76,3	80,8	78	80,3	70,6	79,7	73,3	74,7																						
			mini bus	70,3	70	72,2	74,8	74,3	73,8	77	72,2	69,9	74,8	66,6																													
			colectivos	81,6	75	75,6	79,7	80,9	81,2	86,1																																	
			de línea																																								
			Observaciones:bocina de auto 81,2 dbA																																								
			compactadora: 77,1																																								
			Pala mecánica: 81,2																																								
Ameghino y	14/08/2007	11.30	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Edison		a 12.30	motos de	1	71,1	75,6	74,4	75,2	79,3	79	75,9	76,8	68,1	74,2	71,4	73,4	73,3	76,2	71,6	75,2	75,3																						
			50cc																																								
			motos de	71,7	75	80,4	78	79,2	76,4	80,7	70,1	66	74,7	71,6	84	78,2	87,5	71,8	78,2																								

			mas de 50																																											
			autos	69,6	75,6	68,4	69,4	84,9	79,3	64,8	81,9	71,3	71,3	68	73,7	83,4	66,6	74,5	74,8	81,2	81,2	66	72,6	73,7	72,1	72,8	72,7	69,1	70,6	71,4	71,9	71,7	64,9	70,5	74,4										
			autos	71,8	73,3	71,4	82,3	70,3	69	72,8	72	74,6	73,5	70,7																																
			camionetas	72,8	72,2	70,8	71,4	74,1	72,4	73	76,3	73,7	77,1	74,8	80,7	75,6	70,5	73,5	72,7	73,7	71,5	74,8	75,2	72,9	76,6	78,8	77,6	79,8	72,7	71,6																
			camiones	80,8	71	77,7	83,8	75,5	73,3	76,3	74,9	73,3	72,9	77,8	75,2	70,2	78,6																													
			minibus	75,5	70,4	74,7																																								
			colectivos	78,3	81,8	80,9																																								
Belgrano y	16/08/2007	11.30	**Fuente**																																											
Corrientes		a 12.30	motos de	67	74,4	76,7	81,2	78,6	75,2	74,2	78,3	81,8	73,4	72,5																																
			50cc																																											
			motos de	76,7	79,7	70,3	77,4	78,6	66,7																																					
			mas de 50																																											
			autos	72,6	69,6	67,7	68,4	68,6	72	67,3	68,1	71,1	68,4	66,8	72,9	71,8	66,9	74,1	76,1	65,6	68	72,8	67,4	70,5	70,4	66,1	72,9	69,9	65,9	66,9	69,9	72,2	76,7	68,4	72,6	76,3	65,1	67,2	68,8	75,1	71,8	69,6	77,1			
			autos	65,7	74,1	69	73,7	69,2	71,1	73	77,1	74,5	71,4	69,9	77,4	70,3	70,6	68,8	69,9	75,2	72,9	74	74,8	72,7	72,4	70,2	70,8	70,2	75,2	70	70,5	70,7	72,5	72,3	71,7	72,5	70,7	82,3	72	71,1	74,5	71,45	67,7		
			camionetas	78,9	64,6	71,5	69,2	65,5	64,9	69,9	75,6	73,7	70	74,1	74	72,4	69,6	77,1	72,2	75,6	68,1	73,8	78,2	70,7	79,7	75,2	67,5	70,4	71,1	69,1	72,9															
			camionetas	73,3	75,3	83,8	84,7	71,5	72,6	71,4	74,6	69,1		72,8	74,1	69,2	71,8	70																												
			camiones	72,6	66,6	73,3	78	78,2	78,2	76,5	72,3																																			
			minibus	70,7	75,9	70,3	76,9	72,7	74,4	73,6	68																																			
			colectivos	79,7	83,1	76,3	77,9																																							
Observaciones:			Pala mecánica: 85,6																																											
