

# ANTECEDENTES PARA LA ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE NORMATIVA PARA LA REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR CARRETERAS Y AUTOPISTAS

Eugenio Collados, Ambiente Consultores Ltda.

## 1. CONTEXTO EN QUE SE INSERTA LA NORMATIVA PARA REGULAR EL RUIDO DE CARRETERAS

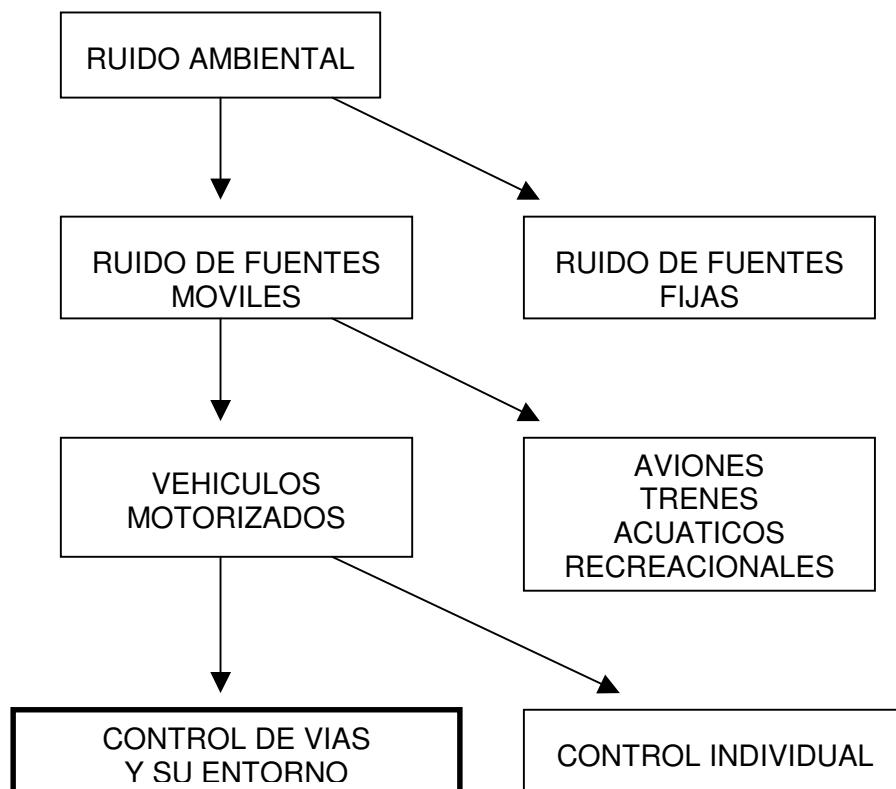
En Primer lugar, la contaminación acústica no se reduce simplemente a la existencia de ruido ni se dimensiona exclusivamente en base a niveles de ruido.

Para que exista contaminación acústica deben concurrir 3 factores fundamentales en un mismo lugar físico y en forma simultánea:

1. Existencia de ciertos niveles de ruido ambiental
2. Existencia de receptores
3. Existencia de actividades sensibles realizadas por los receptores

A su vez, la forma de enfrentar esta contaminación acústica depende del tipo de fuente de ruido. En el caso de las vías como fuentes de contaminación acústica, estas corresponden a una parte de las fuentes móviles, que a su vez se pueden enfrentar en forma individual o colectiva, como se muestra en el esquema a continuación.

Una normativa de control de ruido generado por vías, por lo tanto, complementa otras normativas: para fuentes fijas, para otro tipo de transportes y para el control individual de vehículos. En la legislación chilena sólo existe el DS 146/97 para fuentes fijas y están en desarrollo normas para regular la emisión de ruido individual de vehículos.



## 2. NORMATIVA JURIDICA CHILENA RELEVANTE

El cuadro siguiente resume los principales cuerpos legales vigentes en Chile que son relevantes como marco para una normativa de control de ruido generado por vías.

CUERPO	AÑO	INSTITUCION	MATERIA	MODIFICACION
Ley 18.695		Ministerio de Interior	Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades	2000
Ley 19.175	1992	Ministerio de Interior	Orgánica Constitucional de Gobierno y Administración Regional	1993
D.F.L. 850	1998	Min. de Obras Públicas	Ley de Caminos	
D.F.L. 164	1991	Min. de Obras Públicas	Ley de Concesiones de Obras	DS 900/1996
D.S. 95	1999	Min. de Obras Públicas	Reglamento de la Ley de Concesiones de Obras Públicas	
D.S. 83	1985	Ministerio de Transportes	Redes Viales Básicas	
D.F.L. 458	1976	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ley General de Urbanismo y Construcciones	
D.S. 47	1992	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)	D.S. 201 mayo 2001
D.S. N° 12	1984	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Manual de Vialidad Urbana	1998 (REDEVU)
Circular Ordinaria N° 45	1998	Dirección de Desarrollo Urbano (DDU)	Elaboración de Planes Reguladores Intercomunales	
Ley 19.300		Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	
D.S. 30	1997	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Reglamento de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente	
D.S. N°93	1995	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión	
D.S. 146	1997	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas	
D.F.L.725	1967	Ministerio de Justicia	Código Sanitario	Ley 19.497, 1997

### 3. PROBLEMAS TÍPICOS GENERADOS POR VIAS

El cuadro siguiente describe los escenarios típicos donde existe contaminación acústica por vías de transporte.

