



Título del proyecto MAPAS ESTRATEGICOS DE RUIDO DE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS DE TITULARIDAD DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA CON TRAFICO SUPERIOR A 3 MILLONES DE VEHICULOS AL AÑO - 3ª FASE - MEMORIA RESUMEN -	Tipo de proyecto ESTUDIO
--	---

Fecha de redacción Abril 2018	Código -----	Documentos que contiene el tomo Documento nº. 1 Memoria	Número de tomos 1
			Tomo número 1
Empresa consultora <i>Marta Sentís López</i> <i>Consultora ambiental i de prevenció</i>	Autor del proyecto	Dirección del proyecto Valentín Aceña Ramos, E.C.C.P. Albert Gallego Romero, E.C.C.P. Oficina Tècnica de Planificació i Actuació en Infraestructures	

ÍNDEX

1. ANTECEDENTES Y OBJETO	2
2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO	4
2.1 NORMATIVA APLICABLE	4
2.2 VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS EN LA LEGISLACIÓN.....	5
3. RELACIÓN DE LAS UME (UNIDADES DE MAPA ESTRATÉGICO) ESTUDIADAS.....	6
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 TRABAJO DE CAMPO	13
4.2 MODELIZACIÓN	14
4.2.1 Fuentes de información	14
4.2.2 Generación del modelo de cálculo.....	17
4.2.3 Parámetros de cálculo	18
4.2.4 Indicadores de ruido y métodos de evaluación	19
4.2.5 Exportación de resultados	20
4.2.6 Cálculo de la población expuesta	20
4.2.7 Cálculo de la superficie expuesta	20
4.2.8 Presentación de resultados	21
4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE CONFLICTO. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	22
5. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE RECEPTORES SENSIBLES DE CADA UME.....	23
6. RELACIÓN DE RESULTADOS	26
7. RELACIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO ACÚSTICO DE CADA UME	42

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La legislación aplicable en materia de ruido establece que las administraciones titulares de infraestructuras viarias con tráfico superior a 3 millones de vehículos al año, deben elaborar y aprobar, previo trámite de información pública por un período mínimo de 1 mes, los **Mapas estratégicos de ruido** de las mismas. Los **mapas** deben determinar el trazado isofónico y la servitud acústica de las diferentes infraestructuras y se deben revisar, y si es preciso corregir, cada 5 años a contar desde la fecha límite para su aprobación. Los resultados deben remitirse a la *Comisión Europea*.

Un **mapa estratégico de ruido** es un mapa diseñado para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada, debido a la existencia de diferentes fuentes de ruido, o para poder realizar predicciones globales para dicha zona. También ayuda a definir estrategias para la prevención o corrección de situaciones comprometidas. Es decir, los **mapas estratégicos de ruido** tienen como finalidad proporcionar información sobre los niveles de exposición de la población a determinados niveles acústicos y determinar las zonas de afección por el ruido producido por una fuente concreta. Todo esto a partir del cálculo de los niveles de inmisión acústica generados por ésta.

El fenómeno físico del ruido se puede dividir en 3 fases: emisión, propagación y recepción. Por este motivo, en la realización de los **mapas estratégicos de ruido** de carreteras es preciso analizar los factores relacionados con cada una de ellas. Las tareas a realizar son:

- Caracterización de la fuente emisora de ruido
- Delimitación del área de estudio, en lo referente a la propagación del ruido
- Identificación de la población receptora del ruido

Por lo tanto, el estudio no se limita a la determinación de los niveles acústicos producidos por el eje viario estudiado, sino que analiza la interacción del ruido originado por cada infraestructura con la población residente en su entorno, calculando la población y receptores sensibles afectados a diferentes rangos de ruido. Se realiza también una primera propuesta de actuaciones para reducir sus efectos.

Posteriormente, deberán redactarse los **Planes de Acción** que detallen las distintas actuaciones a llevar a cabo en las zonas de afección que provoquen áreas de conflicto y que se diagnostiquen a través de los **Mapas estratégicos de ruido**. Los **Planes de Acción** deberán cuantificar cada una de las opciones, su repercusión y el coste estimativo de las mismas.

Con el fin de dar cumplimiento a la normativa, la *Diputació de Barcelona* ha elaborado los **Mapas estratégicos de ruido** de tráfico de las infraestructuras viarias de las que es titular.

En la primera fase, el año 2007 realizó los mapas correspondientes a las infraestructuras viarias con tráfico superior a 6.000.000 de vehículos/año. En la segunda fase, entre los años 2010 y 2013, elaboró los mapas correspondientes a las infraestructuras viarias con tráfico superior a 3.000.000 de vehículos/año. Estos mapas fueron aprobados, previo trámite de información pública, en abril de 2014. Posteriormente se elaboraron los **Planes de Acción**, con las medidas correctoras a aplicar en las zonas de afección identificadas en los **Mapas**.

El año 2017 se ha llevado a cabo la tercera fase de los **Mapas estratégicos de ruido**. Este documento recoge la metodología aplicada en la realización de los trabajos y los resultados obtenidos.

2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

2.1 NORMATIVA APLICABLE

▶ *NORMATIVA EUROPEA:*

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

▶ *NORMATIVA ESTATAL:*

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- R.D. 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- R.D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

▶ *NORMATIVA DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA:*

- Llei 16/2002, de 28 de juny, de Protecció contra la contaminació acústica.
- Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica.
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de Protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.

▶ *NORMATIVA MUNICIPAL:*

- Ordenanzas municipales reguladoras del ruido

Los ayuntamientos deben elaborar y aprobar ordenanzas reguladoras de la contaminación por ruidos y vibraciones en el marco que regula el *Decret 176/2009*. Las ordenanzas aprobadas con anterioridad deberán adaptarse a lo que se establece en dicha norma.

En caso de no disponer de ordenanza municipal reguladora del ruido y las vibraciones, o mientras no se lleva a cabo su adaptación a la nueva normativa, son de aplicación directa las exigencias y los parámetros establecidos en la misma

- Mapas de Capacidad Acústica

Los ayuntamientos deben elaborar y aprobar el **Mapa de Capacidad Acústica** del municipio. En cas de no disponer de **Mapa de Capacidad Acústica**, se

estimarà la misma de acuerdo con los criterios establecidos en el *Decret 176/2009*.

