



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE INFRAESTRUCTURAS
Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL
DE FERROCARRILES



adif

ADMINISTRADOR DE
INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

CLAVE:

60100.37012/07

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LOS GRANDES EJES FERROVIARIOS. FASE I

LOTE Nº 1 : ÁREA DE MADRID Y CASTILLA LA MANCHA

U.M.E.: VILLAVERDE BAJO – PARLA

EJE 5: Madrid Atocha – Villaverde Bajo – Cáceres – Badajoz

Tramo: Villaverde Bajo – Villaverde Alto

Línea 80: Villaverde Alto – Parla Centro

Tramos: Villaverde Alto – Getafe Centro, Getafe Centro – Parla

MEMORIA RESUMEN

DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

DIRECCIÓN GENERAL DE SEGURIDAD, ORGANIZACIÓN Y RECURSOS HUMANOS

DIRECCIÓN DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

AUTOR DEL ESTUDIO:

José Luís Eguiguren

Antonio Raya

CONSULTORA:

U.T.E. Fundación Labein –

Ardanuy Ingeniería S.A.

AGOSTO 2007

EDICIÓN REVISADA ENERO 2008

ÍNDICE DOCUMENTO RESUMEN EJES FERROVIARIOS

1	OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO	1
2	ANTECEDENTES.....	2
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	3
3.1	Descripción de la zona de estudio.	4
3.2	Descripción de la línea objeto de estudio.....	8
4	NORMATIVA	11
5	MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO. METODOLOGÍA.....	13
5.1	Elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos	13
5.2	Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados....	16
6	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS	21
6.1	Análisis de los mapas de niveles sonoros, edificaciones y población afectada	21
6.2	Zonas de conflicto	24
7	EQUIPO DE TRABAJO	26
8	PLANOS	28

1 OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es la realización de Mapas Estratégicos de Ruido (MER) de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase I, referido al caso concreto de la Unidad de Mapa Estratégico (UME) entre Villaverde Bajo y Parla, mediante los cuales se proporcionan datos sobre la exposición al ruido ambiental con vistas al futuro desarrollo de la política contra el ruido de la Unión Europea, para que sean conocidos por la población y los agentes implicados y para desarrollar los planes de acción correspondientes.

Se responde así a la obligación de realizar dichos MER para los grandes ejes ferroviarios que cumplen el umbral de tráfico establecido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en un mínimo de 60.000 circulaciones/año para la primera fase de elaboración de mapas estratégicos según el calendario establecido en la misma, y en el Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión ambiental.

El presente documento constituye una síntesis del Estudio “Elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios, Fase I, referido a la Unidad de Mapa Estratégico (UME) entre Villaverde Bajo y Parla”. Este Estudio cumple las exigencias establecidas para este tipo de documentos en la Directiva Europea 2002/49/CE y en el RD 1513/2005 que desarrolla la Ley de Ruido 37/2003. Los Mapas Estratégicos de Ruido se componen de:

- Mapa de Niveles sonoros: mapas de líneas isófonas realizados a partir del cálculo de niveles sonoros en puntos receptores en toda la zona de estudio.
- Mapas de Exposición al ruido: mapas con los datos de niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y de personas que habitan en ellas expuestos a determinados niveles de ruido.
- Mapas de Zonas de Afeción: mapas en los que figuran la superficie, los edificios, las viviendas y la población expuestos a valores de Lden.

Estos mapas muestran los niveles sonoros y afección representativos de la explotación media de las líneas ferroviarias del año 2004, como resultado de la disponibilidad de la información de diferente índole necesaria para el estudio.

2 ANTECEDENTES

En España el desarrollo de los mapas estratégicos de ruido tiene como base legal lo establecido en la Ley del Ruido 37/2003, en el Decreto 1513/2005, que desarrolla la citada Ley en lo referente a evaluación y gestión ambiental, además de la Directiva Europea 2002/49/CE de Evaluación y Gestión de Ruido Ambiental.

Al menos para la primera fase de aplicación de la Directiva es necesario realizar estimaciones en cuanto a la asignación de niveles de ruido a edificios, asignación de población a edificios y en la determinación de los niveles de exposición de la población.

Ante la falta de un método de cálculo de niveles sonoros oficial español la Directiva y la Ley del Ruido indican que se debe adoptar el denominado método "provisional" que en el caso de ferrocarriles es el método oficial holandés, publicado en «Reken — en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996». Este método fue objeto de un análisis para la adecuación del mismo mediante un proyecto de la Comisión Europea denominado AR-INTERIM-CM.

Respecto al ambiente sonoro de algunas de las zonas incluidas en el ámbito de estudio, se dispone de información derivada de una serie de estudios de evaluación acústica ambiental, entre los que se pueden destacar:

- Los realizados sobre **Aglomeraciones** para 17 municipios de la Comunidad de Madrid (año 1997), incluidos los de Leganes, Getafe y Fuenlabrada, así como el diagnóstico de sostenibilidad medioambiental de los 21 Distritos de Madrid

presentado por el Ayuntamiento de Madrid en el año 2003 como parte del programa PERCA.

- Los específicos de **infraestructuras ferroviarias**, como el estudio sobre la explotación de las líneas ferroviarias de RENFE en la Comunidad de Madrid (años 1999-2001).

ADIF realiza un registro y seguimiento de las quejas vecinales derivadas de la explotación de las líneas de ferrocarril en el entorno de la Comunidad de Madrid, pero no se identifican ninguna asociada al ámbito de estudio de la UME Villaverde Bajo-Parla.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Realizado un análisis de la totalidad de tramos objeto del estudio en el presente Lote 1, Área de Madrid y Castilla La Mancha (en principio con entidad para ser tratados como UME´s independientes), se ha considerado adecuado plantear el estudio mediante agrupaciones de tramos en función de las características de la explotación ferroviaria y de la continuidad de tramos, consiguiendo de esta manera dar una mayor funcionalidad al estudio al darle continuidad a los planos y generar un menor número de ellos, manteniendo en cualquier caso el posterior análisis de resultados particularizado para cada tramo. Como resultado de este proceso de agrupación han resultado un total de 6 UME´s.