PROBLEMA TÍPICO	CAUSA PRINCIPAL
Aumento del ruido de fondo por aumento del número de horas de viaje por pasajero	El aumento de la tasa de motorización, el bajo nivel de servicio del transporte público, la mayor longitud de viajes y la congestión, conducen a que cada día el número de horas/pasajero aumente, aumentando progresivamente la emisión agregada de ruido por habitante.
Áreas ruidosas adyacentes a grandes vías con grandes flujos.-	Las grandes vías generan necesariamente una gran cantidad de ruido, aún cuando se optimice la calidad de los vehículos y la gestión del tránsito. Si la vía y/o los usos de suelo no han sido diseñados para tales niveles de ruido, habrá problemas de contaminación acústica.
Avenidas urbanas céntricas con flujo interurbano de paso	Las principales avenidas coinciden con las rutas de acceso urbano; los principales centros educacionales, hospitalarios, de transporte y otros de gran afluencia se ubican sobre estas vías; no existen rutas alternativas para cruzar la ciudad. Esta situación causa los mayores impactos en ciudades pequeñas.
Flujos a través de barrios residenciales por congestión de vías principales.-	Si la demanda supera la capacidad de las vías principales y el trazado de otras calles es paralelo a estas, se utilizan los barrios residenciales como vía de paso de vehículos livianos y pesados en horas de mayor demanda, con el consiguiente impacto acústico.
Vehículos pesados circulando en horario nocturno por áreas sensibles.-	Los vehículos de carga, de recolección y de reparto prefieren los horarios nocturnos por la menor congestión, creando un impacto acústico aún cuando el flujo sea muy bajo.
Caseríos y conglomerados no planificados se desarrollan inmediatos a caminos rurales.	La edificación en predios rurales no está regulada y tiende a ubicarse adyacente a los caminos. La distancia de 35 m. desde el cierre no se cumple. Cuando se presentan flujos de vehículos pesados no es posible evitar el impacto acústico.

## 4. CARACTERISTICAS DEL FLUJO INTERURBANO

Para caracterizar un flujo interurbano en Chile, se hicieron mediciones con muestras de vehículos clasificados en 4 estratos:

Tipo de Vehículo	Observación	Número de muestras
A (dos ejes cuatro ruedas)	Liviano	168
B (dos ejes más de cuatro ruedas)	Semi Pesado	45
C (más de dos ejes)	Pesado	107
D (Buses Interurbanos)	Semi Pesado	21
	<b>Total</b>	<b>341</b>

Los parámetros medidos fueron el SEL, evaluando la emisión de cada vehículo durante todo su paso, el  $L_{MAX}$ , evaluando la emisión de ruido a 15 m. como fuente puntual y la velocidad de desplazamiento.

### 4.1 NIVELES MEDIDOS

Se presenta un resumen de los resultados de los Niveles SEL y  $L_{MAX}$  obtenidos en la Autopista del Sol, relacionados con la velocidad de circulación y distribuidos según su categoría.

Tipo	Velocidad (km/h)			SEL (dBA)				Lmax (dBA)		
	Mín	Máx	Promedio	Mín	Máx	Promedio	Desv. Est	Mín	Máx	Promedio
A	66	121	89	71	82	74	2.6%	66	79	70
B	60	106	79	75	89	80	4.0%	71	85	76
C	61	107	78	77	92	84	3.0%	73	89	81
D	75	104	88	76	87	79	3.1%	73	83	75