2.2 VALORES LÍMITE ESTABLECIDOS EN LA LEGISLACIÓN

El *Decret 176/2009*, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el *Reglament de la Llei 16/2002*, de 28 de juny, de *Protecció contra la contaminació acústica*, i se n'adapten els annexos, establece los siguientes valores límite de immisión L_d , L_e i L_n (*Índices de immisión de ruido para el período día, tarde y noche, respectivamente*) para el ruido producido por el tráfico de los vehículos de motor:

ZONAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA Y USOS DEL SUELO		VALORES LÍMITE DE INMISIÓN (dBA)		
		L_d (7-21 h)	L_e (21-23 h)	L_n (23-7 h)
ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA ALTA (A)				
A1	Espacios de interés natural y otros	--	--	--
A2	Predominio del suelo de uso sanitario, docente y cultural	55	55	45
A3	Viviendas situadas en el medio rural	57	57	47
A4	Predominio del suelo de uso residencial	60	60	50
ZONA DE 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 suelo de uso terciario diferente a C1	65	65	55
B3	Áreas urbanizadas existentes afectadas por suelo de uso industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA BAJA (C)				
C1	Usos recreativos y de espectáculos	68	68	58
C2	Predominio del suelo de uso industrial	70	70	60
C3	Áreas del territorio afectadas por sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos	--	--	--

Valores de atención: en las zonas urbanizadas existentes y para los usos de suelo (A2), (A4), (B2), (C1) y (C2), y para viviendas existentes en el medio rural (A3), el valor límite de immisión se incrementa en 5 dBA.

3. RELACIÓN DE LAS UME (UNIDADES DE MAPA ESTRATÉGICO) ESTUDIADAS

Los **Mapas estratégicos de ruido** (en adelante **MER**) se deben elaborar de forma independiente para cada **Unidad de Mapa Estratégico** (UME) definida.

Una UME está formada por un tramo o conjunto de tramos contiguos de carretera con una misma denominación y características de tráfico. Está relacionada con una estación de aforo y viene delimitada por un punto de inicio y un punto final.

La determinación de los tramos de las infraestructuras de titularidad de la *Diputació de Barcelona* a incluir en este estudio se ha llevado a cabo a partir de los datos de los aforos periódicos que realiza esta administración correspondientes a diciembre de 2015.

Del análisis de los datos se ha concluido que en la 3ª Fase de los **MER** se deben incluir todos los tramos de carretera estudiados en la 2ª Fase más 10 que no se estudiaron en aquel momento. Se trata de tramos donde la intensidad de tráfico se ha incrementado desde el año 2012 y que en la actualidad supera los 3.000.000 de vehículos/año.

Se ha revisado el trazado de todos los tramos y se ha comprobado que 6 de los mismos (5 de los incluidos en la 2ª Fase i 1 de los incorporados en la 3ª Fase) discurren por áreas donde no hay receptores, por lo que no se ha considerado necesario elaborar su **MER** 3ª Fase.

A continuación se relacionan los tramos de carreteras a incluir en la 3ª Fase de los **MER**. Para cada uno de ellos se indica la estación de aforo (E.A.) relacionada, los puntos kilométricos (P.K.) inicial y final, la longitud (m) y el tráfico anual (vehículos/año).

CARRETERA	ESTACIÓN DE AFORO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONGITUD (m)	TRÁFICO ANUAL
B-142	EA00694	4+350	9+350	5.000	3.192.655
B-150	EA00007	0+000	1+509	1.509	3.103.960
B-150	EA00008	1+509	2+180	671	3.644.890
B-150	EA00009	2+180	3+843	1.663	3.000.300
B-211	EA00635	9+000	10+030	1.030	3.243.755
B-502	EA00711	0+000	1+300	1.300	5.076.785
B-502	EA01039	1+300	1+880	580	8.209.215
B-502	EA01189	5+860	6+450	590	5.219.135

CARRETERA	ESTACIÓ DE AFORO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONGITUD (m)	TRÀFIC ANUAL
B-510	EA00713	0+000	3+650	3.650	3.220.760
B-522	EA00716	1+100	2+800	1.700	4.571.625
B-522	EA00717	2+800	7+900	5.100	4.925.675
BP-1432	EA00036	24+948	26+350	1.402	3.274.050
BP-1432	EA01037	32+045	32+900	855	5.392.145
BP-1438	EA00039	0+000	0+814	814	4.123.040
BP-1503z	EA00046	23+948	24+347	399	5.094.305
BP-5002	EA00084	0+000	1+535	1.535	5.731.595
BP-5107	EA00673	46+230	49+330	3.100	3.553.275
BV-1201	EA00130	6+960	8+800	1.840	4.054.420
BV-1221	EA00139	0+000	2+325	2.325	6.492.620
BV-1221	EA00140	2+325	2+900	575	4.540.600
BV-1221	EA00809	34+107	35+957	1.850	3.464.580
BV-1248	EA00156	2+700	6+830	4.130	3.275.145
BV-1248	EA00157	6+940	7+317	377	3.016.725
BV-1411	EA00168	2+260	3+100	840	4.520.160
BV-1414	EA00169	0+075	1+395	1320	4.339.485
BV-1416	EA00176	0+000	0+087	87	3.593.060
BV-1432	EA00182	0+000	0+960	960	4.336.930
BV-1432	EA00183	0+960	3+436	2.476	4.487.675
BV-1435	EA00185	8+560	9+765	1.205	4.166.110
BV-1435	EA00186	9+765	11+300	1.535	3.582.840
BV-1462	EA00190	0+000	2+375	2.375	3.542.325
BV-1462	EA00191	2+375	2+700	325	3.294.125
BV-1462	EA00194	10+075	11+300	1.225	3.176.230
BV-1466	EA00196	0+000	1+730	1.730	3.227.695
BV-1501	EA00205	0+000	2+825	2.825	3.842.355

CARRETERA	ESTACIÓ DE AFORO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONGITUD (m)	TRÀFIC ANUAL
BV-1602	EA00655	3+832	5+000	1.168	4.128.515
BV-1602	EA00207	6+630	8+525	1.895	3.603.280
BV-1604	EA00209	2+280	3+566	1.286	3.294.855
BV-2002	EA00213	0+000	2+400	2.400	4.466.870
BV-2002	EA00214	2+400	4+255	1.855	7.394.170
BV-2002	EA00215	4+255	5+400	1.145	5.308.195
BV-2002	EA00216	5+400	8+500	3.100	9.048.715
BV-2005	EA00219	0+000	2+310	2.310	6.494.080
BV-2005	EA00812	2+310	4+240	1.930	3.197.765
BV-2113	EA00230	0+000	0+820	820	3.238.280
BV-2113	EA00675	0+820	1+520	700	3.817.900
BV-2113	EA00231	1+520	2+324	804	3.644.525
BV-2113	EA00628	2+324	2+900	576	5.884.165
BV-2115	EA00680	0+500	1+000	500	5.734.150
BV-2127	EA00244	0+000	2+300	2.300	3.620.800
BV-2432	EA00332	0+000	1+590	1.590	3.132.430
BV-4608	EA00414	20+048	22+185	2.137	3.236.455
BV-5001	EA00419	3+140	4+635	1.495	4.989.185
BV-5001	EA00420	4+635	6+920	2.285	3.983.245
BV-5001	EA00421	6+920	7+290	370	4.856.325
BV-5001	EA00656	13+410	14+480	1.070	3.171.850
BV-5001	EA00423	14+480	15+680	1.200	3.070.015
BV-5001	EA00657	15+680	16+435	855	4.102.600
BV-5001	EA00658	16+435	18+000	1.565	3.626.275
BV-5003	EA00427	2+900	4+000	1.100	3.822.280
BV-5012	EA00433	0+000	0+142	142	3.019.280
BV-5022	EA00434	0+596	3+600	3.004	3.464.215