La composición de la UME objeto del presente documento consta de los siguientes trayectos

1. Villaverde Bajo – Villaverde Alto.
2. Villaverde Alto – Getafe Centro.
3. Getafe Centro – Parla.

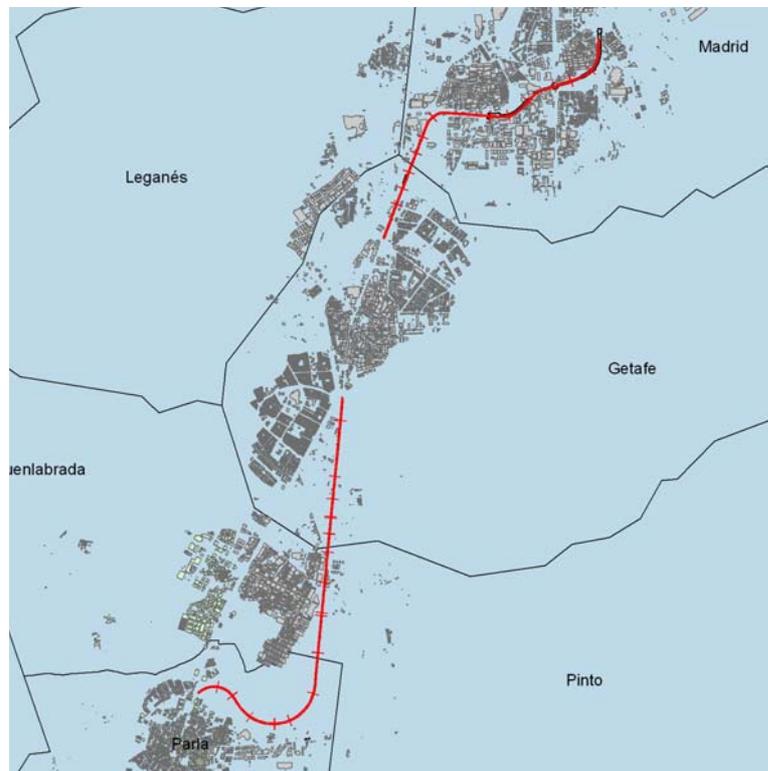


Ilustración 1: Ámbito geográfico de estudio de la UME Villaverde Bajo – Parla.

3.1 Descripción de la zona de estudio.

Se presenta a continuación la descripción de la zona por la que discurre cada uno de los tramos que compone la UME bajo estudio:

- **Villaverde Bajo – Villaverde Alto**

El primer tramo en que se ha estructurado la UME-Villaverde Bajo-Parla discurre por la zona Suroeste del municipio de Madrid, atravesando principalmente los barrios de Los Rosales y San Andrés. Este primer tramo tiene una longitud aproximada de 2,9 km.

La Ume Villaverde Bajo-Parla parte de la estación de Villaverde Bajo para encaminarse a la de Villaverde Alto, ambas estaciones situadas en el distrito de Villaverde. En su recorrido entre ambas estaciones la línea pasa bordeando los núcleos urbanos, afectando muy someramente a edificaciones de viviendas.



Ilustración 2: Vista aérea del entorno de Villaverde (ref. GoogleEarth)

Al abandonar la estación de Villaverde Alto la línea se encamina hacia el Sur, adentrándose en el municipio de Getafe.

- **Villaverde Alto – Getafe Centro**

El segundo tramo de la UME Villaverde Bajo-Parla, con una longitud aproximada de 4,2 km, discurre en su mayor parte por el municipio de Getafe. La población de este municipio se distribuye muy poco uniformemente, ya que tanto la zona industrial como el núcleo urbano se encuentran en la mitad Oeste de Getafe, quedando la zona Este del término municipal totalmente despoblada.

Una vez que la línea cruza por debajo de la M-45 recorre algo menos de un kilómetro hasta llegar a la primera parada del tramo: Las Margaritas Universidad. Desde allí discurre soterrada hasta que abandona la población. En el tramo soterrado se encuentra la estación de Getafe Centro.

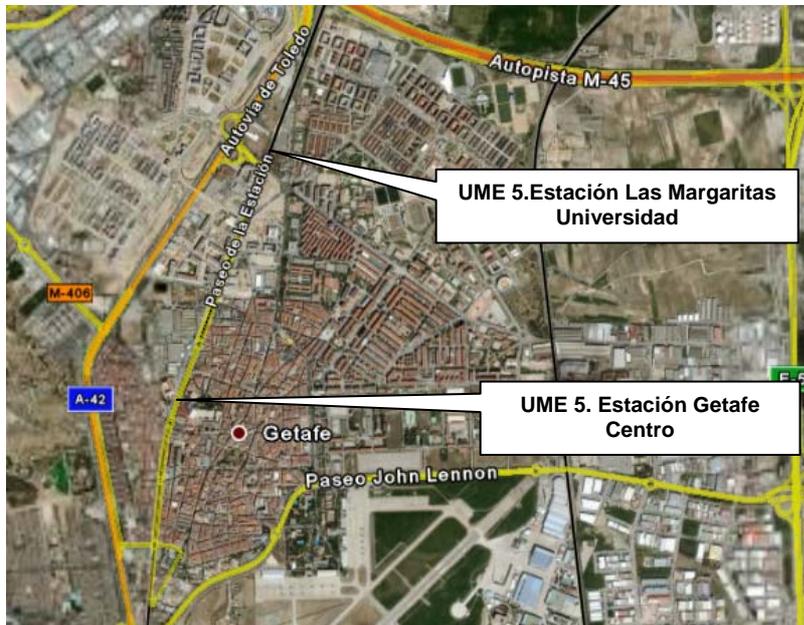


Ilustración 3: Vista aérea del trazado a su paso por Getafe (ref. GoogleEarth)

- **Getafe Centro – Parla**

El tercer y último tramo de la UME Villaverde Bajo-Parla, con una longitud aproximada de 13,4 km, inicia su recorrido en el municipio de Getafe, cruza el de Pinto (en el límite con Fuenlabrada), y finaliza en el de Parla. Aparte de la parada inicial del tramo (incluida así mismo en el tramo anterior), este tramo cuenta con dos paradas: Getafe Sector 3 y Parla.