### 4.2 EQUIVALENCIA ENTRE TIPOS DE VEHÍCULOS

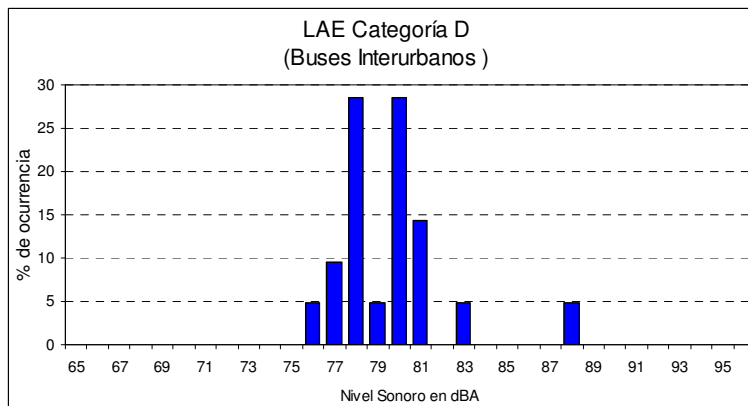
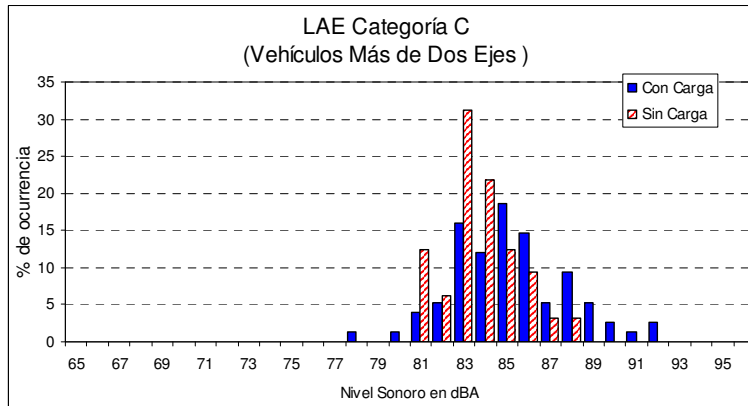
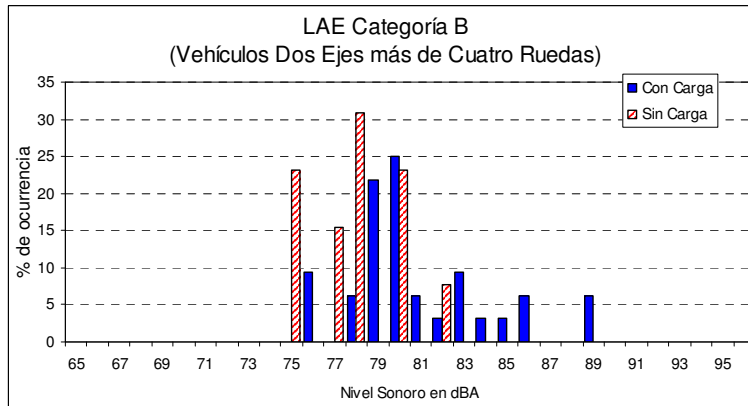
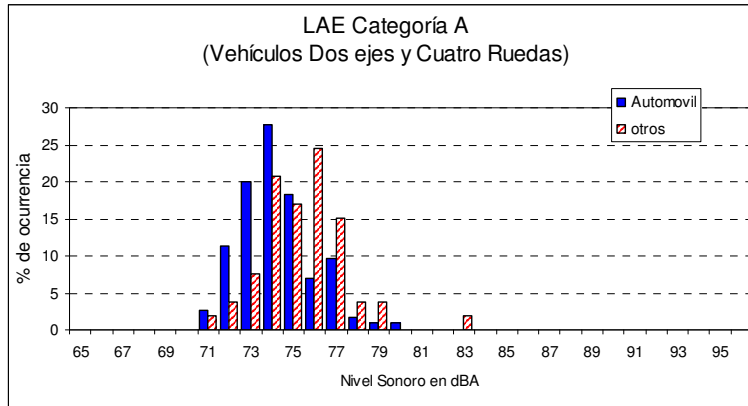
Con todos estos análisis y teniendo un promedio de los niveles SEL de cada categoría de vehículo, podemos encontrar la equivalencia acústica de los diferentes vehículos que circula por una carretera, en la tabla se presenta esta equivalencia.

Tipo	SEL Promedio	Equivalencia Acústica
A (Automóvil)	73.8	-
A (Camionetas)	75.0	1 Auto
A (Jeep o Furgones)	74.6	1 Auto
B (Semipesados Dos ejes)	79.9	4 Autos
C (Pesados Multi ejes)	84.3	11 Autos
D (Buses Interurbanos)	79.1	3 Autos

Por lo tanto, se concluye que una clasificación adecuada al parque chileno es la siguiente:

