



AJUNTAMENT DE REUS

ELABORACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE LA AGLOMERACIÓN DE REUS

PERIODO 2017-2022

	Nombre
Realizado por	Sara Olivares
Aprobado por	Joan Cardona

Ref.	21631-IN1_cast
Revisión	0
Fecha	20-09-2021

ÍNDICE

1.-	Introducción	2
1.1.-	Antecedentes	2
1.2.-	Objeto	2
1.3.-	Alcance	2
2.-	Marco legal	2
2.1.-	Nivel europeo	2
2.2.-	Nivel nacional.....	3
2.3.-	Autonómico	3
2.4.-	Ámbito municipal.....	5
3.-	Metodología utilizada	6
3.1.-	Realización de mediciones de ruido	7
3.2.-	Actualización de la cartografía acústica	8
4.-	Actualización del mapa estratégico de ruido	10
4.1.-	Niveles de inmisión sonora totales	10
4.1.1.-	Población expuesta	12
4.1.2.-	Mapa de superaciones acústica.....	13
4.2.-	Tráfico viario	14
4.3.-	Tráfico ferroviario	16
5.-	Evolución de los niveles de inmisión sonora	18
6.-	Conclusiones de la actualización del mapa estratégico de ruido	19

Anexo 1. Planos



1.- Introducció

1.1.- Antecedentes

En materia de ruido, el Ayuntamiento de Reus realizó el año 2010 la primera fase del “*Mapa estratégico de Ruido*”, en el que se plasman los resultados del nivel de inmisión sonora en el municipio, realizado mediante simulación acústica, validada mediante mediciones de ruido *in situ*.

Para la elaboración de la fase 2 del mapa estratégico de ruido, se llevaron a cabo mediciones de ruido y se actualizó la cartografía.

1.2.- Objeto

El objeto de esta asistencia técnica es la actualización del mapa estratégico de ruido de la aglomeración de Reus.

1.3.- Alcance

En el presente proyecto se realiza la actualización del mapa estratégico de ruido del municipio de Reus, partiendo del mapa estratégico de ruido de fase 2 aprobado por el Ayuntamiento el año 2018.

Los resultados obtenidos en este estudio permitirán conocer el estado acústico actual de la aglomeración de Reus y realizar la entrega al *Servei per a la Prevenció de la Contaminació Acústica i Llumínosa del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya*.

2.- Marco legal

2.1.- Nivel europeo

A nivel europeo, el *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, evaluación y gestión de ruido ambiental*, contiene una serie de instrucciones que se refieren a la metodología de la realización de mapas estratégicos



de ruido, así como la definición de los indicadores de ruido utilizados para la evaluación.

2.2.- Nivel nacional

A nivel estatal se aprobó la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido* así como el *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre*, por el que se desarrolla la *Ley del ruido* con lo referido a la evaluación y gestión de ruido ambiental.

La *Ley 37/2003 de ruido* define los objetivos de los mapas estratégicos de ruido así como los índices de ruido que estos representan.

En *RD 1513/2005* define el ámbito de aplicación de los reglamentos que rigen al ruido ambiental, aplicándose al ruido al que están expuestos los seres humanos, en particular en las zonas urbanas, en los parques públicos u otras zonas tranquilas en una aglomeración, en zonas tranquilas en campo abierto, en las cercanías de las escuelas, en las cercanías de los hospitales, y en otros edificios y sitios vulnerables al ruido.

2.3.- Autonómico

El Gobierno de la Generalitat de Catalunya aprobó en el año 2002 la *Llei 16/2002 de Protecció contra la Contaminació Acústica*. Más tarde, el 10 de noviembre de 2009 se aprobó el *Decret 176/2009, mediante el que se aprueba el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i s'adapten els annexes*. En el *Anexo c. gestión medioambiental del ruido* de este Decreto se definen los criterios para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido.

Se define un mapa estratégico de ruido como la representación de los datos relacionados con cualquiera de los siguientes aspectos:

- La situación acústica previa o existente expresada según un índice de ruido.
- Superación de un valor límite de acuerdo con el mapa de capacidad acústica.
- Número estimado de personas ubicadas en una zona expuesta al ruido.
- Número estimado de viviendas, escuelas y hospitales en un área determinada que están expuestos a valores específicos de un índice de ruido.



Para determinar la situación acústica o la emisión de ruido, son de aplicación los índices de ruido día L_d , el índice de ruido tarde L_e , el índice de ruido noche L_n , y el índice de ruido día-tarde-noche L_{den} , definido en la expresión (1)

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(14 * 10^{L_d/10} + 2 * 10^{(L_e+5)/10} + 8 * 10^{(L_n+10)/10} \right) \quad 1$$

donde

L_d es el nivel medio de sonido ponderado a largo plazo ponderado A, en el intervalo entre las 7 h y las 21 h, representativo de un año y se definen en la ISO 1996-1 y la ISO 1996-2.

L_e es el nivel sonoro medio ponderado a largo plazo ponderado A, en el intervalo entre las 21 h y las 23 h, representativo de un año y definido a la ISO 1996-1 y la ISO 1996-2.

L_n es el nivel sonoro medio ponderado a largo plazo ponderado A, en el intervalo entre las 23 h y las 7 h, representativo de un año y definido a la ISO 1996-1 y la ISO 1996-2.

Los valores de índice se pueden determinar mediante cálculo o medición.

Las superaciones de los valores límite se determinan a partir de la comparación de la situación acústica existente y los objetivos de calidad acústica establecidos en el mapa de capacidad acústica correspondiente a una zona determinada.

La Tabla 2.1 recoge los valores límite de inmisión sonora exterior establecidos por el Decreto 176/2009, en función de la zona de sensibilidad acústica y de los usos del suelo. Los valores de esta tabla se incrementan en 5 dBA para las áreas urbanizadas existentes y los usos A2, A3, A4, B2, C1 y C2.



Zonas de sensibilidad acústica y usos del suelo	Valores límite de inmisión [dBA]		
	L _d (7 h-21 h)	L _e (21 h-23 h)	L _n (23 h-7 h)
Zona de sensibilidad acústica alta, A			
A1 Áreas de interés natural y otras	-	-	-
A2 Predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural	55	55	45
A3 Viviendas ubicadas en zonas rurales	57	57	47
A4 Predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
Sensibilidad acústica moderada, B			
B1 Coexistencia de suelo de uso residencial con actividades y/o infraestructuras de transporte existentes	65	65	55
B2 Predominio del uso terciario diferente a C1	65	65	55
B3 Áreas urbanas existentes afectadas por suelo de uso industrial	65	65	55
Sensibilidad acústica alta, C			
C1 Usos recreativos y espectáculos	68	68	58
C2 Predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
C3 Zonas del territorio afectadas por los sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos	-	-	-

Tabla 2.1: Valores límite de inmisión en dBA según las zonas de sensibilidad acústica y el uso del suelo.