CARRETERA	ESTACIÓ DE AFORO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONGITUD (m)	TRÀFIC ANUAL
BV-5023	EA00435	0+000	1+740	1.740	7.497.100
BV-5031	EA00909	1+000	1+608	608	3.761.325
BV-5103	EA00641	0+000	3+000	3.000	4.047.850
BV-5121	EA00473	1+100	1+981	881	3.418.225
BV-5123	EA00476	0+000	0+140	140	3.816.440
BV-5128	EA00480	27+185	28+300	1.115	3.015.630
BV-5152	EA00611	0+000	0+520	520	3.612.040
BV-5224	EA00503	2+590	6+350	3.760	3.137.905
BV-5303	EA01120	3+505	4+060	555	3.156.885
BV-6001	EA00530	0+000	1+200	1.200	3.027.675
BV-6001	EA00531	1+200	2+928	1.728	3.670.440
C-1415a	EA00626	16+354	18+570	2.216	3.873.380
C-1415c	EA00765	2+800	6+590	3.790	3.493.050
C-153	EA00553	0+920	2+245	1.325	3.302.155
C-153	EA00554	2+245	3+420	1.175	5.078.975
C-243c	EA00574	12+900	14+310	1.410	5.975.780
C-246a	EA00746	38+200	39+300	1.100	3.304.345
C-246a	EA00748	46+245	48+835	2.590	4.275.975
N-141d	EA00582	0+650	2+000	1.350	4.815.445
N-141d	EA00583	2+.000	3+415	1.415	3.531.740

Se han comparado los valores de la intensidad de tráfico de la Fase 2 con los valores correspondientes a diciembre de 2015 (Fase 3) de todos los tramos de carreteras, y se ha determinado que el incremento o disminución producidos en la mayoría de ellos no es susceptible de haber comportado cambios significativos en los niveles de inmisión acústica de las respectivas áreas de afectación respecto a los **MER** de la 2ª Fase.

Tampoco se han producido variaciones en los datos de población ni modificaciones urbanísticas que hayan podido comportar un incremento o una disminución remarcables de la población afectada.

Por este motivo, se ha considerado que en estos tramos los resultados obtenidos en los **MER 2ª Fase** siguen siendo de aplicación.

Por otro lado, la entrada en servicio de la variante de Calldetenes en septiembre de 2016 ha comportado la modificación del trazado de la carretera N-141d. La variante se inicia antes de la entrada a la zona urbana de Calldetenes, la rodea por la parte norte, y discurre hacia el este hasta reencontrar-se con el trazado de la N-141d. Sin embargo, el antiguo trazado de esta vía sigue siendo de titularidad de la *Diputació de Barcelona*, por lo que debe considerarse al hacer el **MER**. Esto ha obligado a dividir en 4 UME's el tramo estudiado. A la hora de definir las diferentes UME's, también ha habido que tener en cuenta que una parte del trazado de la variante es de titularidad de la *Generalitat de Catalunya*, por lo que no se ha incluido en el estudio.

En resumen, se considera que los **MER 2ª Fase** correspondiente a la mayoría de carreteras de titularidad de la *Diputació de Barcelona* con tráfico superior a 3.000.000 de vehículos/año siguen siendo válidos y se pueden incorporar sin modificaciones a los **MER 3ª Fase**. Para la 3ª Fase sólo se han tenido que elaborar los **MER** de los tramos de carreteras que no se incluyeron en la Fase 2, los que han sufrido un incremento o una disminución relevante de la intensidad de tráfico respecto a 2012 y aquellos afectados por una modificación del trazado.

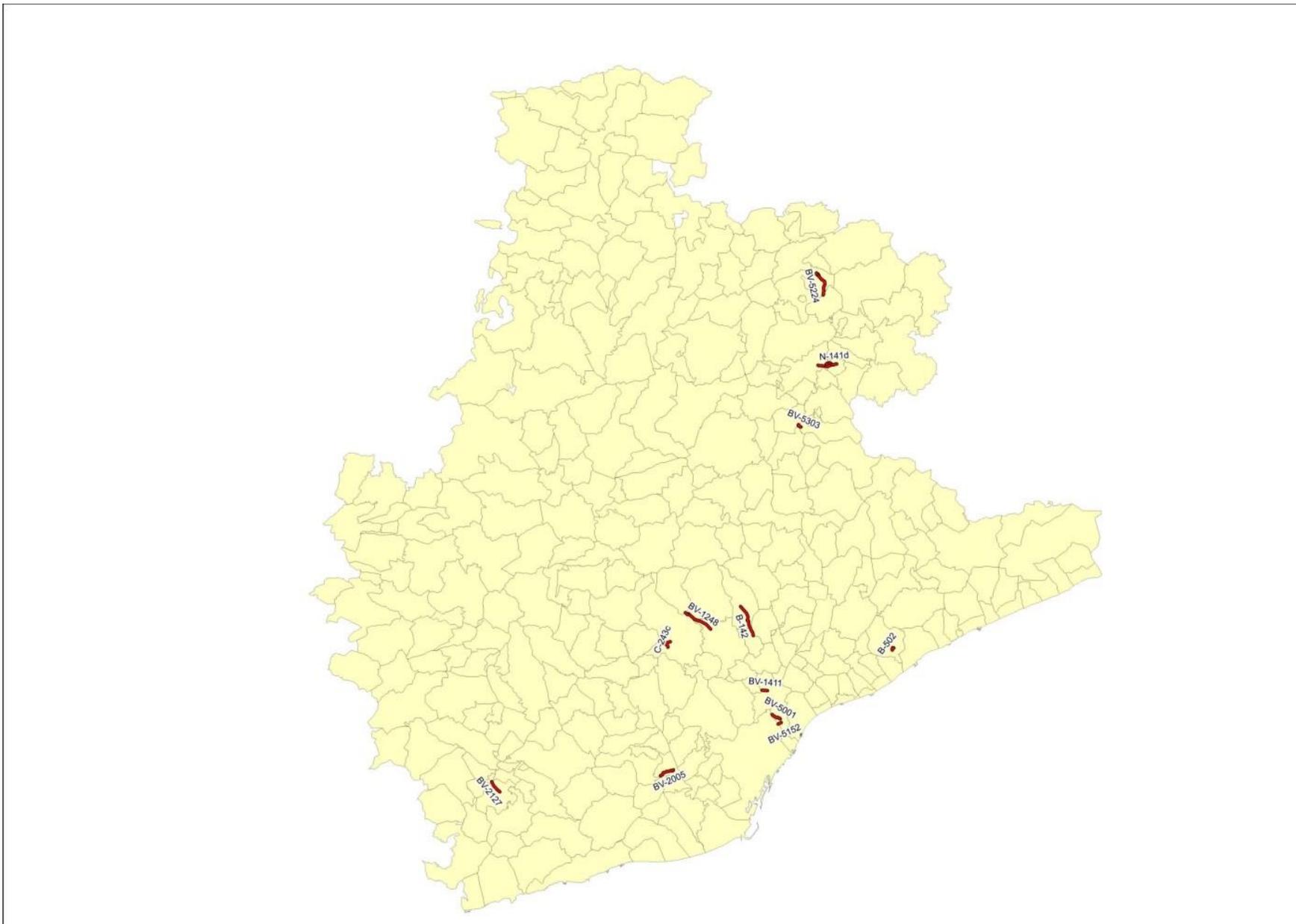
A continuación se relacionan los tramos de carretera para los que se ha elaborado el **MER**. Para cada uno de ellos se indica la estación de aforo (E.A.) relacionada, los puntos kilométricos (P.K.) inicial y final, la longitud (m), el tráfico anual (vehículos/año) y los municipios afectados.