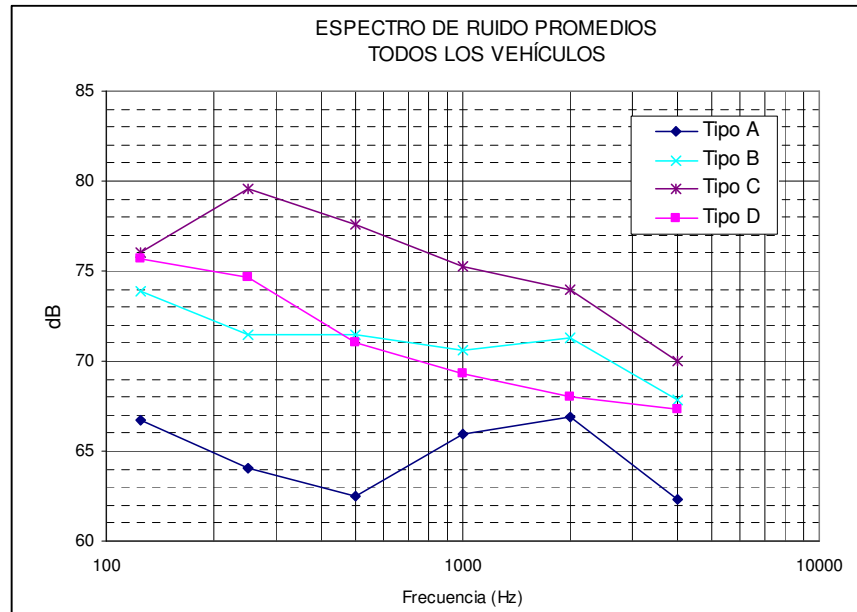
- Automóviles, camionetas, jeeps y furgones
- Semipesados de doble rueda, pesados de 2 ejes y buses interurbanos
- Pesados de más de 2 ejes

Para apreciar la distribución de los niveles, se presentan los siguientes Histogramas.



### 4.3 ESPECTROS DE RUIDO

El siguiente gráfico presenta las curvas espectrales promedios de los distintos vehículos analizados con sus niveles respectivos.



Se entiende de este gráfico que existen dos curvas diferentes y bien marcadas, para los vehículos de la categoría A y categoría C. Las curvas para los vehículos de la categoría B y D, se encuentran entre medio, por lo que se podrían aproximar a una de las dos categorías anteriores.

## 5. PRINCIPIOS QUE FUNDAMENTAN LA NORMATIVA PROPUESTA

En concordancia con los criterios incorporados DS 146/97, la normativa propuesta considera las características propias del ruido como contaminante, los problemas frecuentes que se presentan en el país y los criterios adoptados por la mayor parte de las normas extranjeras sobre el tema.

### A. Relación emisor-receptor.-

- El ruido es un contaminante que no deja residuos físicos y desaparece pocos segundos después de ser generado.
- Por lo anterior, el ruido sólo puede causar efectos en los momentos y lugares inmediatos a la emisión desde la fuente.
- El riesgo de efectos negativos no depende sólo de la presencia de una fuente de ruido sino también de la presencia de receptores directos y del medio de propagación hacia estos receptores.
- Por lo tanto, las emisiones de ruido deben ser evaluadas en función de la existencia de receptores y los potenciales efectos sobre ellos.

#### B. Efectos sobre los receptores.-

- Los efectos del ruido sobre los receptores dependen del tipo de actividad que realizan en el momento en que se percibe el ruido.
- A su vez, los efectos son diferentes para diferentes períodos de los ciclos horarios de la actividad sensible al ruido.
- En consecuencia, la evaluación de las emisiones de ruido debe considerar tanto el tipo de actividad afectada por el ruido como los horarios en que se desarrolla.
- El riesgo de efectos adversos será el resultado del grado de incompatibilidad entre flujo vehicular y actividad sensible, para cada período horario.

#### C. Ruido vehicular

- Los vehículos motorizados son las fuentes de ruido estadísticamente más abundantes, especialmente en entornos urbanos.
- Los niveles de ruido emitidos dependen del flujo vehicular, la composición de dicho flujo, la velocidad de desplazamiento, la superficie de rodado y la pendiente de la vía, entre otras.
- La distribución de los niveles de ruido corresponde depende de la distancia a las vías de transporte y de las respectivas variaciones horarias.

#### D. Medidas de control vehicular individual

- El control de la emisión individual de cada vehículo reduce la emisión agregada de un flujo vehicular en la misma proporción.
- El control individual es la medida más efectiva, por cuanto reduce los niveles de exposición de conductores, pasajeros, peatones y todos los receptores potencialmente afectados.
- Sin embargo, el control individual de emisiones de ruido está limitado por la tecnología disponible, por lo que necesariamente existirá una emisión residual por cada tonelada y/o pasajero transportado, que generará niveles excesivos para flujos importantes.
- Por lo tanto, es imprescindible regular los efectos agregados del flujo vehicular como fuente colectiva, mediante medidas complementarias a las que se tomen sobre los vehículos individuales.

#### E. Medidas de control de vías vehiculares

- Las medidas de control de las vías son de 4 tipos:
  1. planificación de las fajas y usos de suelo adyacentes
  2. diseño de las vías e infraestructura física asociada
  3. diseño de la edificación próxima a las vías
  4. gestión de las vías: velocidad, peso, horarios, etc.
- Las situaciones de contaminación acústica son el resultado de numerosas decisiones a lo largo de extensos períodos de tiempo
- Por lo tanto, una normativa debe considerar las diferentes medidas, diferentes instancias y los diferentes actores que concurren a generar efectos adversos.