2.4.- Ámbito municipal

La ciudad de Reus regula el ruido a través de la siguiente normativa:

- *Ordenança municipal de Reus, reguladora del soroll i vibracions*, publicada en el DOGC y en el BOP el 1 de julio de 2021.
- Mapa de capacidad acústica, del 1 de abril de 2019.

En la Figura 2.1 se muestra un extracto del mapa de capacidad acústica de Reus propuesto.

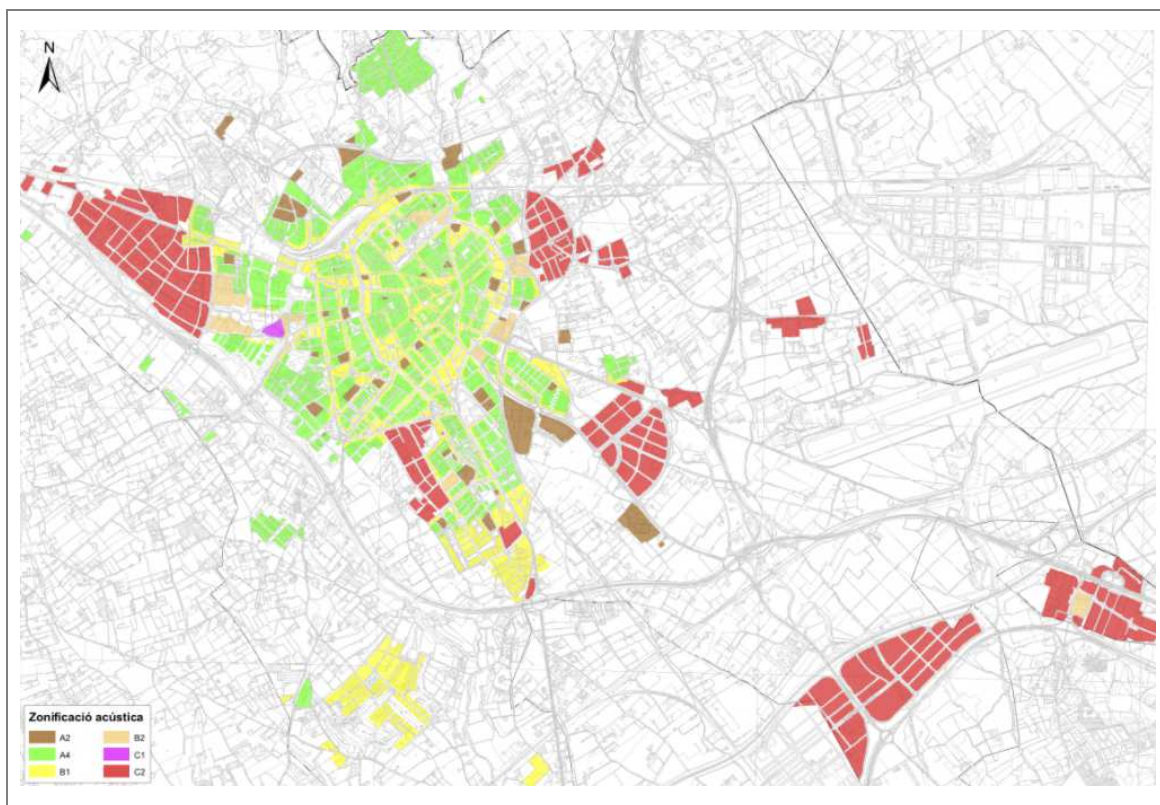


Figura 2.1. Extracto del mapa de capacidad acústica de Reus.

3.- Metodología utilizada

El mapa estratégico de ruido se lleva a cabo de acuerdo con los criterios establecidos en el *Anexo C. gestión ambiental del ruido* del Reglamento de la Ley 16/2002, en el que se definen los requisitos mínimos que éste debe tener. También se han seguido los criterios definidos en el *Plec d'especificacions tècniques per a l'elaboració dels mapes estratègics de soroll* editado por la Generalitat de Catalunya en febrero de 2012, con respecto a las condiciones técnicas de cartografía.

En Figura 3.1 se muestra el diagrama de flujo seguido de la elaboración del mapa estratégico de ruido del período 2017-2022.