Entre la autovía de Toledo y la M-50 se encuentra un conjunto de grandes urbanizaciones regulares, por donde se ha extendido urbanísticamente Getafe. Cercana a dichas edificaciones, en el extremo Sur de la pista de la base aérea militar, encontramos la parada de Getafe Sector 3.

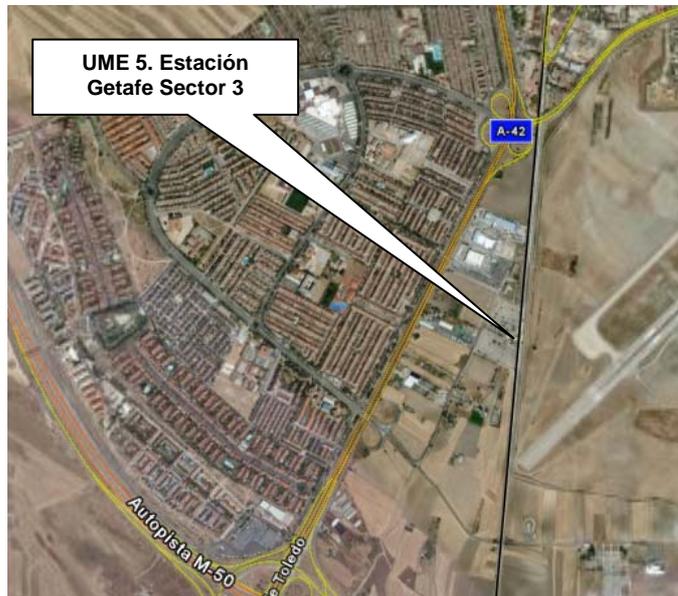


Ilustración 4: Vista aérea del trazado a su paso por Getafe Sur (ref. GoogleEarth)

Al llegar a la ciudad de Parla la línea de Cercanías pasa a estar soterrada, estando la estación en pleno casco urbano.

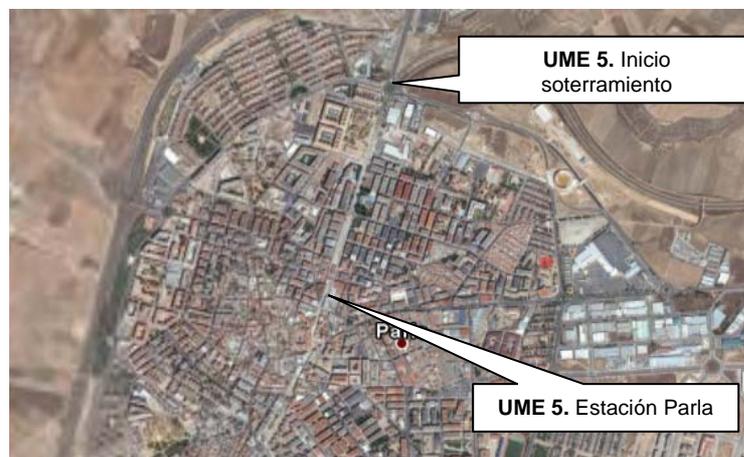


Ilustración 5: Vista aérea del trazado, a su paso por Parla (ref. GoogleEarth)

3.2 Descripción de la línea objeto de estudio.

Tráfico ferroviario

Los datos de tráfico ferroviario que se han tomado como punto de partida para la elaboración del tráfico existente en esta UME han sido suministrados por ADIF a partir del documento CIRTRA correspondiente al año 2004 editado por la Dirección Ejecutiva de Circulación de ADIF.

Con estos datos se han elaborado los tramos de circulaciones homogéneas, en los que se han determinado el número de trenes de cada tipo que circulan (extrapolado según la media semanal), en cada uno de los tres periodos del día considerados. Los tipos de trenes que se han distinguido han sido: Cercanías (Civia), Regionales, Largo Recorrido (TALGO), Mercancías, así como un tren de servicio.

Las tablas siguientes resumen el tráfico ferroviario de los tramos que componen esta UME clasificado en tipos de trenes y en periodos.

TRAMO	Número de trenes/día por operador					TOTAL
	Cercanías	Regionales	Largo Recorrido	Mercancías	Servicio	
Villaverde Bajo – Villaverde Alto	195	12	4	8	1	220
Villaverde Alto – Getafe Centro	194	0	0	2	0	196
Getafe Centro - Parla Tramo Getafe Centro - Bif. Parla	193	0	0	0	0	193
Getafe Centro - Parla Tramo Bif. Parla - Parla	195	0	0	0	0	195

TRAMO	Número de trenes/día por periodo			TOTAL
	DÍA (7-19)	TARDE (19-23)	NOCHE (23-7)	
Villaverde Bajo – Villaverde Alto	160	35	25	220
Villaverde Alto – Getafe Centro	143	31	22	196
Getafe Centro - Parla Tramo Getafe Centro - Bif. Parla	142	31	20	193
Getafe Centro - Parla Tramo Bif. Parla - Parla	143	31	21	195

Descripción de la superestructura

Con carácter general, la estructura de vía presente a lo largo del recorrido de los dos tramos estudiados se corresponde con la configuración de carril sobre traviesa de hormigón monobloque o bibloque con anclajes elásticos y apoyo sobre capa de balasto.

Evidentemente, esta configuración presenta sus excepciones, principalmente en los tramos de aproximación, estacionamiento y salida de estaciones.