## 6. FUNCIONES DE LA NORMATIVA PROPUESTA

Se espera que la normativa propuesta permita dar cuenta de las principales funciones necesarias para el control de las emisiones de ruido por vías de tránsito vehicular, es decir, para lograr la compatibilidad de los flujos vehiculares con el resto de las actividades.

Estas funciones esperadas son:

1. la evaluación tendrá por objeto establecer si en una situación dada existe o no incompatibilidad entre lugares ruidosos a causa del flujo vehicular y actividades sensibles, mediante:
  - establecer rangos de actividades y rangos de nivel de ruido
  - establecer criterios de aceptabilidad entre los anteriores rangos
  
2. la planificación velará porque en el futuro mediano no se produzcan situaciones de incompatibilidad acústica, mediante:
  - establecer un distanciamiento mínimo entre las vías y las actividades sensibles a las emisiones de ruido
  - definir zonas de restricción y/o usos de suelo tolerantes a las emisiones de ruido en lugares adyacentes a las vías
  
3. la prevención velará porque los proyectos nuevos en las zonas de restricción incorporen medidas para neutralizar los efectos de las emisiones de ruido, mediante:
  - diseño de medidas de mitigación en la infraestructura física de las vías
  - diseño de medidas de gestión del tránsito
  - diseño de medidas de protección acústica en las edificaciones
  
4. la descontaminación velará porque en situaciones existentes de incompatibilidad se definan las condiciones para restablecer la compatibilidad, mediante:
  - modificaciones de las condiciones de flujo vehicular
  - modificaciones del destino de las edificaciones
  - modificaciones de la infraestructura física de las vías
  - modificaciones de las edificaciones

## 7. AMBITOS DE APLICACIÓN DE UNA NORMATIVA

La efectividad de una normativa para evitar los problemas acústicos generados por vías depende en gran medida de que las acciones de control se apliquen en todos los ámbitos y en forma coherente.

Se detallan en los cuadros siguientes algunos ejemplos de actividades que pueden realizarse en cada uno de los ámbitos de control de ruido generado por vías de tránsito.



AMBITO DE APLICACION	ACTIVIDAD	OBJETIVOS ESPECIFICOS
PERMISOS A VEHICULOS	Límites a la comercialización	Sólo se permite el ingreso de vehículos del mejor desempeño acústico disponible
	Límites progresivos	Se reducen impuestos a vehículos de menor emisión y/o menor peso
	Revisión técnica	Se aumenta el control sobre procedimientos de revisión técnica
	Incentivo a tecnologías silenciosas	Se otorgan privilegios a vehículos silenciosos, tales como acceso a lugares y/o horarios prohibidos
GESTION DEL TRANSITO	Límites de velocidad	Se establecen límites en zonas sensibles
	Coordinación de semáforos	Se optimiza la fluidez y se reducen las aceleraciones
	Rutas para vehículos pesados	Se establecen rutas determinadas para ciertos tipos de vehículos
	Promoción de transporte público	Se incentiva el menor uso de vehículos individuales
	Promoción de viajes compartidos	Se establecen privilegios para vehículos con varios usuarios
	Reguladores físicos	Restricción de pistas, lomos de toro, ancho de pista, etc. para reducir flujos en calles menores
	Tránsito nocturno restringido	Prohibiciones o límites horarias para ciertos vehículos o cargas
	Vías menores sólo para residentes	Vías de acceso local sin salida o no aptas para viajes largos
DISEÑO DE VIAS	By-pass de centros urbanos	Derivación de flujos que cruzan centros urbanos hacia rutas menos sensibles
	Rasantes bajo nivel	Priorización de rasantes bajo nivel con taludes o falso túnel
	Barreras acústicas	Barreras acústicas frente a lugares sensibles, con diseño sujeto a otros requerimientos: estéticos, de seguridad, mantención, etc.
	Carpetas de bajo ruido	Preferencia de carpetas de baja rugosidad, porosas o drenantes.
	Costados absorbentes	Taludes, muros de contención, cierros, etc. con absorbente acústico hacia las vías
	Limitación de pendientes	Reducción de pendientes en rutas de subida de vehículos pesados