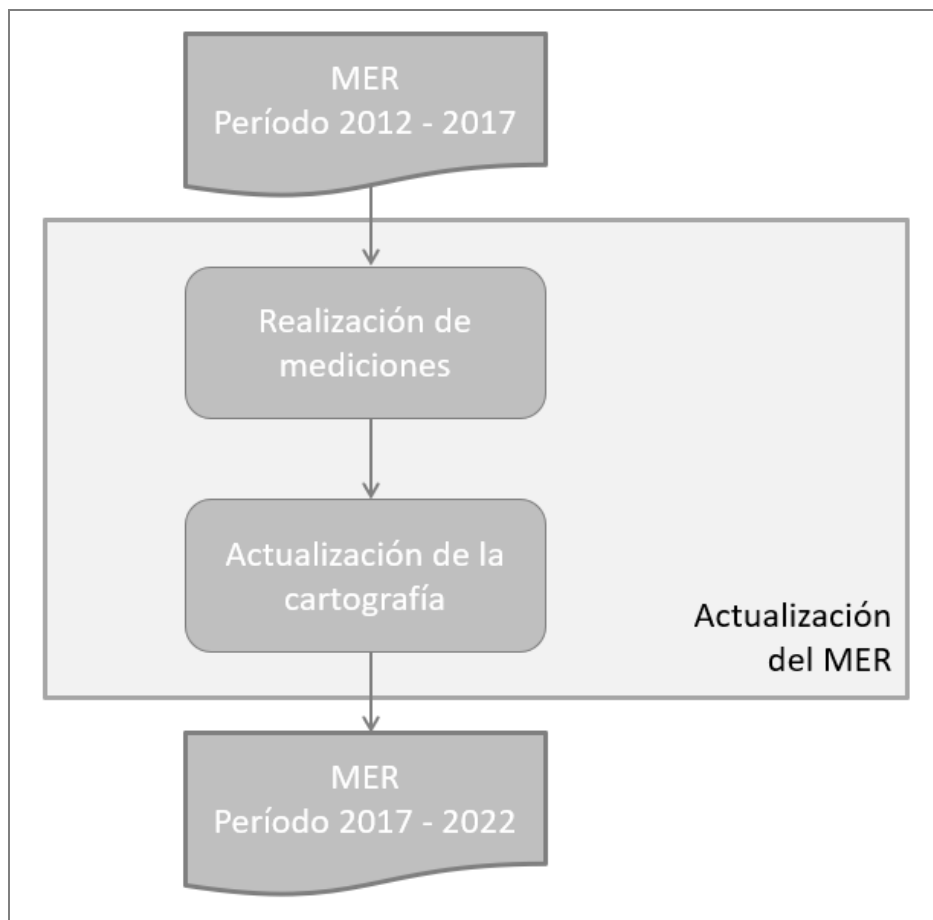


Figura 3.1. Diagrama de flujo seguido para la realización del mapa estratégico de ruido (MER) de Reus, período 2017 – 2022.

Tal y como se muestra en la Figura 3.1, para la elaboración del MER 2017 – 2022 se parte del MER 2012 – 2017 y se actualiza. Esta actualización del MER consta de dos fases, que corresponden a las mediciones de ruido y la actualización de la cartografía. A continuación, se desarrollan las dos fases.

3.1.- Realización de mediciones de ruido

Para el desarrollo de la actualización del mapa de la situación acústica actual, se llevan a cabo mediciones de ruido en 7 puntos del municipio de Reus durante el mes de junio de 2021.

En Tabla 3.1 se presentan los resultados de las mediciones de larga duración (24 horas), mientras que en el Tabla 3.2 se presentan las mediciones de ruido de corta

duración, detallando en cada caso la ubicación de los puntos, el período durante el cual se realizaron y el nivel de inmisión sonora resultante.

Id	Dirección	L _d (dBA)	L _e (dBA)	L _n (dBA)
1	Raval de Santa Anna 59	68	67	64
2	C. Camí de Valls 11	65	64	60

Tabla 3.1: Listado de las mediciones de ruido de larga duración realizadas para la elaboración del mapa estratégico de ruido y los resultados obtenidos.

Id	Dirección	L _{Aeq} (dBA)
1	Pç. Pastoreta	63
2	Av. dels Països Catalans 111	70
3	Av. de Falset – C. Menta	65
4	Av. de Marià Fortuny 82	67
5	Av. del President Macià 21	70

Tabla 3.2: Listado de mediciones de ruido de corta duración realizadas para la elaboración del mapa estratégico de ruido y los resultados obtenidos.

3.2.- Actualización de la cartografía acústica

A partir del mapa estratégico de ruido 2012-2017, se actualizan los niveles de ruido de aquellas calles donde las mediciones realizadas indican una variación del nivel de ruido.

Las mediciones de corta duración realizadas durante el día se utilizan para la actualización del nivel de inmisión de ruido del periodo día. A continuación, se aplica la misma caída día-noche que existía en el punto de medición y que fue determinada durante el desarrollo del mapa estratégico 2012-2017, para la actualización de los datos en el MER 2017-2022.

En cuanto a las mediciones de larga duración, aparte de indicar el nivel de ruido en los períodos de día, tarde y noche de los puntos donde se han realizado, se utilizan para determinar la caída día - noche de las áreas que se considera que representan.



La representación del mapa estratégico de ruido se realiza mediante un programa SIG, en el que se incorporan los datos de entrada en dos capas, una de tramos (mes43123) y una de puntos (eds43123).



4.- Actualización del mapa estratégico de ruido

Basándose en los resultados de las mediciones de ruido desarrolladas y en la variación de los resultados respecto la fase anterior, se realiza la actualización del mapa estratégico de ruido de Reus. Este mapa estratégico de ruido representa los niveles de inmisión de ruido exterior en intervalos de 5 dB, en los períodos día (de 7 h a 21 h), tarde (de 21 h a 23 h) y noche (de 23 h a 7 h) y los niveles L_{den} . En los planos 1, 2 y 3 del *Anexo 1. Planos* se representan los niveles L_d , L_n y L_{den} , respectivamente.

4.1.- Niveles de inmisión sonora totales

Para analizar numéricamente cuál es la situación acústica del municipio, se muestra en la Figura 4.1 la longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} .

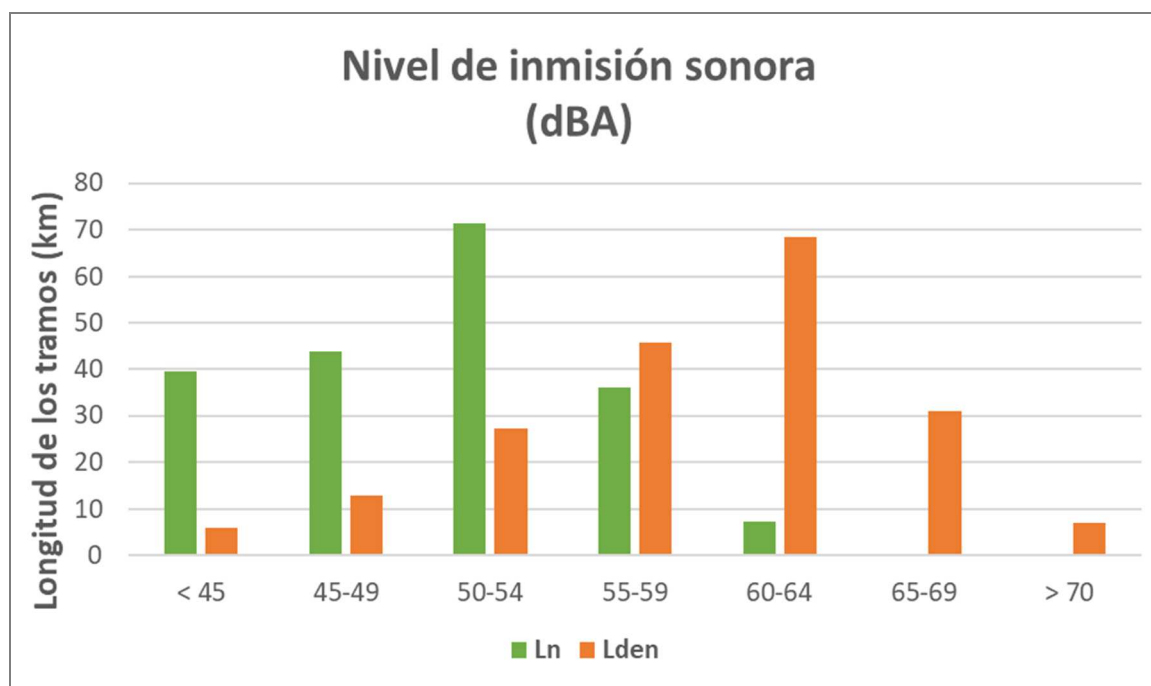


Figura 4.1: Longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} .