UME	ESTACIÓN DE AFORO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONGITUD (m)	TRÁFICO ANUAL	MUNICIPIOS AFECTATS
B-142	EA00694	4+350	9+350	5.000	3.192.655	Polinyà Sentmenat
B-502	EA01189	5+860	6+450	1.300	5.219.135	Argentona
BV-1248-1	EA00156	2+700	6+830	4.130	3.275.145	Sabadell Matadepera
BV-1248-2	EA00157	6+940	7+317	377	3.016.725	Sabadell Matadepera
BV-1411	EA00168	2+260	3+100	840	4.520.160	Ripollet Montcada i R.
BV-2127	EA00244	0+000	2+300	2.300	3.620.800	Vilafranca del Penedès

UME	ESTACIÓN DE AFORO	P.K. Inicial	P.K. Final	LONGITUD (m)	TRÁFICO ANUAL	MUNICIPIOS AFECTATS
BV-5152	EA00611	0+000	0+520	520	3.612.040	Barcelona Santa Coloma de Gramenet
BV-5224	EA00503	2+590	6+350	3.760	3.137.905	Manlleu Torelló
BV-5303	EA01120	3+505	4+060	555	3.156.885	Tona
BV-2005	EA00219	0+000	2+310	2.310	6.494.080	Sant Vicenç dels Horts
BV-5001	EA00419	3+140	4+635	1.495	4.989.185	Santa Coloma de Gramenet
C-243c	EA00574	12+900	14+310	1.410	5.975.780	Terrassa
N-141d-1	EA00582	0+650	1+400	750	4.815.445	Vic
N-141d-2(*)	M08037-7	1+786	2+828	1.042	2.197.665	Calldetenes
N-141d-3(*)	M08037-5 M08037-6	1+400	2+828	1.428	2.225.405	Vic Calldetenes
N-141d-4	EA00583	2+828	3+415	587	3.531.740	Calldetenes

(*) Las UME N-141d-2 y N-141d-3 corresponden al trazado de la variante y de la travesía de Calldetenes, respectivamente. Al llegar al núcleo urbano de Calldetenes, una parte de los vehículos que circulan por la N-141d toman la variante mientras que otros siguen por la antigua carretera, y vuelven a confluír una vez finalizada la variante.

La localización de las carreteras incluidas en el estudio se muestra en el mapa de la página siguiente.



4. METODOLOGIA

La metodología utilizada en la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de ejes viarios se ha basado en el cálculo, aplicando modelización, de los niveles de ruido generados por las diferentes UME's. El método de cálculo aplicado es el método nacional francés *NMPB-routes-96*, tal y como establece el *Decret 176/2009, de 10 de novembre*.

Se han asignado a cada tramo los parámetros que afectan a la emisión del ruido (IMD, porcentaje de vehículos pesados, velocidades de circulación, pendiente y anchura de la vía, tipo de pavimento y tipo de circulación) para cada uno de los tres períodos horarios (día, tarde y noche).

La simulación informática ha permitido generar los mapas de ruido alrededor de las diferentes infraestructuras y evaluar la población afectada. Aunque la simulación ha supuesto la parte más importante de los trabajos realizados, el estudio se ha complementado con sonometrías de corta duración, para obtener información adicional sobre el ruido en el área de estudio así como evaluar la precisión de los modelos acústicos generados.

La metodología aplicada se explica con detalle en los apartats siguientes:

4.1 TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo ha tenido 3 objetivos: la realización de sonometrías, la identificación de los receptores sensibles y la revisión de la información cartográfica introducida en el modelo.

Se han realizado visitas a las diferentes UME's para identificar *in situ* los receptores sensibles y recoger otra información necesaria para aplicar y ajustar el modelo: estado y tipo de pavimento, velocidad máxima autorizada, existencia de elementos reductores de la velocidad, pendiente, etc.

Se han realizado sonometrías de corta duración, durante un período de 15 minutos, en diferentes puntos de las áreas a estudiar, siguiendo las directrices marcadas por la normativa aplicable y con condiciones de tráfico equiparables a los valores introducidos en el modelo. Esto ha permitido validar la exactitud del mismo así como indicar puntos de control instrumental bien definidos.

4.2 MODELIZACIÓN

La modelización consiste en calcular los niveles de ruido ambiental por simulación de la propagación del ruido mediante programas de cálculo especializados. Requiere la identificación de las principales fuentes de ruido del área de estudio y la definición de las características de emisión de cada una de ellas. La precisión del mapa depende en gran medida de la cantidad y calidad de la información de entrada.

El cálculo de niveles de ruido se ha realizado utilizando el programa *CadnaA* (*Computer Aided Noise Abatement*) de *DataKustik GmbH*, diseñado para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido. *CadnaA* incorpora algoritmos de cálculo con los que determina la propagación del sonido sobre la base del terreno y los obstáculos existentes.

La modelización se ha llevado a cabo en 3 etapas:

1. *Recopilación de toda la información necesaria para generar el modelo acústico.* Esta información ha tenido que ser procesada para adaptarla a las necesidades del estudio.
2. *Generación del modelo de cálculo.* Este incluye:
 - El modelo topográfico (curvas de nivel) del territorio
 - El tipo de terreno (acústicamente absorbente o reflectante)
 - Los obstáculos verticales (edificios, pantallas acústicas, etc.)
 - Las fuentes de ruido (tráfico en la vía en estudio)
3. *Cálculo de los indicadores de ruido que permiten conocer el estado acústico de la vía.* Incluyen:
 - Los cálculos de los niveles de ruido ambiental, para la obtención de los mapas de ruido
 - Los cálculos de los niveles de ruido en fachada a 4 m de altura (tal como especifica la *Directiva 49/2002 CEE*), para la evaluación de la población expuesta al ruido proveniente de la vía)
 - Los cálculos de las superficies expuestas a los diferentes rangos de ruido

4.2.1 Fuentes de información

► *BASE CARTOGRÁFICA* (información cartográfica básica):

Se ha utilizado como información base de todas las zonas de estudio la cartografía en formato digital 3D del *Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC)* a escala 1:5.000. Esta

cartografía contiene información de las curvas de nivel con una equidistancia de 5 metros.

