



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE
INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

**Plan Sectorial
de Carreteras 2005-2012**

Red: Autopistas Nacionales de Peaje

Estudio

Mapas Estratégicos de Ruido de las Autopistas Nacionales de Peaje

**Autopista Radial R-3 (Madrid-Arganda del Rey)
Provincia de Madrid**

Documento Resumen

Coordinador del Estudio:

D. Juan A. Ortín Fernández-Cañaveral



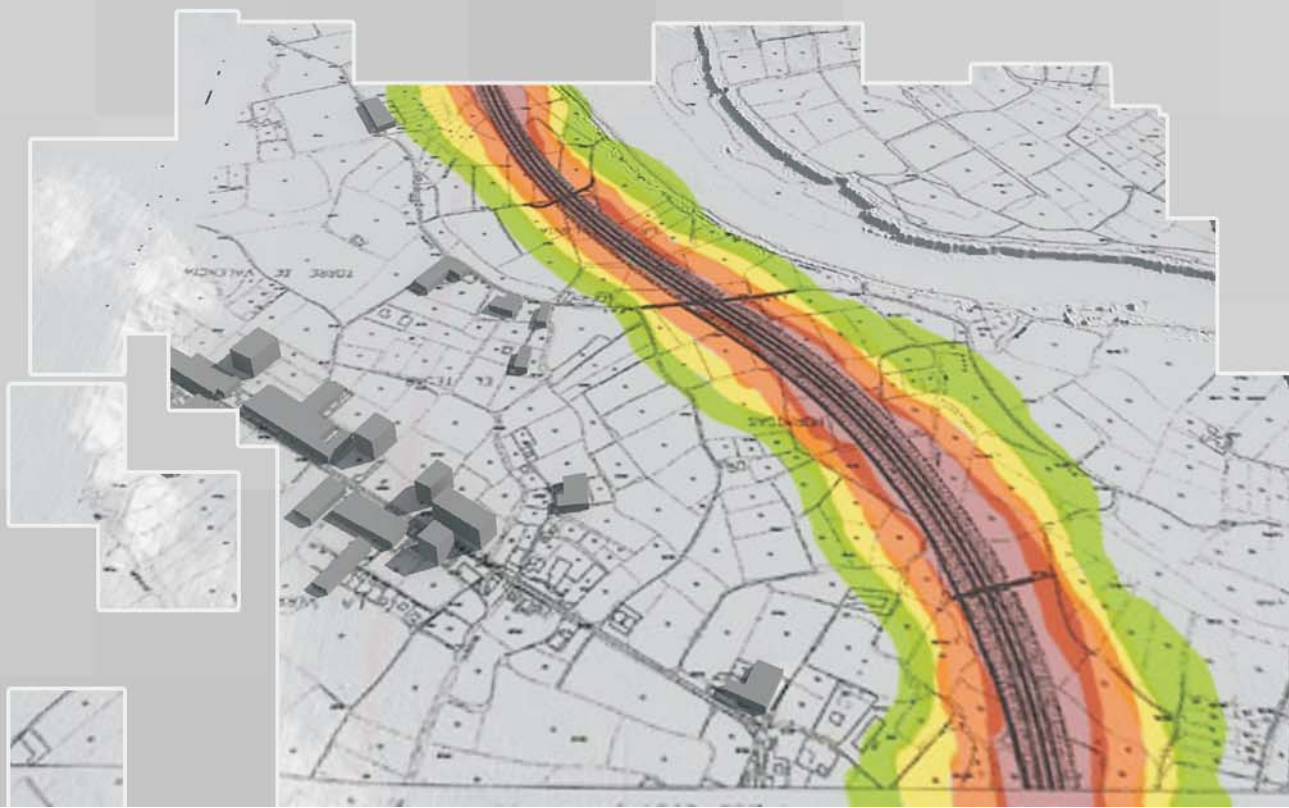
**ACCESOS DE MADRID.
C.E.S.A.**

Autor del Estudio:

D. Jesús Redondo Mazarracín



Septiembre 2007



ÍNDICE

I. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
2.1. Descripción de la UME	8
2.2. Características del entorno.....	12
3. NORMATIVA.....	18
3.1. Normativa comunitaria	18
3.2. Normativa estatal	18
3.3. Normativa autonómica.....	19
3.4. Normativa municipal	20
4. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO	21
4.1. Fase A: Mapas estratégicos de ruido básicos	21
4.2. Fase B: Mapas estratégicos de ruido detallados	24
5. RESULTADOS	27
6. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACIÓN ACÚSTICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	29
7. EQUIPO DE TRABAJO.....	32

II. PLANOS *(se adjunta CD)*

1. Mapas de niveles sonoros básicos Lden
2. Mapas de niveles sonoros básicos Lnoche
3. Mapas de zonas de afección

I. MEMORIA

1. Introducción

El presente documento sintetiza el contenido más relevante y los resultados obtenidos en el estudio "**ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DE LA AUTOPISTA DE PEAJE RADIAL R-3 (MADRID - ARGANDA DEL REY)**" que, además de otros aspectos, cumplimenta lo establecido en la *Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*, transpuesta a la legislación nacional mediante la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido* y el Reglamento que la desarrolla en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental (*R.D. 1513/2005, de 16 de diciembre*).

Dicha normativa compromete a los Estados Miembros a la realización de **MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO (MER)** de grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios, grandes aeropuertos y grandes aglomeraciones urbanas. En el caso particular de los grandes ejes viarios, se establecen dos plazos para la elaboración de los MER, fijados en los años 2007, para grandes ejes viarios con más de 6.000.000 veh/año; y 2012, para el resto (tráfico superior a 3.000.000 veh/año).

De acuerdo con esto, las diferentes administraciones y entidades implicadas están elaborando los correspondientes MER de los ámbitos de su competencia, en la primera fase. En particular, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento está realizando los MER correspondientes a la Red de Carreteras del Estado. Paralelamente, las distintas empresas concesionarias de **AUTOPISTAS NACIONALES DE PEAJE**, dependientes también de la Secretaría General de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, han recibido el encargo de elaborar los MER de las carreteras de su titularidad.

Con anterioridad, la referida Dirección General de Carreteras ha realizado diversos estudios preliminares que, sobre la base de las exigencias y recomendaciones de los documentos realizados por la Comisión Europea y las especificaciones del R.D. 1513/2005, han permitido definir una metodología completa de realización de estos mapas, proporcionando al conjunto de los mapas una uniformidad en cuanto a criterios de elaboración y formatos de entrega de los resultados.

En la elaboración del presente estudio se han seguido estas mismas directrices, tanto en el alcance, contenido y desarrollo metodológico, como en lo que a formatos y normas de cartografía y edición, se refiere.

La información básica y los resultados del conjunto, se incorporarán a un Sistema de Información Geográfica que estructurará la información en diferentes capas con bases de

datos asociadas, y permitirá su explotación. Todo el proceso debe desembocar en la remisión de los mapas estratégicos de ruido al Ministerio de Medio Ambiente, conforme a las exigencias de la Directiva, de la Ley del Ruido y de su Reglamento, citados anteriormente.

En este marco, la empresa concesionaria **ACCESOS DE MADRID C.E.S.A.** ha elaborado los Mapas Estratégicos de Ruido correspondientes a la *AUTOPISTA DE PEAJE RADIAL R-3*, en el tramo de la misma donde se supera el umbral de tráfico para esta primera fase, de seis millones de vehículos anuales.

La estructura general del Estudio, y del presente Documento Resumen, es la siguiente:

MEMORIA:

- ✓ Descripción general del estudio
- ✓ Normativa
- ✓ Mapas estratégicos básicos
- ✓ Mapas estratégicos detallados
- ✓ Análisis y conclusiones sobre la evaluación acústica del área de estudio
- ✓ Propuesta de actuaciones contra el ruido

PLANOS. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO:

- ✓ Fase A: Mapas estratégicos de ruido básicos
 - Mapas de niveles sonoros
 - Mapas de exposición
 - Mapas de zona de afección
 - Delimitación de zonas de estudio de detalle
- ✓ Fase B: Mapas estratégicos detallados
 - Mapas de niveles sonoros
 - Mapas de exposición