De acuerdo con el gráfico anterior, en la Figura 4.2 y la Figura 4.3 se presenta el porcentaje de longitud de tramos de calle expuesta a cada nivel de ruido L_n y L_{den} , respectivamente.

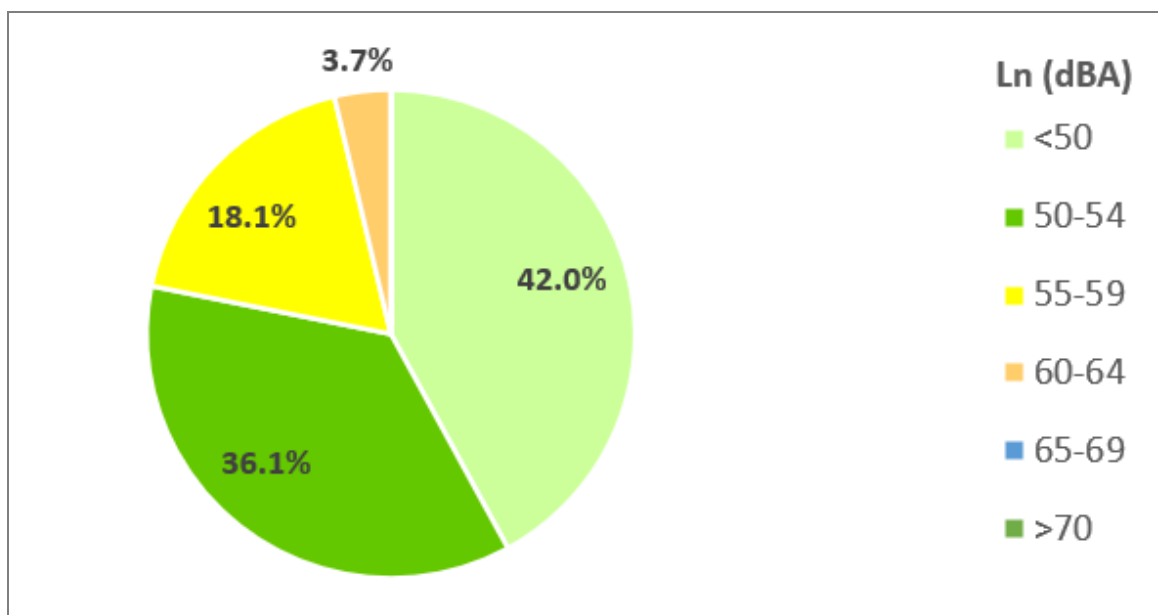


Figura 4.2. Estadística del porcentaje de la longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes intervalos de niveles de ruido L_n .

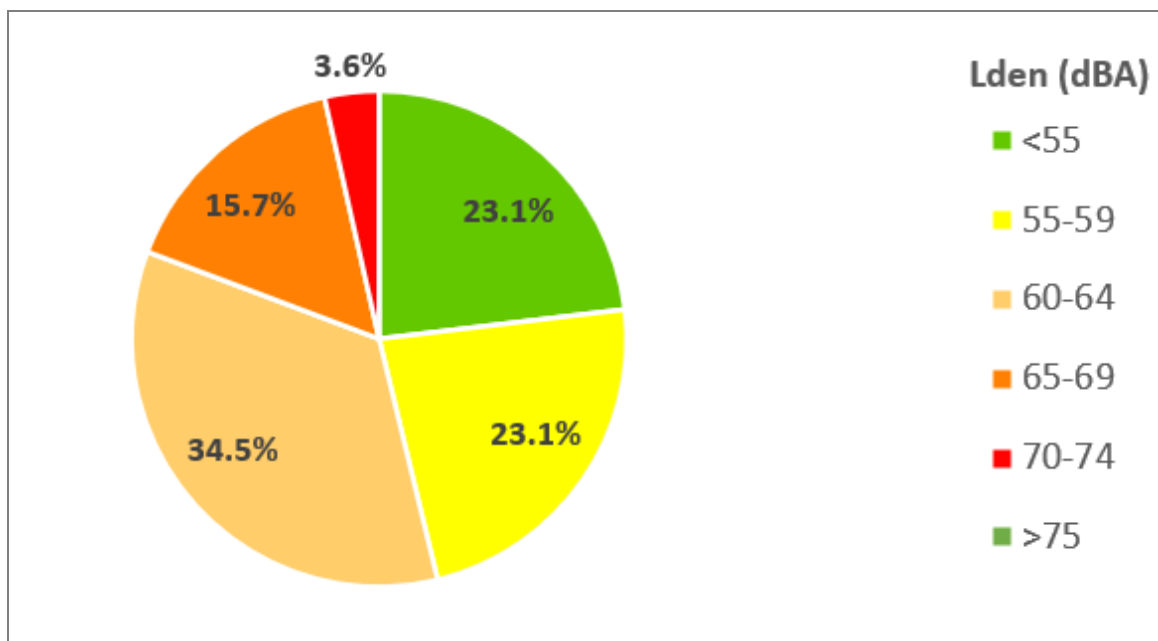


Figura 4.3. Estadística del porcentaje de la longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes intervalos de niveles de ruido L_{den} .

Las conclusiones parciales derivadas de la información mostrada en la tabla y la figura anterior es que la mayoría de la longitud de las calles de Reus (80.7%) están por debajo del nivel de $L_{den} = 65$ dBA



Durante la noche, la mayoría de la longitud de las calles (78.1%) están por debajo del nivel de $L_n = 55$ dBA, que es el valor límite de inmisión nocturno definido por *Decreto 176/2009* para las mismas áreas de la sensibilidad del ruido A4 y B1 comentadas anteriormente.

4.1.1.- Población expuesta

La actualización del mapa estratégico de ruido contempla el cálculo de la población expuesta a los diferentes niveles de ruido. Basándose en los datos de la población actual de la ciudad que dispone el Ayuntamiento, se calcula el número de personas expuestas a los diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} .