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
Illia y Av	28/08/2007	11.30	motos de	74,1	68,8	75,2	75,1	82,3	81,2																																					
Circunvalación		a 12.30	50cc																																											
			motos de	76,7	75,9	71,1	72,6	74,2	74,8	82,7																																				
			mas de 50																																											
			autos	75,8	72,9	73,9	72,9	68,9	75,4	74,1	77,1	77,3	75,6	72,9	75	76,3	70,8	68	84	71,5	70,7	69,7	68,2	81,2	66,6	67,6	67,7	65	73,3	75	67,1	68	69,1	72,8	71,2	71	75,9	71,9	75,9	79	75,6	75,9	75,9			
			autos	75,3	77,8	73	85,1	77	72,1	82,7	72,6	73,6	75,6	73,3	72,9	77,1	76,7	75,5	73,5	80,8	75,7	93,2	78	81,6	74,8	83,1	74,4	79,7	77,7	82,3	77,1	82,3	75,2													
			camionetas	78,1	73,3	72,9	71,9	80,1	77,1	67	70,6	78,6	74,1	70,5	77,8	82,7	76,5	71,4	72,9	76,9	69,2	69,2	75,2	69	71,1	73,3	74,8	71,8	76,3	73,7	80,6	79,3	76,8	71,8	82,3	79,7	70,7	73,3	74,4	79,7	80,6	73,2	77,1			
			camionetas	76,1	75,5	77,1																																								
			camiones	74,1	76,4	73,4	70,8	79	71,9	71,6	75,8	81,9	81,9	76,1	72,6	81,1	86,1	74,1	77,4	83,8	71,8	80,6	76,4	79,7	78	78,6	77,8	73,3	74,9	76	80,4	71,6	76,6	78,4	74,4	71,1	78,7	77,4	84,6	74,4	86,8	78,9	89,1			
			camiones	86,4	74,5	83,8	80,1	91,9	85,2	82,3	73,6	79,4	81,2	78,4	77	87,2	74,8	86,4	79,3																													
			colectivos	80,1	80,8	72,6	74,8																																							
			Minibus	67	76,7	80,1	76,7	81,7	70,5																																					
Observaciones			**pala mecánica**		81,6																																									
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
Stgo Marzo		11.30	motos de	76,2	77,4	71,5	76,9	79,5	78,6	74,4	71,9	72,2	76,7	76,9	78,9	77,7	90,8	81,3	81,9	79,6	78,2	78,6	82,7	82,8	79,9	71,9																				
y Raúl B.Díaz		a 12.30	50cc																																											
			motos de	93,5	70,3	75	74,1	78,4	85,3	83,1	80,8	82,5	81,2	76,7	77,4	77,9	82,5	78	84,6	80,8	76,4	78,3	78,7	72,7	83,8																						
			mas de 50																																											
			autos	78,9	80,9	75,2	70,4	67,3	72,1	79,3	74,6	76,7	75	78,6	70,2	80,2	82,7	78,1	81,9	81,2	81,9	79,4	80,1	87,6	82,1	75	75,5	74,4	77	79,7	78,2	78,9	72,9	74,8	75,7	80,8	75,7	78,6	73,3	79,7	71,9	71,6	73,5			
			autos	75	76,1	77,8	78,7	74,4	77,2																																					
			camionetas	73,5	75,5	82,6	72,5	76,3	76,6	78	73,7	75,6	78,3	76,4	76,3	76,4	73,7	76,7	78,4	84	73,9	77,4	70,3	83,4	75,4	74,8	77,4	75,3	80,2	80,4	72,6	78,8	75,9	79,6	77	82,1										
			camionetas																																											
			camiones	76,4	79,1	80	78,6	79,7	73,9	77,7	72,6	81,9	77,8	77,6	76,3	78,2	71,2	75,9	78,2	77,3																										
			colectivos	81,2	77,1	79,7	80,2	85,4	81,2	79,4	83,4	85,3	81,1	80,9	78,8	80	82,3	78,6	85,3	80,8	80,1																										
			Minibus	76,7	74,6																																									
			Pala Mecánica		84,2																																									