La línea discurre soterrada en varias ocasiones y existen cruces con carreteras (nacionales, comarcales y locales) resueltos mediante pasos superiores o inferiores.

Datos básicos de la línea

Los tres tramos de ferrocarril que estructuran la UME Villaverde Bajo-Parla discurren por los municipios de Madrid, Getafe, Pinto, y Parla, con una longitud aproximada de 20,5 km. A continuación se describe, de forma general, el perfil longitudinal de cada uno de ellos.

- Villaverde Bajo – Villaverde Alto

En este tramo la línea discurre por debajo de la Gran Vía de Villaverde, un paso elevado para la circulación de vehículos, desde la estación de Villaverde Bajo hasta unos metros antes de la estación de Villaverde Alto.

El lateral derecho del paso elevado está cerrado a lo largo de todo el trazado, a excepción de los puntos en los que salen las vías hacia Villaverde Orcasitas (Peugeot) y entran las vías de la línea de cercanías C-5 provenientes de la estación de Puente Alcocer, así como un tramo en la parte central del mismo.

El lateral izquierdo del paso elevado también está cerrado a lo largo de todo el trazado, a excepción de un tramo a la salida de la estación de Villaverde Bajo, aunque el cerramiento lateral no es completo, variando su altura a lo largo del trazado de la línea.

- Villaverde Alto – Getafe Centro

Entre las estaciones de Villaverde Alto y Getafe Centro solo se encuentra la estación de Las Margaritas, ya en el municipio de Getafe, a la entrada de la población.

A la salida de Villaverde Alto la línea discurre a una cota inferior al terreno a ambos lados del trazado. Al ir avanzando la cota va aumentando de forma que a unos dos kilómetros de la estación se encuentra a la misma cota que el terreno. A la salida de la estación de Las Margaritas la línea queda soterrada mientras atraviesa la zona urbana.

- Getafe Centro - Parla

En este tramo de la UME Villaverde Bajo-Parla, entre las estaciones de Getafe Centro y Parla, la línea cuenta con una tercera estación denominada Getafe Sector 3. La estación de Getafe Centro, en pleno núcleo urbano, se encuentra soterrada y constituye una estación intermodal, con conexión con la línea de Metro de Madrid.

A la salida de la estación de Getafe Centro y durante aproximadamente un kilómetro y medio la línea continúa soterrada. A partir de su salida a la superficie se sitúa a la misma cota que el terreno, situación que mantiene en general a lo largo de todo su recorrido hasta su llegada a Parla, a excepción del tramo en el que se cruza superiormente con la M-50, situado justo antes de la entrada en el término municipal.

Cuando la línea llega al núcleo urbano de Parla se sitúa paulatinamente a una cota inferior al terreno, hasta entrar en el tramo soterrado de 880m, existente antes de la estación de Parla.

4 NORMATIVA

La Normativa ambiental que afecta a la zona de estudio de esta UME es la siguiente:

- REAL DECRETO 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.
- REAL DECRETO 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.
- Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.
- Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía del Municipio de Madrid.
- Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente del municipio de Getafe.
- Ordenanza municipal de Protección Ambiental del municipio de Parla.

Teniendo en cuenta las clasificaciones de tipo de usos de suelo y los valores límites planteados en cada uno de estos textos, se concluye que los valores límites para cada una de las zonas afectadas en esta UME son los siguientes:

ZONAS URBANIZABLES				
AREA RECEPTORA		MADRID	GETAFE	PARLA
Residencial	Diurno	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 55
	Nocturno	Hasta 45	Hasta 45	Hasta 45
Industrial	Diurno	Hasta 70	Hasta 70	Hasta 70
	Nocturno	Hasta 60	Hasta 60	Hasta 60

ZONAS URBANIZABLES				
AREA RECEPTORA		MADRID	GETAFE	PARLA
Terciario	Diurno	Hasta 65	Hasta 65	Hasta 65
	Nocturno	Hasta 55	Hasta 55	Hasta 55
Educativo	Diurno	Hasta 55	Hasta 50	Hasta 50
	Nocturno	Hasta 45	Hasta 40	Hasta 40
Sanitario	Diurno	Hasta 50	Hasta 50	Hasta 50
	Nocturno	Hasta 40	Hasta 40	Hasta 40

ZONAS CONSOLIDADAS				
AREA RECEPTORA		MADRID	GETAFE	PARLA
Residencial	Diurno	Hasta 65	Hasta 55	Hasta 65
	Nocturno	Hasta 55	Hasta 45	Hasta 50
Industrial	Diurno	Hasta 75	Hasta 70	Hasta 75
	Nocturno	Hasta 70	Hasta 60	Hasta 70
Terciario	Diurno	Hasta 70	Hasta 65	Hasta 70
	Nocturno	Hasta 60	Hasta 55	Hasta 60
Educativo	Diurno	Hasta 65	Hasta 50	Hasta 60
	Nocturno	Hasta 55	Hasta 40	Hasta 50
Sanitario	Diurno	Hasta 60	Hasta 50	Hasta 60
	Nocturno	Hasta 50	Hasta 40	Hasta 50

5 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO. METODOLOGÍA

5.1 Elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos

El planteamiento de un análisis progresivo que permitiese evaluar de una forma simplificada todo el trazado para luego determinar zonas donde realizar con un mayor detalle el estudio, pierde su sentido puesto que en esta UME, dada la complejidad de la zona de estudio, se consideró desde el inicio que la realización de un análisis simplificado a escala 1:25.000 no permitiría disponer de información lo suficientemente precisa para esta zona. Así pues, se tomó la decisión de desarrollar la modelización completa de la UME a escala 1:5.000, de tal forma que los resultados obtenidos sean los más exactos posibles en el ámbito del presente proyecto.

Teniendo en cuenta estas consideraciones la definición de los estudios de detalle en esta UME no implicarán una mejora en la cartografía de modelización, debido a que ya están analizadas a escala 1:5.000, pero sí un estudio específico y detallado de estas zonas que constituyen aquéllas en las que hay más población afectada por la UME.