En la Figura 4.4 y la Figura 4.5 se muestra el porcentaje de población expuesta a los diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} , respectivamente.

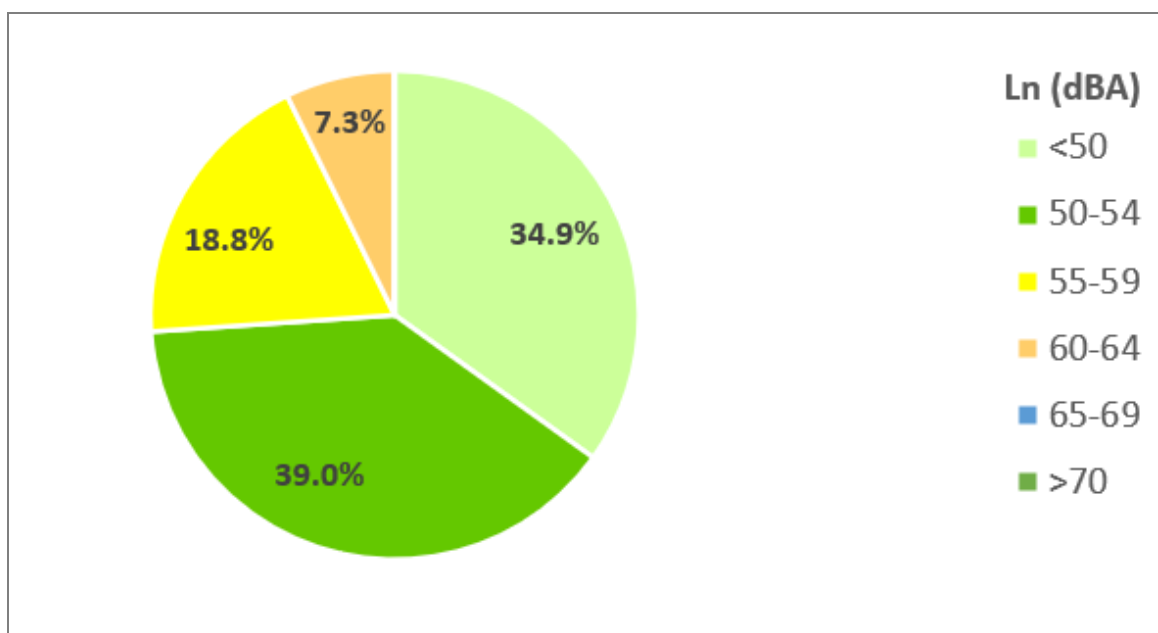


Figura 4.4: Porcentaje de población expuesta a los diferentes niveles de ruido L_n .

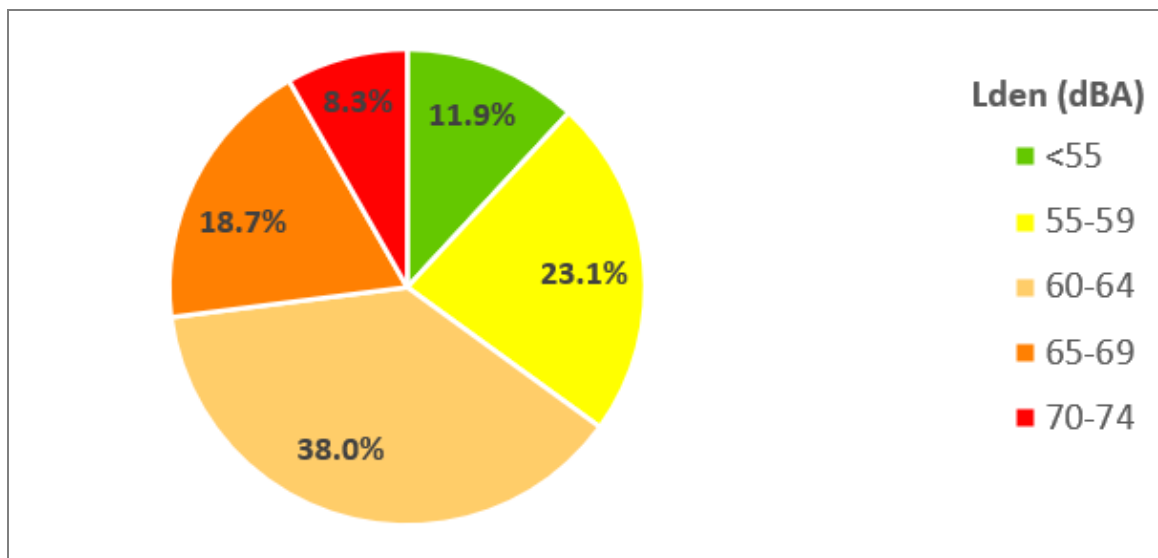


Figura 4.5: Porcentaje de población expuesta a diferentes niveles de ruido L_{den} .

De los gráficos anteriores se extrae que el 73% de la población de Reus está expuesta a un nivel inferior a $L_{den} = 65$ dBA, mientras que durante el período noche, un 73.9% de la población está expuesta a niveles más bajos a $L_n = 55$ dBA, que es el valor límite de inmisión definido en *Anexo A. calidad acústica del territorio. Mapas de capacidad. del Reglament de la Llei 16/2002* para las áreas de sensibilidad acústica A4 y B1.

4.1.2.- Mapa de superaciones acústica

La superación acústica viene definida por aquellas áreas donde el nivel de ruido existente es superior al nivel de los objetivos de calidad acústica definidos en el mapa de capacidad acústica del municipio.

Los mapas de capacidad acústica establecen la zonificación y los valores límite de inmisión sonora de acuerdo con las áreas de sensibilidad acústica. Estas áreas pueden incorporar los valores límite de los usos del suelo de acuerdo con la Tabla 2.1, mostrados anteriormente en la sección 3.

Al comparar la propuesta de mapa de la capacidad acústica, y los resultados de las mediciones de actualización, la ciudad de Reus presenta diferentes áreas donde se superan los objetivos de calidad acústica. En la Tabla 4.1 se muestra el porcentaje de población que está expuesta a superaciones acústicas, para el período día y noche, así como el valor de la superación, mientras que en los planos 4 y 5 del *Anexo 1. Planos* se representan los tramos de calle en función de la superación.



	Superación (dB)		
	1-3	4-5	> 5
Período día	11.4%	8.4%	1.9%
Período noche	12.0%	4.9%	7.3%

Tabla 4.1: Valor y porcentaje de población expuesta a superaciones durante los períodos día y noche.