En algunas áreas concretas y para una mejor definición, se ha utilizado la cartografía a escala 1:1000.

Toda la cartografía utilizada ha estado georreferenciada en sistema ETRS89 31N.

► **TRÁFICO:**

Los datos de tráfico han sido facilitados por la *Diputació de Barcelona* y corresponden a su red de estaciones de aforo. Incluyen la información de la Intensidad Media Horaria de vehículos (*IMH*) que circulan por las diferentes UME's estudiadas por sentido de circulación, con diferenciación entre los vehículos ligeros y los pesados.

► **CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA:**

- Eje: Los ejes de las diferentes UME's se han obtenido de la cartografía de la red local de carreteras de la *Diputació de Barcelona*
- Tipo de pavimento: se han considerado todos los pavimentos como convencionales de tipo bituminoso
- Velocidad: En los tramos que discorren por zona urbana se ha considerado una velocidad de 50 km/h y en los tramos interurbanos se ha considerado la velocidad máxima permitida en cada caso

► **EDIFICACIONES:**

* Altura:

La información relativa a las edificaciones se ha obtenido de la cartografía del *Institut Cartogràfic de Catalunya* a escala 1:5.000. Se ha revisado la cartografía y se han completado aquellas zonas que presentaban carencia de edificaciones recientes mediante ortofotos aéreas del *Institut Cartogràfic de Catalunya* y visitas de campo.

* Usos:

A cada uno de los edificios de las zonas de estudio se les ha asignado uno de los usos siguientes:

- Residencial
- Sanitario
- Docente
- Industrial, comercial u otros

Después de la clasificación de los edificios en uno de los grupos anteriores se han identificado los receptores sensibles, que son aquellos edificios que por su uso sanitario o asistencial, docente o cultural requieren una especial protección.

Los usos de los edificios se han obtenido a partir de las siguientes fuentes de información:

- Sistema de información sobre ocupación del suelo de España (*SIOSE*)
- Sistemas de información urbana de Catalunya (*MUC*)
- Ortofotos aéreas del *Institut Cartogràfic de Catalunya*
- Datos cartográficos de la *Diputació de Barcelona*
- Planeamientos urbanísticos de los municipios afectados
- Visitas de campo

► POBLACIÓN:

Los datos correspondientes a la población de las áreas de estudio se han obtenido a partir de la consulta de los archivos *shapefile* de la población georreferenciada en un grid multiresolución, publicado por el *IDESCAT (Institut de Estadística de Catalunya)* en su página web.

► ASIGNACIÓN DE RECEPTORES:

Dado que uno de los objetivos de los **Mapas estratégicos de ruido** es la obtención del número de personas expuestas a diferentes niveles de ruido, es muy importante hacer una correcta distribución de la población asociada en los edificios residenciales situados en los alrededores de las UME's estudiadas.

A partir de los datos de población, se han identificado los edificios residenciales y se ha determinado la exposición de cada una de sus fachadas respecto de la UME, identificando en cada caso la fachada más expuesta. Se ha calculado también el número de habitantes por edificio y su distribución por fachadas y en altura. La distribución de la población se ha hecho proporcionalmente, en función de la superficie total construida (sumatorio de la superficie de cada edificio residencial: m^2 en planta * número de plantas).

► DATOS METEOROLÓGICOS:

Los datos meteorológicos de las zonas de estudio se han obtenido de las estaciones de la *Xarxa MeteoCat* existentes en cada una de ellas. Del análisis de estos datos se puede concluir que los valores anuales medios de Temperatura y Humedad relativa son del mismo orden que los parámetros atmosféricos recomendados por el *Ministerio*

de Fomento en su documento “*Criterios y condiciones técnicas para la elaboración de los Mapas estratégicos de ruido de las Carreteras de la Red del Estado. 2ª Fase 2012*”, y que son:

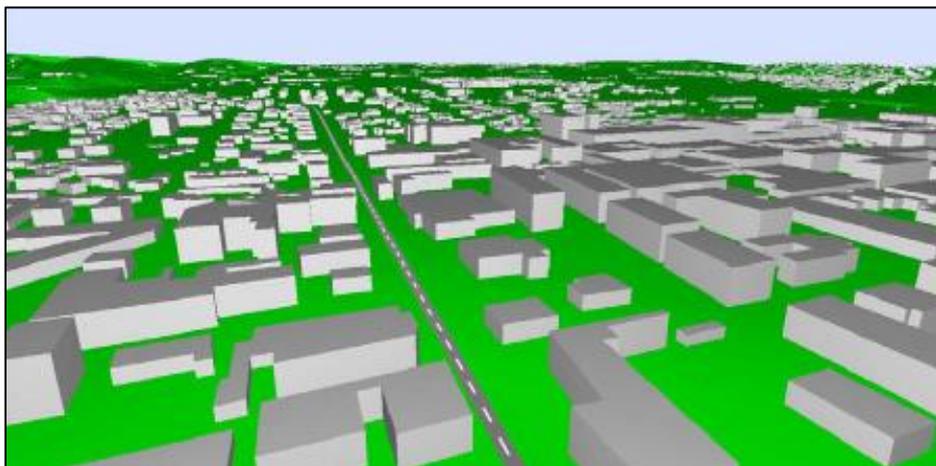
- Temperatura 15 ° C
- Humedad relativa : 75%

4.2.2 Generación del modelo de cálculo

► *GENERACIÓN DEL MODELO DE PROPAGACIÓN ACÚSTICA:*

Es el modelo base o modelo de propagación acústica en 3D que incluye la topografía del territorio (curvas de nivel), tipo de terreno (acústicamente absorbente o reflectante), los obstáculos verticales (edificios, pantallas acústicas, etc.) y las fuentes de ruido. Es decir, se reproduce a escala un escenario virtual de la zona de estudio con todos los elementos relevantes existentes que pueden influir en la propagación del ruido.