Los municipios por los que discurre cada uno de los tramos que componen la UME, así como la escala de trabajo utilizada en cada uno, son los siguientes:

	TRAYECTO	ESCALA DE TRABAJO	MUNICIPIOS
1	Villaverde Bajo-Villaverde Alto	1:5000	Madrid
2	Villaverde Alto-Getafe Centro	1:5000	Madrid Getafe
3	Getafe Centro-Parla	1:5000	Getafe Pinto Parla

Datos de entrada

Para la preparación del modelo se ha recopilado información referente a los siguientes aspectos:

- Cartografía base: 1:5000 se ha usado la cartografía restituida del Instituto Geográfico Nacional.
- Datos de tráfico: Obtenidos de la información facilitadas por ADIF.
- Ejes de tráfico: A partir de los ejes de las líneas férreas existentes en la cartografía 1:5000, se ha creado una cartografía nueva de ejes ferroviarios tramificada.
- Edificios: Obtenidos de la cartografía base, procesados y contrastados mediante revisión de ortofotografías de la zona, visitas y apoyo de otras cartografías existentes (cartografía catastral).
- Alturas edificaciones: Datos de la cartografía de partida, verificados mediante trabajos de campo, revisión de la cartografía catastral, y ortofotografías.
- Usos Edificaciones: Datos de cartografía de catastro, del planeamiento urbano municipales y del visor web del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.
- Población: Datos obtenidos a partir de un proceso interno basado en la información censal a nivel de sección censal, los edificios residenciales, el número de viviendas obtenidas en función de la superficie construida y el número de alturas de las edificaciones
- Pantallas; Viaductos y Túneles: Obtenidos a partir de visitas a la zona.

Con esta información se ha generado el modelo digital del terreno, base para los cálculos y sobre el que van apoyados el resto de los elementos.

Metodología

El proceso de obtención de los niveles sonoros en un entorno afectado por un foco de ruido comprende tres fases diferenciadas: la primera consiste en determinar la emisión sonora de la línea, la segunda es determinar el comportamiento de las ondas sonoras en un entorno de terreno, obstáculos y edificaciones, y la última consiste en determinar el efecto del ruido al llegar al receptor analizado considerando cada uno de los focos de ruido existentes y el comportamiento de cada uno en el entorno.

La determinación de la emisión sonora se ha realizado a partir del método holandés SRMII, método recomendado por la Directiva 2002/49/CE para la realización de los cálculos de los mapas de ruido estratégicos.

El mismo método se ha utilizado para la determinación del nivel de ruido en el entorno. Se ha seleccionado una franja de aproximadamente un kilómetro y medio a ambos lados de la vía para la realización del modelo y de un kilómetro en cuanto a usos de los edificios se refiere.

Para la obtención de los mapas, se ha definido una malla de receptores de 10 m. de paso entre puntos, puesto que gran parte de la zona es un entramado urbano cuya representación en una malla de paso superior no daría un resultado en un mapa continuo coherente. A partir de los cálculos de los niveles de ruido en estos puntos, mediante interpolación, se da continuidad al mapa de ruido y se representa en franjas de niveles en rangos de colores.

Los Mapas de ruido corresponden a la representación de los niveles sonoros a 4m. de altura. Para el caso de los Mapas de Niveles Sonoros de Lden, Ldía y Ltarde se representan líneas isófonas en los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75. En el caso de Lnoche los rangos que se consideran son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70. En estos planos se destacan todos los elementos que han intervenido en la modelización (líneas de nivel, edificios, pantallas, etc.), destacando la simbolización de las edificaciones según sean residenciales, industriales, docentes o sanitarias. Se representan aquellas zonas aún sin urbanizar, pero en las que se aprecia un proceso de urbanización en el planeamiento o en las visitas de campo.

Los Mapas de Zonas de afección, se elaboran a partir de las isófonas obtenidas para Lden, representando las zonas afectadas por niveles superiores a Lden 55, 65 y 75 dB. En estos mapas se incluye información relativa a población, superficie expuesta y edificios sensibles expuestos.

Los Mapas de Exposición indican la afección del foco de ruido sobre la población. Esta información se facilita a dos escalas, una escala a nivel de UME y otra a nivel de las zonas denominadas de detalle donde se estima que existen mayores problemas.

Los mapas de exposición a niveles sonoros detallados asocian los niveles de ruido a las fachadas de los edificios, obteniendo en cada zona la exposición al ruido en función de la distribución de la población en cada fachada del edificio. Los mapas de exposición de toda la UME presentan el conjunto del Eje estudiado, reflejando dónde se han efectuado estudios de detalle y la contribución de cada uno de ellos al total de afección de la UME.

En la exposición de ruido en fachadas se considera únicamente el sonido incidente en la propia fachada, al contrario que en los mapas de niveles sonoros donde se toman en consideración todas las reflexiones para la evaluación de los niveles de ruido.

5.2 Elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados

Selección de zonas de Estudio de Detalle:

El objetivo de la realización de estudios de detalle a escala 1:5.000 se centra en mejorar los resultados de aquellas zonas en las que por, su especial interés (por su elevada densidad de población o por incluir centros sanitarios o docentes), se ha considerado que no han quedado suficientemente definidas con los resultados obtenidos en la elaboración de los Mapas Básicos.

Los criterios adoptados a la hora de seleccionar las zonas que son objeto de estudio de detalle son:

1. Alta densidad de edificación residencial (no se consideran zonas con más de 30 m. entre edificios, considerando además que la asignación de población expuesta a niveles sonoros en edificios unifamiliares no presenta diferencias apreciables entre las escalas 1:25.000 y 1:5.000).