Como se detalla en la Tabla 4.1, durante el día la mayor parte de las superaciones acústicas del municipio están en el intervalo de entre 1 a 3 dB de superación.

De la misma manera, por lo que se refiere al período noche, la mayor parte de las superaciones acústicas del municipio están en el intervalo de entre 1 y 3 dB.

4.2.- Tráfico viario

En el caso particular de la inmisión sonora proveniente del tráfico viario, la longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} son los que muestra la Figura 4.6, Mientras que en los planos 6, 7 y 8 del *Anexo 1. Planos* se representan los niveles L_d , L_n y L_{den} , respectivamente.

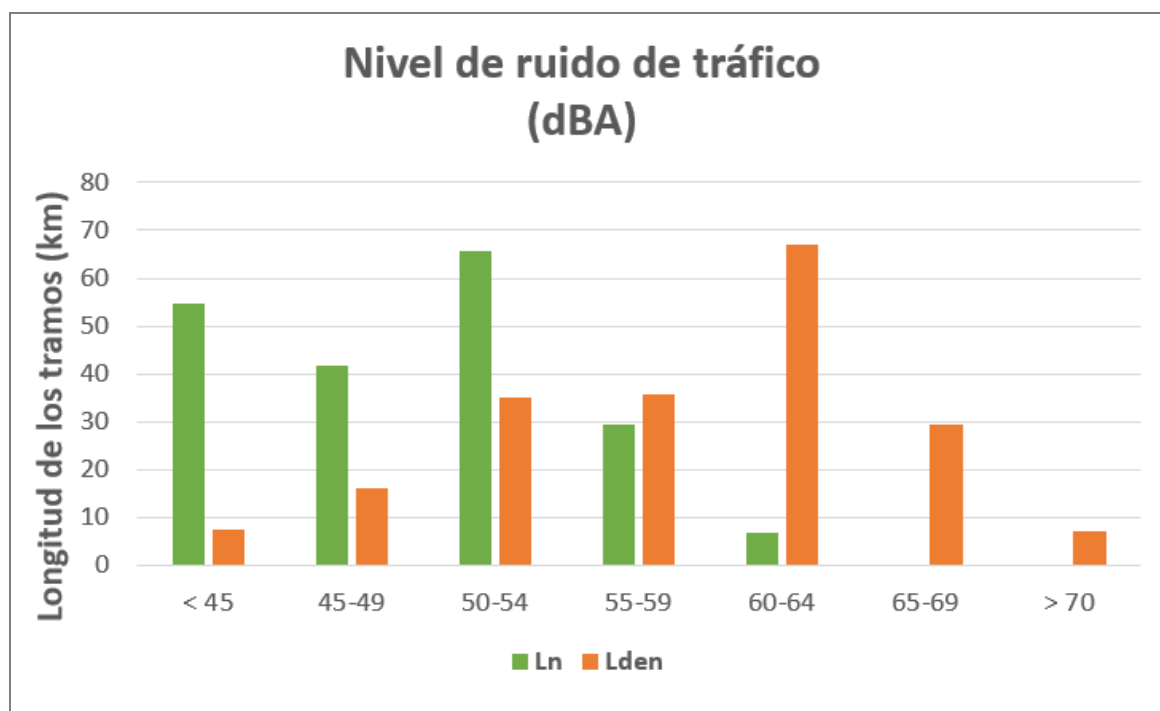


Figura 4.6: Longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} de ruido de tráfico.

El porcentaje de población expuesta a cada nivel de ruido L_n y L_{den} , se muestran en la Figura 4.7 y la Figura 4.8, respectivamente.

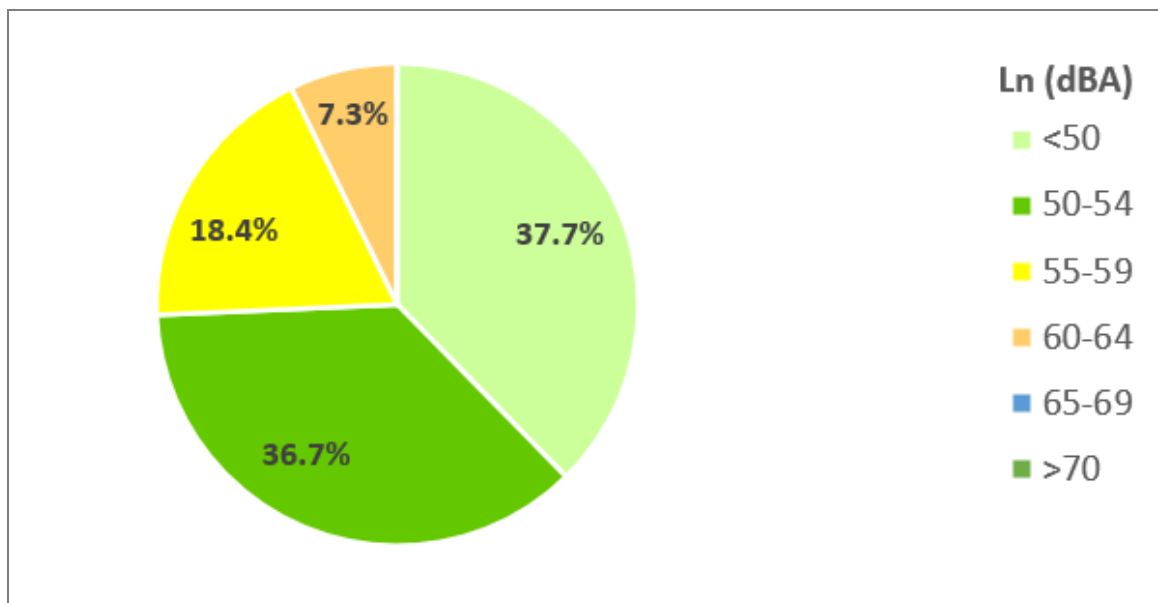


Figura 4.7. Estadística del porcentaje de población expuesta a diferentes intervalos de niveles de ruido L_n , debido al ruido de tráfico