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
Raúl B. Díaz	20/09/2007	11.30	motos de	80,1	73,2	73,3	77,6	69,6	69,9	74,1	76,2	75,6	70,9	84,6	74,9	74,1	75,6																													
y 1º de Mayo		a 12.30	50cc																																											
			motos de	69,1	76,7	73,3	66,7	76,1	69,7	70,3	77,4	79,7	75,6	75,2	83,4	76,4	72,2	82,7	72,2	71,8	72,6	75,2	80,3	72																						
			mas de 50																																											
			autos	74,4	74,1	76,7	72,2	71,1	68	69,9	72,9	71,3	73,7	70,7	75,9	61,2	66,2	77,3	71,3	71,9	73,4	72,7	69,9	72,8	71,1	79,3	71,4	72	72,6	66,8	73,7	69,5	69,3	76,7	69,1	72	69,6	71,8	71,6	83,4	78,9	78,2	72,5			
			autos	69,5	71,2	70	76,8	71,4	73,7	73	82,4	75,7	67,3	75,6	70,7	70,3	71,6	70,4	74,1	80,4	70																										
			camionetas	75,6	74,3	73,3	74	75,9	70,3	73,5	75,9	72,9	77,3	68	65	76	76,5	73,3	70	73	74,1	77,5	72,5	74,4	70,4	78,9	73,3	77,6	72,6	73	72,7	76,3														
			camionetas																																											
			camiones	72,2																																										
			colectivos	76,3	74																																									
			Minibus	70,3	68,3	67,7	70																																							
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
Mitre y	02/10/2007	11.30	motos de	71,1	76	78,1	80,8	80	75	74,3	68,8	73,5	80,8	74	77	72	79,8	69,9	73	71,1	80	81,4																									
Uruguay		a 12.30	50cc																																											

			motos de	66,6	79,2	67,1	73	69,1	75,8	79,8	80,2	64,6	78,1	81,8	77,2	80	79,4	77,7	75,6	77,8	75,8	72,5	79,2	71,6																				
			mas de 50																																										
			autos	67,3	72,9	76,6	72,6	71,3	70,2	72,7	68,3	65,9	70,4	71	72,8	70	67,6	80,8	76,7	74	78,9	74,7	80,7	70,4	79,2	70,2	67,6	68,5	73,2	70,5	75,3	71,3	70,2	81,6	69,5	79,7	80,7	79,7	74,8	75,6	78,8	81,1	78,5
			autos	71,7	78,5	76	80,3																																						
			camionetas	71,3	73,6	73,6	80	78,8	72,1	74,7	70,6	70,6	71	67,3	74,8	72	75,6	75,8	70,1	76,2	70,2	76,2	76	76	72,8	70,1	77,3	71,2	70,7	75,5	79,7	79,9	74,7	78,4	69,9	70,7	70,6	69,4	78,1	72,1	76	71,2	75,3
			camionetas	77	76,7																																								
			camiones	80,1	74	80,8	74,9	80,6	75,7	78,4	73,3	70,6	80,9	70	79	80,1	75																												
			camiones																																										
			colectivos	80,4	75	74,7	77,9	74,9																																					
			Minibus	66,3	76																																								
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Av.Roca y	23/10/2007	11,3	motos de	70,6	66,2	67,7	65,8	68	66,9	71,8																																			
Falucho		12,3	50cc																																										
			motos de	70,2	66,8	58,6																																							
			mas de 50																																										
			autos	72,8	66,1	60,1	64,4	65	67,6	64,7	61,2	70,6	61,2	60,2	59,3	64,2	62	57,3	56,5	71	64	62	66,2	67,2	65,3	63,8	70,2	58,1	72	76,2														