2. Población del conjunto de la zona residencial (no se consideran zonas de menos de 200 habitantes).
3. Población afectada representativa en el global de la UME (variable en función de la dimensión de la UME).
4. Existencia de Edificios sensibles al ruido.
5. Que incluyan la isófona considerada más lejana (55 dB (A) Lden ó 50 dB (A) Lnoche).
6. En lo posible se utiliza como delimitación el límite del municipio.
7. La calidad del resultado del estudio a 1:25.000, dado por:
 - La proximidad a la vía (la propagación del sonido no será muy diferente a la de una escala 1:5.000).
 - La calidad de los edificios (si son similares a los del 1:5.000, el cálculo de fachadas no supone diferencias).

De acuerdo con los criterios expuestos y como conclusión del análisis de los resultados del global de la UME, las zonas seleccionadas para ser analizadas con detalle en el presente estudio son:

Descripción	Población (unidades)	Superficie (Km ²)	Otros datos de interés
Villaverde Bajo	21.000	1,70	Edif. Sensibles
Villaverde Alto	30.000	1,40	
Total general	51.000	3,10	

Como se ve en la tabla y en el mapa siguiente se han seleccionado dos estudios de detalle: uno ubicado en el tramo Villaverde Bajo-Villaverde Alto, y otro ubicado en la unión entre este primer tramo de la UME y el correspondiente a Villaverde Alto- Getafe Centro.

Ambos estudios de detalle suman más del 90 % de población expuesta de la UME.

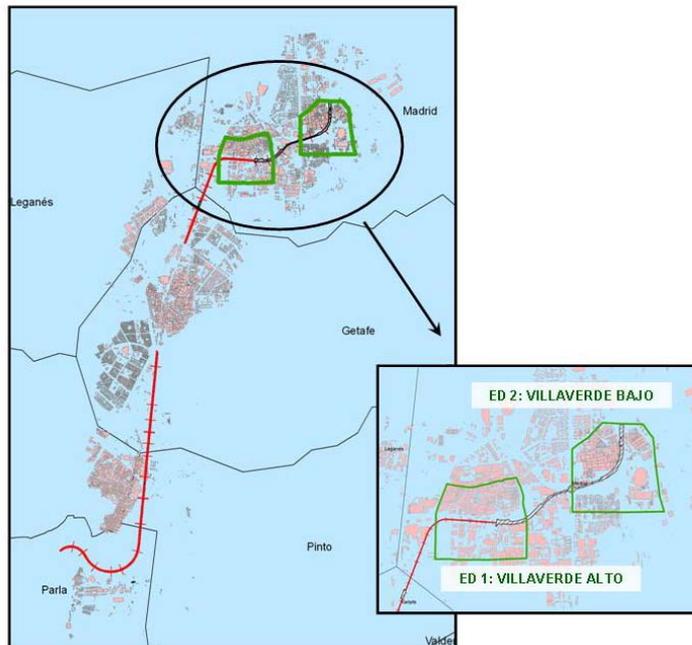


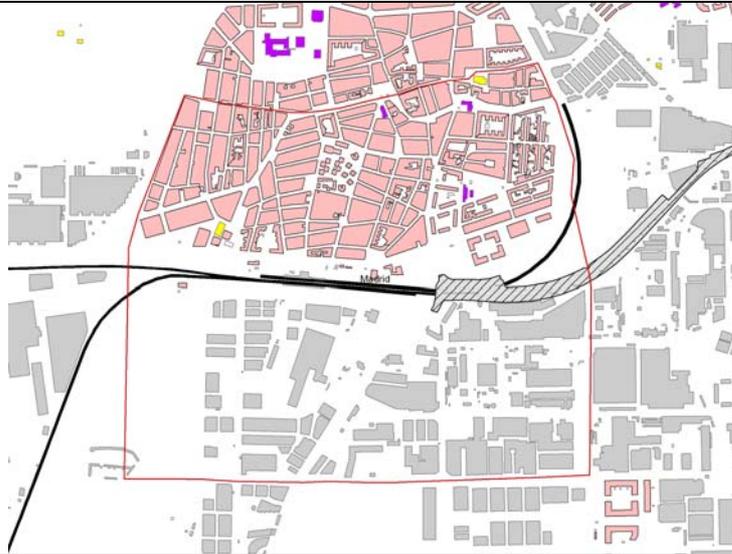
Ilustración 6.- Delimitación de las zonas de detalle.

Existen zonas del estudio con edificación residencial o sensible que aún no estando en las zonas de estudio de detalle por no cumplirse los criterios anteriormente expuestos, han sido analizadas especialmente como Zonas de Especial Interés. Estas zonas son las siguientes:

1. Viviendas a la entrada y salida del tramo de la UME soterrado por el centro de Getafe.
2. Paso de la UME por Parla, hasta su soterramiento a la entrada al casco urbano.

A continuación se presenta la descripción de cada una de las zonas de Detalle seleccionadas:

Zona 1: Villaverde Alto

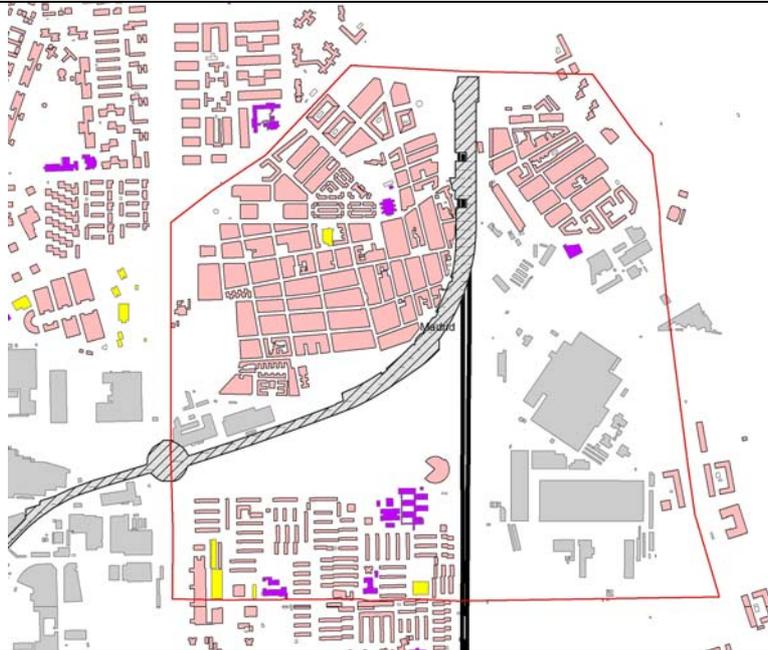


Según el análisis realizado, existen del orden de 1 centena de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA.