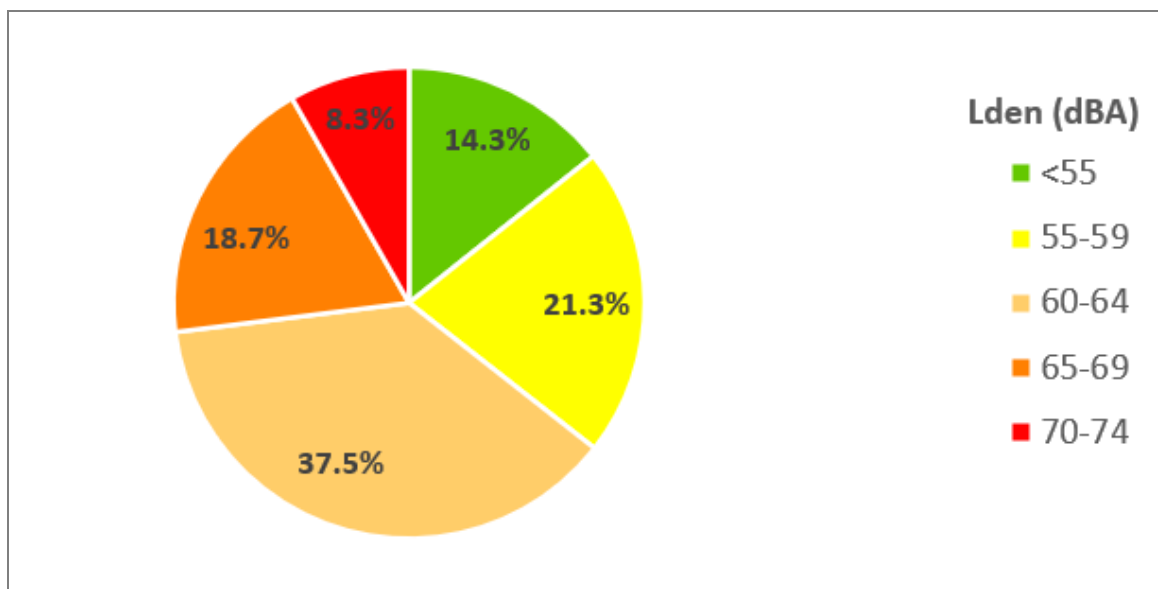


Figura 4.8. Estadística del porcentaje de población expuesta a diferentes intervalos de niveles de ruido L_{den} , debido al ruido de tráfico.

De los gráficos anteriores se extrae que el 73% de la población de Reus está expuesta a un nivel de ruido de tráfico inferior a $L_{den} = 65$ dBA, mientras que durante el período noche, un 74.3% de la población está expuesta a niveles más bajos a $L_n = 55$ dBA.

4.3.- Tráfico ferroviario

En relación con el tráfico ferroviario, la longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} son los que muestra la Figura 4.9.

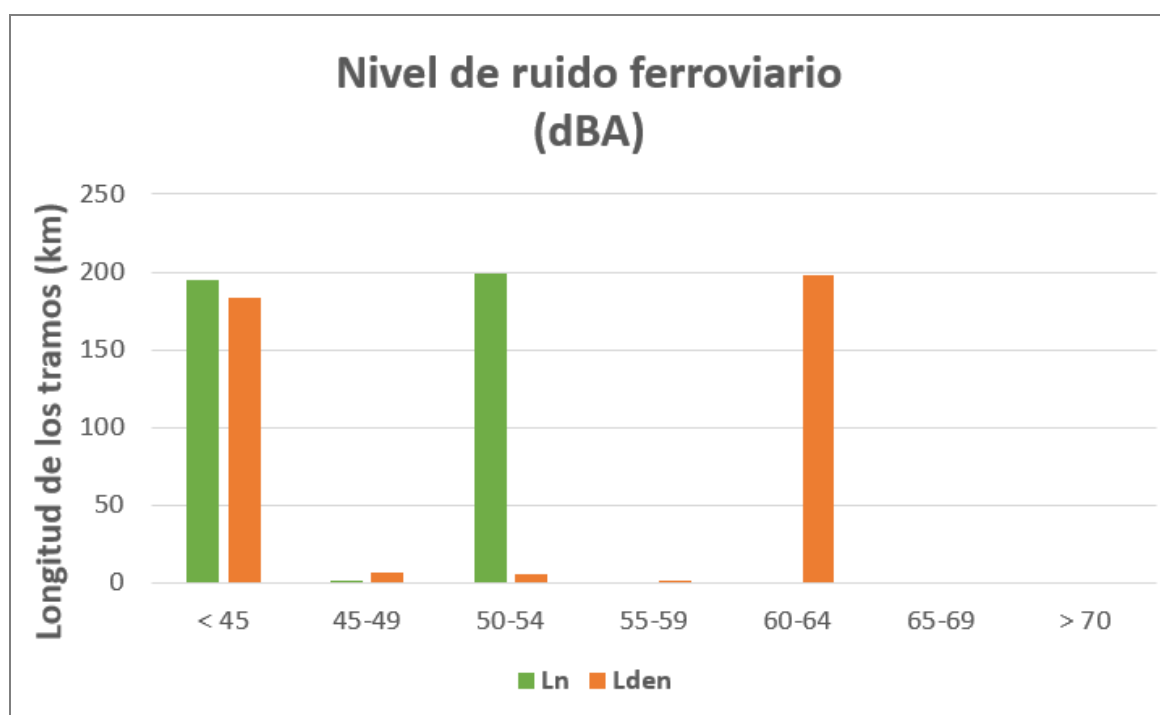


Figura 4.9: Longitud de los tramos de calle expuestos a diferentes niveles de ruido L_n y L_{den} de ruido ferroviario.

El porcentaje de población expuesta a cada nivel de ruido L_n y L_{den} , se muestran en la Figura 4.10 y la Figura 4.11, respectivamente, mientras que en los planos 13 y 14 del Anexo 1. Planos se representan de forma gráfica.