A continuación se muestra un ejemplo de una vista tridimensional del modelo generado para uno de los estudios:



► *CARACTERIZACIÓN DE LA EMISIÓN SONORA:*

La caracterización de la emisión sonora de cada UME se lleva a cabo en base a las características del tráfico y de la vía. Los parámetros que se utilizan son los siguientes:

- Intensidad Media Horaria (*IMH*), por período de evaluación, de vehículos ligeros y pesados
- Velocidad Media Horaria, por período de evaluación, de vehículos ligeros y pesados
- Tipo de pavimento

- Características de circulación de tráfico: pulsante, fluído, en aceleración o en desaceleración
- Pendiente de la vía
- Eje de la vía: como se ha indicado anteriormente, se obtiene de la cartografía de la red local de carreteras de la *Diputació de Barcelona*
- Espacio ocupado por los arcenes

4.2.3 Parámetros de cálculo

La aplicación del modelo requiere la configuración previa de los siguientes parámetros:

► *CONFIGURACIÓN DEL CÁLCULO DE REFLEXIONES:*

Todos los cálculos se han realizado teniendo en cuenta 1 reflexión (número de veces que la onda acústica puede reflejarse sobre un elemento vertical, por ejemplo un edificio, antes de llegar al receptor)

► *CONDICIONES ATMOSFÉRICAS:*

Para el cálculo de la influencia de las condiciones atmosféricas se han configurado los siguientes parámetros:

- Parámetros atmosféricos que influyen en la absorción del sonido:
 - Temperatura: 15 °C
 - Humedad relativa: 75%
- Probabilidad de ocurrencia de condiciones meteorológicas favorables a la propagación del ruido en todas las direcciones:
 - Período día: 50%
 - Período tarde: 75%
 - Período noche: 100%

► *CONDICIONES DE ABSORCIÓN DEL TERRENO:*

Se ha considerado el terreno base como absorbente ($G=1$). Las zonas donde la densidad de edificaciones es muy alta o las zonas de gran acumulación de agua se han definido como reflectantes ($G=0$).

Los edificios se han considerado como totalmente reflectantes.

► **DISTANCIA MÁXIMA DE PROPAGACIÓN DEL SONIDO DESDE LA CARRETERA:**

2.000 metros

► **PASO DE MALLA DE CÁLCULO:**

10 x 10 metros

► **ALTURA DE LOS PUNTOS DE EVALUACIÓN:**

Los niveles de ruido ambiental se han evaluado a una altura de 4 m sobre el terreno, tal com establece la Directiva Europea.

► **UBICACIÓN DE LOS RECEPTORES EN FACHADA:**

Para el cálculo de la población expuesta, hay que vincular la información relativa a los niveles de ruido existentes en la fachada de los edificios de viviendas con los datos de población. Por esta razón, se han generado receptores en las fachadas de acuerdo con los siguientes criterios:

- Separación máxima de la fachada: 0,05 m
- Separación máxima entre receptores en fachada: 10 m
- Separación mínima entre receptores en fachada: 1 m

4.2.4 Indicadores de ruido y métodos de evaluación

► **ÍNDICES DE RUIDO CALCULADOS:**

- L_d : Período día (7 a 21 h)
- L_e : Período tarde (21 a 23 h)
- L_n : Período noche (21 a 7 h)
- L_{den} : Índice de ruido dia-tarde-noche. Se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening+5}}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night+10}}{10}}}{24} \right)$$

► CÁLCULOS REALIZADOS:

Con el objeto de evaluar el impacto acústico de las diferentes vías estudiadas, se han realizado los siguientes cálculos:

- **Mapa de ruidos:** representa los niveles de ruido ambiental (L_d , L_e , L_n y L_{den}) que produce la infraestructura sobre su entorno. Se calcula mediante una malla de puntos que cubre toda el área de estudio situada a 4 m de altura.
- **Niveles de ruido en fachada de los edificios:** representa el nivel de ruido calculado sobre un receptor situado en la fachada del edificio. Para cada una de las fachadas de los edificios de viviendas se han generado receptores separados por distancias determinadas en vertical y en horizontal. Los niveles calculados se han exportado en formato *shapefile* y se han tratado con un programa *SIG* para su vinculación con los datos de población

4.2.5 Exportación de resultados

Los resultados obtenidos en la simulación acústica se han exportado en formato *shapefile* para su tratamiento posterior mediante herramientas *SIG*. Se han exportado los archivos de las líneas de ruido correspondientes a los niveles L_d , L_e , L_n y L_{den} , con una equidistancia de 5 dBA.

4.2.6 Cálculo de la población expuesta

Una vez obtenidos los niveles de ruido existentes a las fachadas de los edificios situados en el entorno de las diferentes UME's estudiadas, se ha calculado la población expuesta a los diferentes rangos de ruido para cada uno de los índices estudiados. El cálculo se ha realizado vinculando, mediante herramientas *SIG*, los niveles de ruido existentes en las fachadas de los edificios con la distribución de receptores asociados a las mismas.

4.2.7 Cálculo de la superficie expuesta

Una vez calculados los niveles de ruido existentes alrededor de las UME's estudiadas, se han calculado, aplicando herramientas *SIG*, las superficies de afección de cada una de ellas para los siguientes niveles de L_{den} :

- Superficie con niveles superiores a 55 dB(A)
- Superficie con niveles superiores a 65 dB(A)
- Superficie con niveles superiores a 75 dB(A)

4.2.8 Presentación de resultados

Los resultados obtenidos aplicando el modelo de predicción así como la información obtenida a partir del tratamiento posterior de los mismos, se han presentado mediante mapas y tablas.

Para cada UME se han elaborado los siguientes mapas:

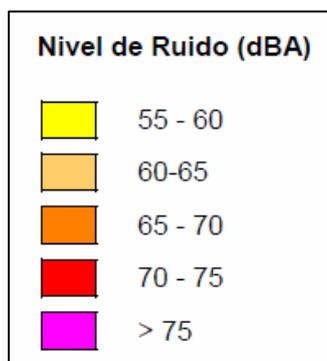
- **Mapa de niveles sonoros:** indicador L_d
- **Mapa de niveles sonoros:** indicador L_e
- **Mapa de niveles sonoros:** indicador L_n
- **Mapa de niveles sonoros:** indicador L_{den}
- **Mapas de zonas de afección (L_{den}):** incluyen la identificación de los usos de los edificios así como tablas con la superficie expuesta a los diferentes valores de L_{den} y con la población expuesta a los diferentes valores de L_{den} (>55, >65 y >75 dBA)

En cada uno de los mapas se ha identificado mediante un código de colores el uso de los edificios existentes en el área de influencia de la vía estudiada (residencial, sanitario/docente o industrial). Se ha indicado la localización de los receptores sensibles.

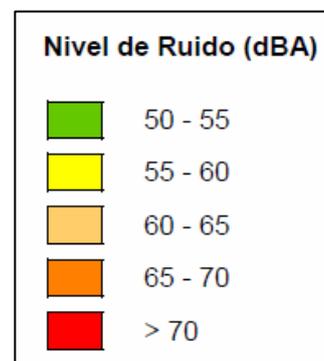
También se ha incorporado a cada mapa una tabla con la población (en centenas) expuesta a cada intervalo de nivel sonoro.

En UME's de longitud larga, se ha realizado la representación gráfica por tramos definidos.