			camionetas	74	65,4	71,7	72,1	67,2	66	68,7	66,6	72,1	65	64,6	65,5	79,5	65,7	61,6																											
			camiones	78,4	78,5																																								
			ambiente	56,7	50,8	55,3	62,3	50,2	49,6	50	49,1	48,3	53,7	50,5	49,8	51,1	50,7	49,2	49,9																										
			colectivos																																										
			Minibus	65,7	70,2	71,3	65,7																																						
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pilcomayo y	25/10/2007	11,3	motos de	65,1	61,2	73,9	73,6	74,3	77,6	71,7	72,8	65,7	77,3	73,1	77	75,1	76,6	69	67,6	77																									
Antártida Arg.		a 12,30	50cc																																										
			motos de	80,6	63,5	71,1	79,4	79,1	61,2	68,5	75,5	78,9	72	73,3	67,9	75,5	69	75	74,5	81,4																									
			mas de 50																																										
			autos	62,8	67,1	62	65	75,6	74	66,5	67,8	63,9	71,9	66,9	68	65,1	68,7	64	71,7	67,3	67,6	68,8	77,1	70,2	75,2	65,5	75	73,8	74,7	68	69,1	67,6	81,1	70,6	73,6	75,7	75,5	72,5	71,7	72,5	69,1	72	70
			camionetas	68,2	67,6	61,2	61,5	65,1	75	75,5	79,2	70	71,7	73,1	69	72,6	77,1	74	67,9	77,3	66,1	69,8																						
			camiones	71,8	70,1	77,7	77	76,6	77,7																																		
			ambiente	54	60,5	58,1	59,7	54,6	59,1	57,1	59,8	59,7	57,9	57,4	58	56,5																											
			colectivos	71,2	80	79,6	80,5	80,8	73,9																																		
			Minibus	66,2	67,1	73,6	74,4																																				
Lugar	fecha	hora	**Fuente**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Rotonda Sur	27/10/2007	11,3	motos de	xxxxxx	xxxxxx																																						
Ejército Arg.		a 12,30	50cc																																								
			motos de	xxxxxxx	xxxxxx																																						
			mas de 50																																								
			autos	69,5	64,4	66,6	68	71,8	75,2	65,6	66,2	69	74,8	69,6	64,5	67,7	75	72,9	73,7	71,4	81,9	75,4																						
			camionetas	72,6	80,1	72,1	73	71,7	80,4	73,7	70,7	74,2	77	76,7	78,3	75,2	73,1	75	75,9	71	69,9	71,1	69,9	72,4	72,5	70,5	72,4	71	71,1	68,8	73,7	71,1	70,7	72,2	71,9	73,8								
			camiones	75	83,1	78,2	72,6	75,2	73,4	81,3	72	78,9	78	72,7	75,2	75,9	85,3	78	78,2	75,1	85,3	83,1																						
			colectivos	78,2	82,3	78,1	76,2	77,5	75,4	79,3	73,5	74,9	75,4	70,7	74,1	76	78	77	77,5	79,3	78,8	74,3	75,6	76,7																				
			Minibus	69,9	71,1	72,6	75,2	74,9	74,8	66,9	70,7	68	70,8	74,4	70,3	70,4	72,3																											

ANEXO Nº 1: TABLA Nº 2

CONFIT. BAILABLES FUENTES FIJAS		**Zona comercial (22-6horas) Ordenanza (40-50 dbA)**		**MEDIA**
		Nº1	**Nº2**	
Jockey	exterior	74,4	68,78	**71,59**
	interior	91,5	85,68	82,92
Pavarotti	exterior	65,9	66,8	**71,8**
	interior	93,3	92,38	82,4
Alquimia	exterior	70,54	69,3	**74,76**
	interior	96,28	95,12	82,13
222	exterior	74	69,04	**76,08**
	interior	93,4	90,86	80,66
V8	exterior	69,6	70,66	**76,26**
	interior	84,7	90,6	79,45
Blue bar	exterior	63,3	65,38	**75,56**
	interior	84,7	87,9	78,94