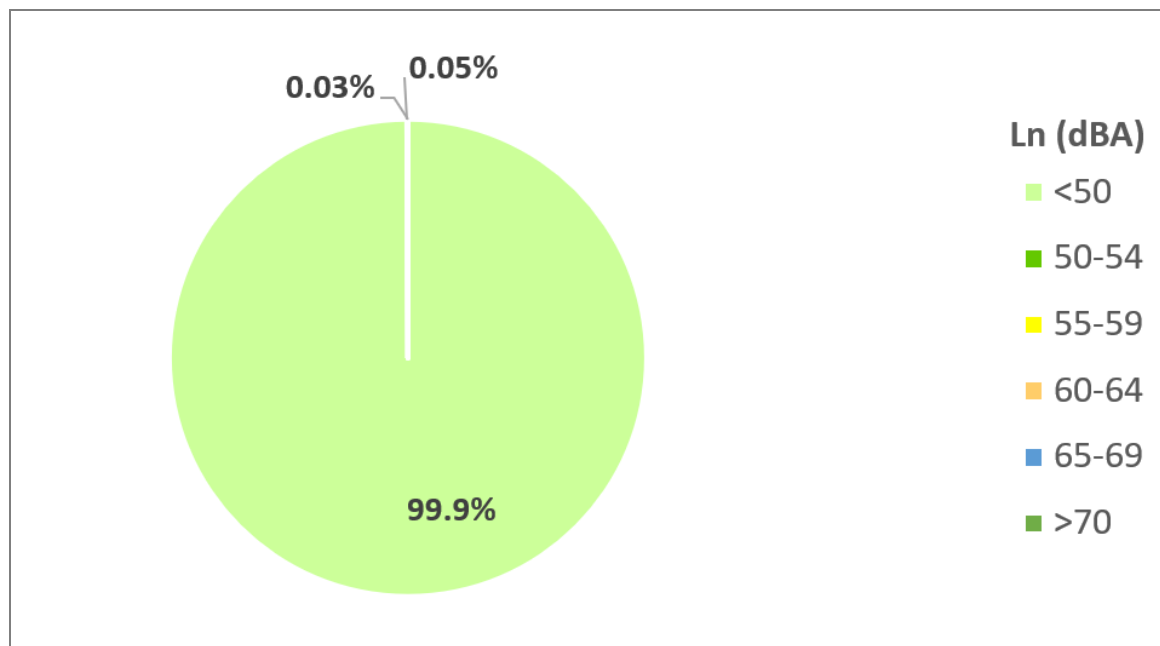


Figura 4.10. Estadística del porcentaje de población expuesta a diferentes intervalos de niveles de ruido L_n , debido al ruido ferroviario.

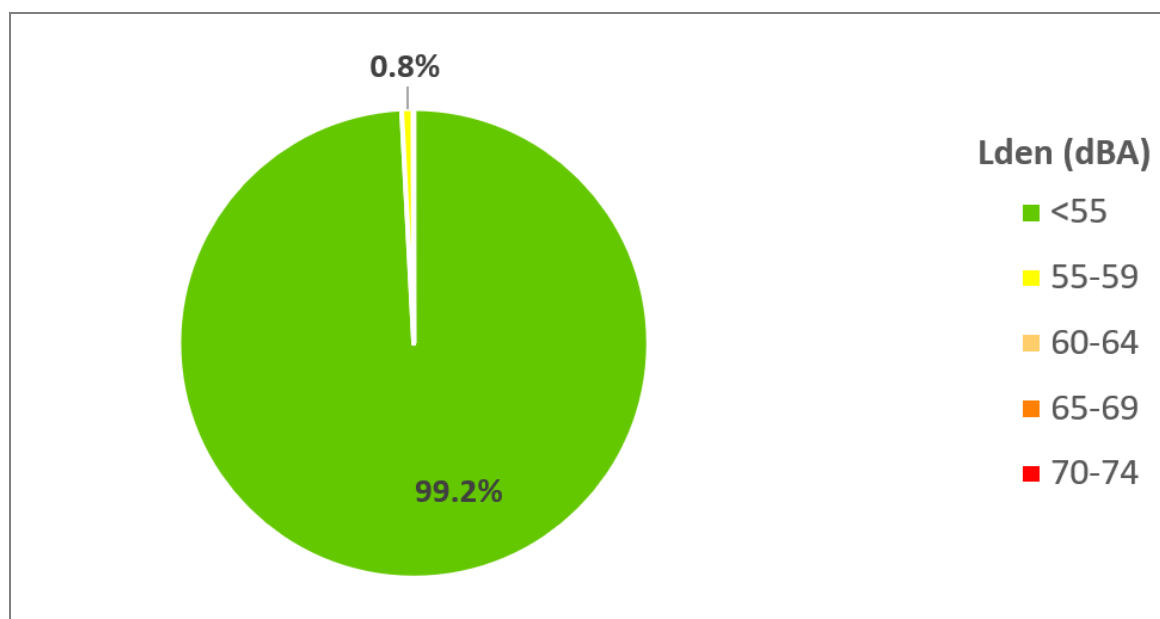


Figura 4.11. Estadística del porcentaje de población expuesta a diferentes intervalos de niveles de ruido L_{den} , debido al ruido ferroviario.

De los gráficos anteriores se extrae que el 100% de la población de Reus está expuesta a un nivel de ruido ferroviario inferior a $L_{den} = 65$ dBA y a $L_n = 55$ dBA.

5.- Evolución de los niveles de inmisión sonora

La realización del mapa estratégico de ruido de Fase 3 se basa en una actualización del mapa estratégico de Fase 2 que tiene en cuenta la evaluación de los principales ejes viarios de la aglomeración. Mediante la campaña de mediciones realizada se observa que los niveles de ruido se mantienen respecto a la campaña de mediciones anterior a excepción de los registros de la avenida *Països Catalans*, en la que se observa un aumento del nivel de ruido en los tramos centrales de la calle de 5 dBA en periodo diurno.

Este aumento de nivel de ruido no supone una variación en el porcentaje de población expuesta a niveles L_{den} superiores a 65 dBA ni a niveles L_n superiores a 55 dBA



6.- Conclusiones de la actualización del mapa estratégico de ruido

En vista de los resultados mostrados en las secciones anteriores, de la actualización del mapa estratégico de ruido se derivan las siguientes conclusiones:

- Con respecto al mapa estratégico ruido actual, más del 80% de la longitud de las calles presentan niveles actuales de inmisión de ruido por debajo de $L_{den} = 65$ dBA.
- La población expuesta a los niveles de ruido por debajo de $L_{den} = 65$ dBA es de casi el 75% de la población total del municipio.
- La mayoría de los tramos que presentan niveles más altos a $L_{den} = 65$ dBA corresponden a los tramos viarios principales del municipio, que soportan una alta capacidad del tráfico.
- Durante la noche, casi el 80% de la longitud de los tramos está por debajo del nivel $L_n = 55$ dBA, correspondiente al nivel límite de inmisión noche para las zonificaciones acústicas A4 y B1.
- La población que está por debajo del nivel de $L_n = 55$ dBA es de un 74%.
- Tanto en periodo día como en periodo noche, el ruido de tráfico es la fuente principal de ruido y la principal causa de las superaciones acústicas en las calles de Reus.

La autora del proyecto

St. Cugat del Vallès, 20 de septiembre de 2021



AJUNTAMENT DE REUS

ANEXO 1:

PLANOS