La representación gráfica de los niveles acústicos se ha realizado mediante líneas isófonas, tal como solicita la *Comisión Europea*. Los diferentes intervalos de niveles sonoros se han representado mediante las siguientes escalas de colores, que son las recomendadas por el Ministerio:



Representación de L_{den} , L_d y L_e



Representación de L_n

Los resultados obtenidos para cada UME en lo que respecta a los cálculos de la población expuesta y las superficies de afección se han resumido en dos tipos de tablas:

- **Tablas de exposición de la población:** número de personas (en centenas) expuestas a los diferentes rangos de ruido para cada uno de los indicadores acústicos estudiados
- **Tablas de afección acústica:** superficie (en km²), número de personas (en centenas), viviendas (en centenas) y número de receptores sensibles expuestos a niveles de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dBA

4.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE CONFLICTO. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Las zonas de conflicto de cada UME se han identificado comparando los niveles de ruido resultantes para los indicadores L_d , L_e y L_n con los objetivos de calidad acústica asignados a cada zona del territorio de su área de influencia. En la mayoría de casos la situación más desfavorable para los receptores se produce durante el período noche. También se ha considerado el indicador L_d en los casos de existencia de centros educativos en las áreas de afectación.

Una vez identificadas las zonas de conflicto, se han señalado las posibles áreas de actuación y se ha elaborado una propuesta de medidas correctoras a implementar. El detalle de las diversas actuaciones a realizar, su repercusión y el coste estimativo de las mismas se deberán recoger posteriormente en el **Plan de Acción** correspondiente.

5. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE RECEPTORES SENSIBLES DE CADA UME

Se consideran receptores sensibles aquellos edificios que debido a sus usos requieren una especial protección contra el ruido, como son los hospitales y centros de salud, centros de enseñanza y residencias geriátricas. El estudio de las zonas de influencia de cada UME permite determinar si se localizan receptores sensibles, el grado de afectación que padecen y si requieren una protección especial.

A continuación se relacionan los receptores sensibles existentes en el entorno de cada una de las UME's estudiadas:

UME	RECEPTORES SENSIBLES EXISTENTES	MUNICIPIOS AFECTADOS
B-142	IES Sentmenat	Sentmenat
B-502	IES Argentona Escola Argentona (Escola Francesc Burniol) Escola Les Fonts Llar d'infants Argenins Escola Bernat de Riudemeia Llar d'Infants El Bosquet	Argentona
BV-1248-1	CAP Nord Institut Joan Oliver Escola Can Deu	Sabadell
	Gresol Internacional-American School	Terrassa
BV-1248-2	Escola Bressol Ralet Ralet IES Matadepera Escola Pública Ginesta	Matadepera
BV-1411	Escola Pública El Martinet	Ripollet
	Escola Pública Mas Rampinyo (c/Joan Miró, 13) Escola Elvira Cuyàs	Montcada i Reixac
BV-2127	Hospital comarcal de l'Alt Penedès Escola Pública Pau Boada Escola Mas i Perera Llar Municipal d'Infants l'Enxaneta Centre de Salut Mental Adults (CSMA)	Vilafranca del Penedès

UME	RECEPTORES SENSIBLES EXISTENTES	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-5152	Escola L'Esperança Escola Bressol Municipal El caminet del Besòs Escola Baró de Viver	Barcelona
	Llar D'Infants La Cigonya Escola Fray Luis de León Escola Santa Coloma Col·legi Seimar CSMA Martí i Julià Escola Torre Balldovina Escola FEDAC Santa Coloma Colegio Virgen del Carmen	Santa Coloma de Gramenet
BV-5224	Escola Pública Dr. Fortià Solà Escola Rocaprevera Escola Sagrats Cors Llar d'infants La Cabanya Àrea Bàsica de Salut Vall del Ges-CAP Col·legi Públic Vall del Ges Institut Cirvianum de Torelló	Torelló
BV-5303	Col·legi Públic l'Era de Dalt CAP Tona	Tona
BV-2005	Escola Sant Antoni INS Frederic Mompou Salesians Sant Vicenç dels Horts	Sant Vicenç dels Horts
BV-5001	Escola Jaume Salvatella Institut Les Vinyes Escola Lluís Millet Institut Puig Castellar Escola Oficial d'Idiomes de Santa Coloma CEIP Sagrada Família Col·legi Singuerlin Escola Primavera Grameimpuls – Escola de Restauració Escola Bressol Municipal Les Oliveres	Santa Coloma de Gramenet
C-243c	Escola El Vallès Escola Pia de Terrassa Institut Les Aimerigues Col·legi Salesià Sant Domènec Savio	Terrassa

UME	RECEPTORES SENSIBLES EXISTENTES	MUNICIPIOS AFECTADOS
N-141d-3	CEIP Sant Marc Escola Bressol Municipal L'Esquitx Escola de Música de Calldetenes SI Calldetenes CAP Calldetenes	Calldetenes

6. RELACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se muestran las tablas de exposición y de afección correspondientes a todas las carreteras estudiadas:

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
B-142	4+350	9+350	Polinyà Sentmenat

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,0
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,0	0,0	1,1	0	0
> 65	0,0	0,0	0,3	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
B-502	5+860	6+450	Argentona

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,7
60 a 65	0,5
65 a 70	0,2
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,5
55 a 60	0,2
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,5
60 a 65	0,2
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,6
60 a 65	0,5
65 a 70	0,2
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBa)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	1,3	0,5	0,1	1	0
> 65	0,2	0,1	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

Existe un centro docente en el área de afección de esta UME ($L_{den} > 55$ dBa): Escola Argentona (Escola Francesc Burniol) (av. Països Catalans, 6)

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-1248-1	2+700	6+830	Sabadell Matadepera

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dB(A)	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,1
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dB(A)	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,0
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dB(A)	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dB(A)	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,1
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dB(A))	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,1	0,0	1,1	1	0
> 65	0,0	0,0	0,2	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

Existe un centro docente en el área de afección de esta UME ($L_{den} > 55$ dB(A)): Gresol International-American School (Ctra. de Sabadell a Matadepera, km 6-Terrassa).

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-1248-2	6+940	7+317	Sabadell Matadepera

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,0
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBa)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,0	0,0	0,1	0	0
> 65	0,0	0,0	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-1411	2+260	3+100	Ripollet Montcada i Reixac

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,2
60 a 65	0,1
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,2
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,2
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,2
60 a 65	0,1
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,3	0,1	0,1	0	0
> 65	0,0	0,0	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-2127	0+000	2+300	Vilafranca del Penedès

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	3,2
60 a 65	1,4
65 a 70	1,7
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	1,5
55 a 60	1,7
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	1,7
60 a 65	1,7
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	3,1
60 a 65	1,5
65 a 70	1,7
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,0	0,0	0,0	1	1
> 65	1,7	0,7	0,1	1	1
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

Existe un centro docente y un centro sanitario en el área de afección de esta UME ($L_{den} > 65$ dBA): Hospital comarcal de l'Alt Penedès (c/ de l'Espirall, s/n) y Escola Pública Pau Boada (c/ de l'Espirall, 45).