AMBITO DE APLICACIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVOS ESPECIFICOS
PLANIFICACION URBANA	Reducción de longitud de viajes	Localización de colegios, equipamiento, lugares de trabajo masivos, etc. próximos a barrios residenciales
	Corredores de transporte	Concentración de grandes flujos en pocas rutas principales de gran capacidad
	Usos de suelo compatibles con vías	Franjas adyacentes a vías mayores destinadas a usos no sensibles o con fuentes fijas de ruido
	Zonas de protección	Zonas restringidas en planes reguladores para usos sensibles
	Altura y densidad frente a vías	Limitación de uso habitacional en altura expuesto directamente a las vías
	Vías peatonales y ciclovías	Incorporación de vías peatonales y/o ciclovías en el diseño urbano y acercamiento al transporte público
EDIFICACION PROTEGIDA	Volúmenes pantalla	Diseño de volúmenes que forman una pantalla, creando espacios y fachadas interiores protegidos
	Diseño paisajístico de bordes	Incorporación de jardines, taludes, relieves, etc. en lugar o además de barreras acústicas entre vías y receptores sensibles
	Aislación de fachadas	Diseño de fachadas herméticas, dobles u otras que protejan los interiores de los edificios que enfrentan a las vías
	Proyecciones de fachada	Aleros, balcones absorbentes, extensión de muros y otros elementos que reducen la incidencia sobre algunas ventanas
	Recintos principales interiores	Orientación de los recintos más sensibles hacia las fachadas interiores, dejando pasillos, servicios, etc. hacia las vías

AMBITO DE APLICACIÓN	ACTIVIDAD	OBJETIVOS ESPECIFICOS
EVALUACION DE IMPACTO ACUSTICO	Métodos de medición	Parámetros y procedimientos para medir emisiones de ruido de vías
	Evaluación de situaciones existentes	Establecer la existencia de actividades y horas de silencio, susceptibles de ser afectadas
	Determinación de áreas de influencia	Incluir en las áreas de influencia las rutas de grandes flujos, flujos de carga y desvíos temporales
	Predicción de emisiones	Método normalizado para estimar las potenciales emisiones de un flujo futuro
	Predicción de efectividad de barreras	Método para establecer la atenuación esperada para una barrera acústica
	Valoración de impactos	Criterios de aceptabilidad de cambios en los niveles de ruido
	Seguimiento de proyectos	Método de verificar la efectividad de las medidas de mitigación
PLANES DE DESCONTAMINACION	Políticas de transporte	Evaluar la incidencia sobre la contaminación acústica de acciones sobre los sistemas de transporte
	Priorización de proyectos	Definir prioridades para proyectos destinados a corregir situaciones existentes graves de contaminación acústica
	Areas protegidas	Incluir criterios acústicos en el manejo de áreas turísticas, históricas, naturales, etc.
	Localización	Considerar criterios acústicos en políticas que inducen o restringen la localización de centros urbanos, productivos, habitacionales, etc.
	Estimación de efectos	Estimar niveles de inmisión por tránsito para evaluar efectos sobre la salud, la productividad, el aprendizaje, el bienestar, etc.

## **8. ESQUEMA DE NORMATIVA PARA EL CONTROL DE RUIDO DE VIAS**

### **8.1 ESTRUCTURA JURÍDICA**

La normativa propuesta se basa en 2 tipos de normas: jurídicas y técnicas.

A. Norma de emisión de ruido por vías, de acuerdo al Reglamento de Dictación de Normas para Normas de Calidad Ambiental y de Emisión

B. Normas técnicas:

- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
- Circular 45 de la División de Desarrollo Urbano del MINVU, la cual instruye respecto de la elaboración Planos Reguladores
- Manual de Vialidad Urbana REDEVU
- Manual de Carreteras
- Norma NCh 352 Of.2000 “Aislación acústica, Parte 1”
- Otras normas INN
- Otras normas técnicas

### **8.2 ALCANCE Y OBJETIVOS**

La norma propuesta regulará las vías de tránsito vehicular que presentan un riesgo potencial de impacto acústico, definido por parámetros de riesgo.

No se considera una distinción entre vías urbanas e interurbanas, ya que los potenciales problemas de ruido son independientes de esta clasificación.

El objetivo de la norma será regular la relación entre las vías y su entorno de modo que se minimice el impacto por ruido, estableciendo las mínimas restricciones a la capacidad de transporte y a la utilización del suelo adyacente.

La norma será aplicable en el momento en que se aprueben y/o realicen modificaciones a las vías reguladas o a su entorno tales que alteren la compatibilidad acústica.

### **8.3 LIMITES DE ACEPTABILIDAD**

Se propone que los límites de aceptabilidad sean dependientes de la sensibilidad del receptor y esta sensibilidad dependiente del destino del lugar receptor y de la protección acústica de la edificación.