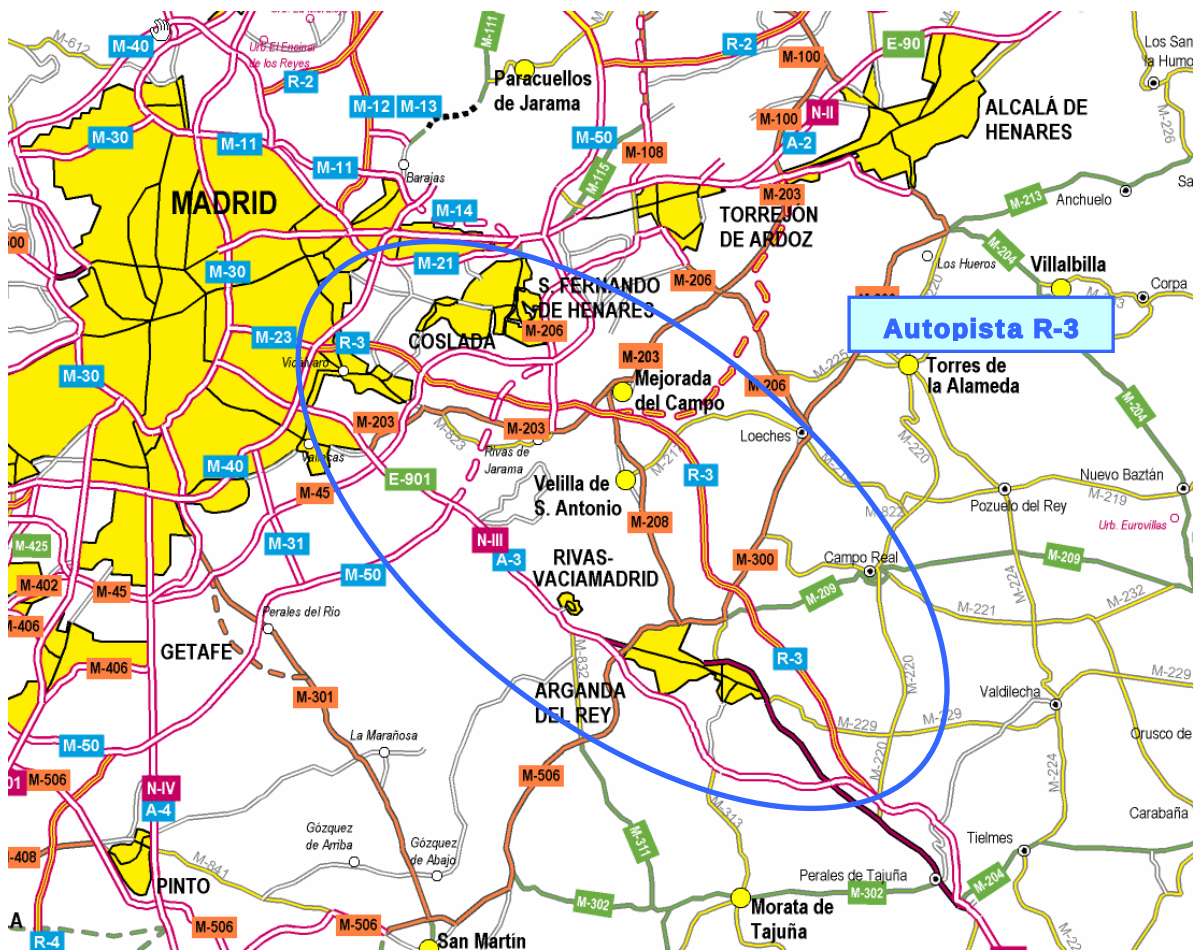
Para el único eje viario resultante se ha definido una Unidad de Mapa Estratégico (UME), considerándose ésta como fuente de ruido independiente. De este modo, se analiza su efecto y se generan mapas estratégicos de ruido diferenciados de otros grandes ejes viarios

que existen en el entorno inmediato (M-40, M-45, M-50, líneas ferroviarias, etc.). Sólo se ha considerado la emisión del ruido originada por el tronco de la carretera.