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-5152	0+000	0+520	Barcelona Santa Coloma de Gramenet

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	4,8
60 a 65	2,8
65 a 70	9,2
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	8,7
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	4,1
60 a 65	5,4
65 a 70	4,6
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	5,1
60 a 65	2,5
65 a 70	8,6
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBa)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	16,2	6,2	0,1	0	0
> 65	8,6	3,3	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-5224	2+590	6+350	Manlleu Torelló

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	3,1
60 a 65	2,7
65 a 70	3,3
70 a 75	0,8
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	2,6
55 a 60	3,4
60 a 65	2,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	2,7
60 a 65	3,6
65 a 70	1,2
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	3,7
60 a 65	2,6
65 a 70	3,5
70 a 75	1,1
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	10,9	4,2	0,7	2	0
> 65	4,7	1,8	0,2	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

Existen dos centros docentes en el área de afección de esta UME UME ($L_{den} > 55$ dBA): Escola Rocaprevera (c/ Call de la Torrentera, 7) y Escola Pública Dr. Fortià Solà (Plaça Germà Donat, s/n).

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-5303	3+505	4+060	Tona

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,2
60 a 65	0,1
65 a 70	0,1
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,1
55 a 60	0,1
60 a 65	0,1
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,1
60 a 65	0,2
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,3
60 a 65	0,1
65 a 70	0,2
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,6	0,2	0,1	0	0
> 65	0,2	0,1	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-2005	0+000	2+310	Sant Vicenç dels Horts

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	2,2
60 a 65	0,8
65 a 70	0,5
70 a 75	0,2
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	1,6
55 a 60	0,8
60 a 65	0,3
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	1,3
60 a 65	0,6
65 a 70	0,3
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	2,8
60 a 65	1,1
65 a 70	0,6
70 a 75	0,3
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	4,8	1,7	0,7	0	0
> 65	0,8	0,3	0,2	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
BV-5001	3+140	4+635	Santa Coloma de Gramenet

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	4,1
60 a 65	3,5
65 a 70	1,8
70 a 75	1,8
> 75	0,0

L_n	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	4,2
55 a 60	3,1
60 a 65	2,1
65 a 70	1,1
> 70	0,0

L_e	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	2,9
60 a 65	2,1
65 a 70	1,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	5,9
60 a 65	3,8
65 a 70	2,6
70 a 75	2,3
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBa)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	14,7	5,6	0,3	1	0
> 65	4,9	1,9	0,1	1	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

Existe un centro docente en el área de afección de esta UME UME ($L_{den} > 65$ dBa): Escola Jaume Salvatella (av. Francesc Macià, 124).

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
C-243c	12+900	14+310	Terrassa

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	5,2
60 a 65	2,6
65 a 70	1,4
70 a 75	2,3
> 75	0,1

L_n	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	4,5
55 a 60	2,0
60 a 65	0,8
65 a 70	2,0
> 70	0,0

L_e	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	4,3
60 a 65	1,8
65 a 70	1,2
70 a 75	1,6
> 75	0,0

L_{den}	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	4,8
60 a 65	3,5
65 a 70	1,8
70 a 75	1,4
> 75	1,2

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBa)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	12,8	2,3	0,3	1	0
> 65	4,5	0,8	0,1	1	0
> 75	1,2	0,2	0,0	0	0

Existe un centro docente en el área de afección de esta UME ($L_{den}>65$ dBa): Escola El Vallès (Ctra. de Martorell, 91)

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
N-141d-1	0+650	1+400	Vic

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,8
60 a 65	0,7
65 a 70	0,5
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,8
55 a 60	0,5
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,8
60 a 65	0,6
65 a 70	0,1
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,8
60 a 65	0,7
65 a 70	0,5
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	2,1	0,8	0,2	0	0
> 65	0,6	0,2	0,1	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
N-141d-2	1+786	2+828	Calldetenes

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,0
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,0	0,0	0,2	0	0
> 65	0,0	0,0	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
N-141d-3	1+400	2+828	Vic Calldetenes

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	1,6
60 a 65	1,5
65 a 70	0,8
70 a 75	0,3
> 75	0,0

L_n	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	1,5
55 a 60	1,3
60 a 65	0,6
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	1,6
60 a 65	1,3
65 a 70	0,7
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBa	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	1,1
60 a 65	1,4
65 a 70	1,1
70 a 75	0,5
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBa)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	4,1	1,6	0,2	0	0
> 65	1,6	0,6	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

UME	P.K. Inicial	P.K. Final	MUNICIPIOS AFECTADOS
N-141d-4	2+828	3+415	Calldetenes

EXPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN A LOS DIFERENTES RANGOS DE RUIDO

L_d	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_n	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
50 a 55	0,0
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
> 70	0,0

L_e	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

L_{den}	
dBA	NÚMERO DE PERSONAS (centenas)
55 a 60	0,0
60 a 65	0,0
65 a 70	0,0
70 a 75	0,0
> 75	0,0

AFECCIÓN ACÚSTICA

L_{den} (dBA)	HABITANTES (centenas)	VIVIENDAS (centenas)	SUPERFICIE (km ²)	RECEPTORES SENSIBLES	
				Centros Docentes	Centros sanitarios
> 55	0,0	0,0	0,2	0	0
> 65	0,0	0,0	0,0	0	0
> 75	0,0	0,0	0,0	0	0

No existe ningún receptor sensible en el área de afectación de la UME.

7. RELACIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS PARA MINIMIZAR EL IMPACTO ACÚSTICO DE CADA UME

Una vez definidas las zonas de afectación de las distintas UME's, se pueden diseñar las medidas correctoras a aplicar para disminuir los niveles de ruido que soportan.

La reducción del nivel sonoro en un punto se puede conseguir actuando sobre la fuente acústica, sobre el canal de transmisión y/o sobre el receptor.

Las actuaciones sobre la fuente pasan por aislar a ésta o por reducir su emisión. Las actuaciones sobre el canal de transmisión consisten en instalar elementos que absorban o reflejen las ondas sonoras, mientras que las actuaciones sobre el receptor consisten en aislarlo de la fuente.

Las medidas correctoras propuestas en este trabajo para minimizar el impacto acústico de las vías estudiadas son de carácter genérico y se deben considerar como una primera aproximación. El detalle de las acciones concretas a implementar en cada UME, su repercusión y el coste estimativo se deberán recoger en el correspondiente **Plan de Acción**.

Las actuaciones propuestas para minimizar el impacto acústico de las distintas UME's son las siguientes:

▶ Actuaciones sobre la fuente:

- Mantenimiento del pavimento en buen estado
- Aplicación de pavimento sonorreductor
- Regulación semafórica
- Reducción del límite de velocidad máxima
- Implementación de elementos reductores de la velocidad: lomos de asno, pasos de peatones elevados, etc.
- Reducción del tráfico

▶ Actuaciones sobre el canal de transmisión:

- Instalación de pantallas acústicas
- Instalación de barreras vegetales

▶ Actuaciones sobre los receptores

- Instalación de elemento aislantes en las viviendas de las zonas de afección
- Diseño y orientación de los edificios de las zonas de afección