La zona situada al Norte de la vía se caracteriza por ser de uso residencial, donde la primera línea de edificios está constituida por bloques de mas de 15 metros de altura y otros edificios de menor altura, normalmente no inferior a los 10 metros. Al Sur de la vía se sitúan instalaciones industriales, en su mayor parte con más de 7 metros de altura.

La zona así definida ocupa una extensión de 1,7 km² y habitan del orden de 21.000 personas.

Zona 2: Villaverde Bajo



Según el análisis realizado, existen del orden de 3 centenas de población expuesta a niveles de Lden superiores a 55 dBA

La zona se constituye en su mayor parte por edificios de tipo residencial que se caracterizan por tener entre 5 y 13 metros de altura al Norte de la vía y bloques de entre 13 y 15 metros de altura al Sur de la misma. Los edificios industriales en la zona superan en todos los casos los 10 metros de altura.

Tal y como se muestra en la imagen, gran parte de la vía se encuentra cubierta por el paso de la Gran Vía de Villaverde. No obstante, esta cubrición no es total y, tal y como se observa en el Mapa de Ruido para esta zona, los niveles generados por la UME afectan a la primera línea de viviendas frente a las zonas en las que existen aberturas hacia el exterior.

La zona delimitada ocupa 1,4 km² y está habitada por aproximadamente 30.000 personas

6 PRINCIPALES RESULTADOS

6.1 Análisis de los mapas de niveles sonoros, edificaciones y población afectada

Se ha realizado un análisis de los niveles sonoros obtenidos, las edificaciones afectadas y la población afectada tanto en los mapas básicos como en los mapas de detalle realizados.

De los niveles sonoros obtenidos durante la realización de los mapas estratégicos de las líneas de ferrocarril, en general, se obtiene que el ferrocarril es un foco sonoro con un impacto muy localizado en la primera línea de edificaciones.

En cuanto a un primer análisis de los mapas de ruido en el global de la UME se comprueba que las distancias máximas de propagación desde el eje, considerando la isófona correspondiente al nivel de 55 dBA del parámetro LDEN, no supera en ningún caso 200 m. a cada lado.

Se incluye a continuación un resumen de los resultados obtenidos en la elaboración de los mapas estratégicos. En total se ha estudiado una franja de aproximadamente 18 km de línea ferroviaria que discurre a lo largo de cuatro municipios: Madrid, Getafe, Pinto y Parla.

Superficie expuesta:

La distribución de la superficie expuesta a niveles de Lden superior a 55 dBA en toda la UME se presenta en la siguiente tabla:

LDEN					
área /km ²	>55-60	>60-65	>65-70	>70-75	>75-..
Total UME	1,8	0,9	0,5	0,3	0,0

Analizando los resultados en función de los tramos en que hemos dividido el trazado, se concluye que las zonas con mayor superficie expuesta se ubican entre Getafe Centro y Parla. No obstante, en su paso por este tramo la UME discurre próxima a edificios de uso industrial.

En cuanto a la afección según los diferentes periodos y parámetros de ruido, considerando estrictamente los datos solicitados por la Ley del ruido, se comprueba como el periodo nocturno es el periodo más restrictivo, siendo los periodos diurno y vespertino similares en cuanto a su efecto.

En cuanto al parámetro Lden, resulta aún más restrictivo debido precisamente al efecto que el ruido nocturno produce en este parámetro como resultado de la penalización que sufre el cálculo del mismo, incrementando en 5 dBA el nivel del Ldía para la misma zona.

Población afectada

Población (centenas)							
Rangos dB(A)	>50-55	>55-60	>60-65	>65-70	>70-75	>75-....	Total
Ldía		1	0	0	0	0	1
Ltarde		0	0	0	0	0	0
Lnoche	2	1	0	0	0	0	3
Lden		3	1	0	0	0	4

Del análisis realizado en los diferentes tramos de la línea, resulta que prácticamente la totalidad de la población expuesta en la UME se centra en el tramo comprendido entre Villaverde Bajo y Villaverde Alto.

Edificios sensibles:

Para valorar los posibles edificios sensibles impactados se ha tomado como índice para centros educativos y sanitarios, niveles de Ldía > 55 dBA, resultando potencialmente afectado el siguiente.

Tipo	Nombre	Municipio	Tramo	Nº usuarios
Docente	IES Antonio López García	Getafe	Villaverde Alto-Getafe Centro	584

Zonas desarrolladas en las inmediaciones de las vías posteriores al año 2004

Finalmente, y con el objetivo principal de evitar nuevos conflictos o al menos conocer potenciales problemas en zonas de desarrollo actual, se han identificado las zonas de usos residenciales que se han desarrollado en el entorno de la UME Villaverde Bajo-Parla, con posterioridad al año 2004 que es el año del escenario de cálculo del Mapa Estratégico de Ruido.

A continuación se detalla la zona identificada y la previsión de niveles sonoros a los que están sometidas esas viviendas en base al Mapa Estratégico calculado para la UME Villaverde Bajo Parla:

ZONA	PREVISIÓN DE NIVELES
 <p>Getafe: entrada de la UME en el municipio desde el Norte</p>	<p>Se prevé que la isófona de 55 dBA afecte a la zona edificada</p>

Ilustración 7.- Zonas de desarrollo nuevo. Imágenes de Ref. Google Earth

Primeras conclusiones:

Considerando para el análisis los niveles de ruido correspondientes a los parámetros de referencia, Ldía, Ltarde y Lnoche, se pueden indicar los siguientes aspectos.