Se proponen límites de aceptabilidad basados en los Niveles Equivalentes Diurnos medidos al exterior de la edificación sensible, considerando que:

- los niveles de ruido diurnos son más estables y más factibles de determinar que los niveles nocturnos

- los niveles exteriores son factibles de ser estimados conociendo la fuente emisora y realizando un cálculo teórico de la atenuación por propagación
- es factible hacer una estimación a futuro conociendo sólo la demanda de flujo vehicular y las condiciones de diseño de la vía
- la verificación de niveles en interiores sería difícilmente practicable

Los límites de aceptabilidad se proponen considerando los siguientes criterios:

- los niveles nocturnos (Leq 21 a 07 hrs) descienden entre 10 dB para lugares tranquilos y 5 dB para lugares ruidosos
- la aislación acústica típica para la edificación común es aprox. 20 dB
- un nivel de 35 dBA nocturno y 40 dBA diurno es adecuado para hospitales
- un nivel de 35 dBA nocturno en interiores es adecuado para uso habitacional
- un nivel de 45 dBA diurno en interiores es adecuado para uso educacional
- un nivel de 50 dBA diurno en interiores es adecuado para oficinas

## **8.4 BORRADOR DE NORMA DE EMISIÓN**

### **ESTABLECE NORMA DE EMISION DE RUIDO PARA VIAS QUE INDICA.**

**Artículo 1º:** Establécese la siguiente norma de emisión de ruido para las vías que se indican:

#### TITULO I: Disposiciones generales:

1.- La presente norma establece los niveles máximos permisibles del ruido emitido por las vías que se indican a continuación y que son afectados por los actos señalados en las letras a), b), c), d) y e) del número 6.

2.- En los casos indicados en el número anterior, la responsabilidad por el cumplimiento de la presente norma recae en quienes desarrollan los actos que de algún modo afectan la compatibilidad acústica entre las vías y las actividades próximas sensibles al ruido, según Título 3.

Esta responsabilidad no será exigible a quienes desarrollaron la vía afectada, cuando el mayor impacto acústico se deba a obras posteriores, en cuyo caso los responsables serán los que autorizan y desarrollan la nueva obra o actividad.

3.- Son reguladas por esta norma las vías que cumplen alguna de las siguientes condiciones:

- capacidad de desplazamiento de flujos vehiculares superior a 1.500 vehículos/hora, considerando ambos sentidos<sup>1</sup>, horario de punta.

---

- flujo de vehículos pesados superior a 60 vehículos/hora, considerando ambos sentidos, horario de punta
- flujo de vehículos pesados superior a 12 vehículos/hora, considerando sólo sentido de subida, con pendiente superior a 10%
- flujo de vehículos pesados superior a 6 vehículos/hora, considerando ambos sentidos, promedio horario entre 21 y 07 horas
- velocidad de diseño igual o superior a 80 km/hora
- ancho de faja entre líneas oficiales igual o superior a 30 m.
- ancho de las calzadas, en conjunto, igual o superior a 14 m.

4.- La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.

5.- Corresponderá a los siguientes organismos fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de esta norma:

- Respecto de los proyectos contemplados en el N°6, letra a): la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas.
- Respecto de los proyectos contemplados en el N°6, letra b): XXXXX
- Respecto de los proyectos contemplados en el N°6, letra c) y d): la Dirección de Obras Municipales correspondiente.
- Respecto de los proyectos contemplados en el N°6, letra e): Servicios de Salud del país, y en la Región Metropolitana, al Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, sin perjuicio de las atribuciones específicas que corresponden a los demás organismos públicos con competencia en la materia.

## TITULO 2: Definiciones

6.- Para los efectos de lo señalado en esta norma se entenderá por:

- Proyectos que modifican las vías existentes: aquéllos proyectos viales tales como ensanches, dobles calzadas, enlaces, by-pass, trazados nuevos, y otros que modifiquen físicamente la capacidad de flujo de una vía, es decir que posibiliten un aumento del flujo vehicular.
- Proyectos que modifican la demanda vehicular sobre la vía: aquéllos proyectos, tales como, terminales de transporte, centros comerciales, estadios, vertederos, mercados mayoristas, obras de infraestructura, desvíos, y otros que aumenten el flujo vehicular de una vía existente, particularmente de vehículos pesados.
- Proyectos que modifican los instrumentos de planificación territorial: aquellos que crean o modifican fajas, líneas oficiales, usos de suelo, zonas de protección, etc.
- Proyectos cuyo destino sea el emplazamiento permanente de actividades sensibles al ruido, en proximidad de vías proyectadas o construídas, de categorías de sensibilidad A, B o C, y que soliciten su permiso de loteo o edificación con posterioridad a la entrada en vigencia de la presente normativa.
- Proyectos destinados a reducir niveles de ruido: esto es, aquéllos proyectos de saneamiento de vías cuyo nivel de ruido actual es superior al máximo permisible por esta normativa.

- f) Nivel de Ruido de Referencia NR: Nivel de Presión Sonora emitido por una vía con un flujo vehicular determinado a una distancia de 15 metros, medidos desde el eje de la pista de circulación más próxima, a una altura de 1,5 m. sobre el nivel de la calzada. Puede ser calculado de acuerdo al Título 3.
- g) Nivel Diurno Proyectado NDP: Nivel de Presión Sonora en el exterior del receptor, calculado en base al Nivel de Ruido de Referencia y la atenuación por propagación, de acuerdo al Título 3.
- h) Receptor: lugar donde se realizan actividades simultáneamente con la exposición al ruido generado por vías
- i) Sensibilidad del receptor: grado de sensibilidad al ruido de una actividad receptora, de acuerdo a las categorías que se indican en la tabla a continuación.

SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR	DESTINO DEL RECEPTOR
A. Especialmente sensible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitalario</li> <li>• Vivienda con uso significativo de exteriores (casas, parcelas de agrado)</li> <li>• Area natural protegida</li> </ul>
B. Sensible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vivienda de uso predominantemente interior (Deptos.)</li> <li>• Educacional</li> <li>• Recinto de culto</li> <li>• Hotel</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Area verde urbana</li> </ul>
C. Menos sensible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamiento a escala comunal</li> <li>• Oficina</li> <li>• Deportes</li> <li>• Agropecuario</li> </ul>
D. Tolerante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamiento a escala intercomunal</li> <li>• Industria inofensiva</li> </ul>
E. Insensible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria molesta</li> <li>• Aeropuerto</li> </ul>

- j) Franja de protección: zonas adyacentes a las vías donde los usos de suelo permitidos, los permisos de loteo y los permisos de edificación están restringidos a aquellos compatibles con el cumplimiento de la presente norma.
- k) Vía: espacio destinado al tránsito
- l) Línea oficial: deslinde entre propiedades particulares y bienes de uso público

### TITULO 3: Límites máximos y su cumplimiento

7.- Los Niveles Diurnos Proyectados que se generen de la emisión de ruidos de una vía regulada por la presente norma, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR	VALOR LIMITE NDP
Especialmente sensible	60 dB(A)
Sensible	65 dB(A)
Menos sensible	70 dB(A)
Sensible, con aislación sobre 30 dB(A)	
Tolerante	75 dB(A)
Sensible, con aislación sobre 35 dB(A)	
Menos Sensible, con aislación sobre 30 dB(A)	
Insensible	80 dB(A)
Tolerante, con aislación sobre 30 dB(A)	
Menos Sensible, con aislación sobre 35 dB(A)	

8.- Para efectos de determinar si una obra o actividad de las señaladas en las letras a), b) c) y d) del número 6, impacta o impactará los niveles de presión sonora de una vía regulada por esta norma, se estará a la siguiente metodología de cálculo.

a) Los Niveles de Ruido de Referencia potencialmente generados por la vía se estimarán de acuerdo a la siguiente relación:

XXXXXX modelo propuestoXXXXXXXX

b) El ancho de las franjas de protección se estimará de acuerdo a la siguiente relación:

XXXXXXrelación riesgo-distanciaXXXXXX

9.- En áreas adyacentes a vías reguladas por esta norma, donde actualmente se superen los límites permitidos, sólo se autorizarán obras o actividades que permitan disminuir o eliminar el exceso del ruido.

10.- Instrumentos de Medición.

XXXXXsimilar DS 146XXXXX



11.- Procedimiento de Medición.

XXXXXpor definirXXXXXX

12.- La presente norma entrará en vigencia dentro de XXX días después su publicación en el Diario Oficial.

**Artículo 2º:**<sup>2</sup> Modifícase el Decreto Supremo N°47 de 1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo en la forma que a continuación se especifica:

- a) Agrégase al artículo 2.1.17 el siguiente numero "5. Franjas de protección de obras de infraestructura generadoras de ruido, tales como autopistas, caminos, vías expresas y otras"
- b) Agrégase al inciso final del artículo 2.3.4 la siguiente frase: "Tales como, el nivel de presión sonora en el área que se emplaza alrededor de las vías".
- c) Agrégase al final del inciso primero del artículo 2.3.7 la siguiente frase: "Al definir las características de los proyectos viales las SEREMIs deberán considerar los niveles de presión sonora que se generarán en las áreas emplazadas alrededor de las vías".
- d) .....en estudio

## 8.5 NORMAS TÉCNICAS

Otras formas de implementar mejoras en la acción de la autoridad respecto del diseño de proyectos viales dice relación con la modificación de normas técnicas, tales como:

- El Manual de Vialidad Urbana: introduciendo claramente las características de diseño para alcanzar ciertos niveles de presión acústicas. Debe haber concordancia entre los niveles del manual y los de la norma.
- Modificación al Manual de Carreteras en el mismo sentido anterior.
- Modificación de la circular 45, la cual instruye respecto de la elaboración Planos Reguladores, de la División de Desarrollo Urbano del MINVU.
- Instructivos a Direcciones del Tránsito sobre formas de regular impactos acústicos mediante límites de velocidad, peso, horarios, rutas, etc.
- Dictación de partes complementarias de la norma NCh352/1.Of2000 sobre aislación acústica, que tengan como objeto edificaciones de uso sensible no habitacional

---