- En primer lugar, del análisis realizado resulta que en ninguna zona, fuera de situaciones puntuales sobre la vía, se producen niveles superiores a 75 dBA en toda la UME, e incluso las zonas expuestas a niveles de ruido superiores a 70 dBA no dan valores reseñables de superficie expuesta considerando el análisis de niveles de ruido sin ponderar (Ldía, Ltarde y Lnoche).
- Hay que resaltar el efecto generado por las circulaciones en periodo nocturno.
- Del análisis de población de los estudios de detalle se subraya que aproximadamente dos centenas de población soportan niveles nocturnos por encima de 50 dBA. Esto deberá ser objeto de un análisis de mitigación de niveles sonoros en la zona.
- De los estudios de detalle seleccionados cabe destacar que el correspondiente a Villaverde Bajo es el que presenta mayor población afectada.

6.2 Zonas de conflicto

Se ha realizado una labor de identificación de las principales zonas de conflicto detectadas dentro de los ámbitos estudiados. Se definen como zonas de conflicto, aquellas situaciones en las que se aplicarán de forma prioritaria planes de acción destinados a disminuir el impacto por ruido ferroviario.

Para la determinación de las zonas de conflicto se ha decidido utilizar un criterio basado en la normativa existente, por ello se utilizarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes establecidos en el Real Decreto 1367 de 19 de octubre del 2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido.

La siguiente tabla incluye estos objetivos de calidad acústica para los distintos tipos de área y para los tres periodos de evaluación (día, tarde y noche):

Real Decreto 1367 del 19 de octubre del 2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003 de Ruido			
Objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes			
Tipo de área	L_{día} dB (A) (7-19 horas)	L_{tarde} dB (A) (19-23 horas)	L_{noche} dB (A) (23-7 horas)
Residencial consolidada	65	65	55
Uso sanitario	60	60	50
Uso docente	60	60	50

En función del uso del área que se está analizando se utilizarán unos índices u otros para la identificación de zonas de conflicto:

- Para el uso residencial se ha seleccionado el valor más desfavorable obtenido para cada uno de los índices evaluados L_{día}, L_{tarde} y L_{noche}
- Para el uso docente se ha seleccionado el índice L_{día} (la actividad docente se desarrolla en la franja horaria en la que se define este índice)
- Mientras que para el uso sanitario se toman en consideración, tanto el L_{día}, como el L_{tarde} y el L_{noche}.

Las zonas donde se superen los objetivos de calidad acústica descritos en la tabla anterior para los índices mencionados, se considerarán zonas con conflicto.

Teniendo como referencia estos criterios de selección y con los resultados obtenidos en los diferentes periodos para las zonas estudiadas, se describen a continuación las zonas de conflicto detectadas dentro de cada municipio.

<i>Municipio</i>	<i>Zona</i>
Madrid	Zona Calle Carmelitas

7 EQUIPO DE TRABAJO

ADIF:

Directora del Estudio:

Rosa María Matas López

Control de calidad, supervisión técnica y apoyo a la Dirección:

María del Carmen Ortiz Vargas – Machuca
Pedro Pérez del Campo

ARDANUY:

Equipo de tratamiento en GIS de información:

Mireia Más Bundio
Jerónimo Padilla Alonso
Juan Pablo Calvo

Equipo de integración urbanística y medioambiental:

Luis de Lucas Ruiz
Rafael Manzano Lizcano

Equipo de tratamiento cartográfico:

Alejandro Villaescusa Gonzalez
Cruz Lázaro Balaña
Alberto Morán Capitán

Equipo de definición física de la línea ferroviaria y de sus tráficos

Alberto Rodríguez Paíno
Antonio Raya López
Gema Guerro Moro

LABEIN:

Equipo de modelización acústica

Stephanie Pinaquy
Nagore Tellado Laraudogoitia
Itxasne Díez Gaspón
Manuel Vázquez

Equipo de campañas de medidas acústicas

Stephanie Pinaquy
Cesar Conde Delgado

Equipo de control de calidad

Pilar Fernández Alcalá
Igone García Pérez

Equipo de tratamiento en GIS de información

Beñat Abajo Alda

Delegada Consultor

Itziar Aspuru

Autor del Estudio

José Luis Eguiguren García

8 PLANOS

El conjunto de los mapas correspondientes al estudio básico son los siguientes:

Nº PLANO	DESIGNACIÓN	ESCALA
Plano.0	Mapa Guía General del conjunto de UMEs	
A.5.Af	Mapa de zona de afección	1:25.000
A.5.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:25.000
A.5.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:25.000
A.5.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:25.000
A.5.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:25.000
A.5.5	Mapa de exposición Ldía	1:25.000
A.5.6	Mapa de exposición Ltarde	1:25.000
A.5.7	Mapa de exposición Lnoche	1:25.000
A.5.8	Mapa de exposición Lden	1:25.000

Los mapas obtenidos en el estudio detallado son los siguientes:

Nº PLANO	DESIGNACIÓN	ESCALA	ZONA DETALLE
B.5.1.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	1.- Villaverde Alto
B.5.1.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.5.1.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.5.1.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.5.1.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.5.1.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.5.1.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.5.1.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	
B.5.2.1	Mapa de niveles sonoros Ldía	1:5.000	2.- Villaverde Bajo
B.5.2.2	Mapa de niveles sonoros Ltarde	1:5.000	
B.5.2.3	Mapa de niveles sonoros Lnoche	1:5.000	
B.5.2.4	Mapa de niveles sonoros Lden	1:5.000	
B.5.2.5	Mapa de exposición Ldía	1:5.000	
B.5.2.6	Mapa de exposición Ltarde	1:5.000	
B.5.2.7	Mapa de exposición Lnoche	1:5.000	
B.5.2.8	Mapa de exposición Lden	1:5.000	