El año de cálculo fijado, a efectos de tráfico, ha sido el 2006, último del que se cuenta con datos completos de intensidad de circulación de vehículos

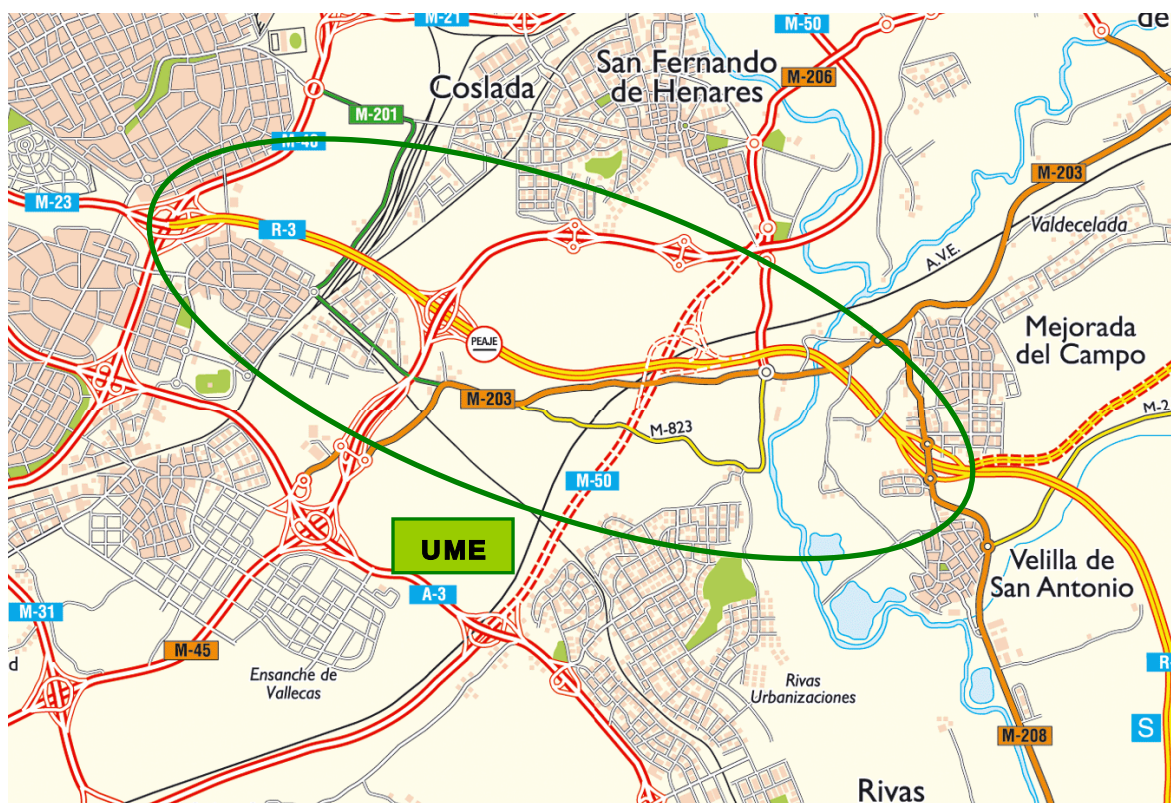
Como punto de partida, se ha realizado el análisis y descripción de las características generales de la unidad de mapa (entorno, tramificación, tráfico, geometría, etc.); de la normativa aplicable; del planeamiento, usos del suelo y de zonificación acústica; y de las edificaciones y población existente.

La autopista de peaje R-3 tiene una longitud total de casi 30 km, sitiándose su PK 0,000, y límite administrativo de la misma, en el cruce del eje de su mediana con el de la autovía de circunvalación a Madrid M-40. Finaliza su recorrido en la autovía A-3 (Autovía del Este), una vez superado el núcleo de Arganda del Rey (Madrid).



La R-3 entró en servicio en febrero de 2004, como alternativa a la autovía A-3 en sus últimos kilómetros de acceso a Madrid. Su diseño tuvo la particularidad de prever la expropiación de, además de los terrenos correspondientes a la propia ocupación de la infraestructura, sendas bandas de territorio de 50 m de anchura constante a partir del borde de calzada. Buena parte de estos terrenos fueron destinados a la ejecución de grandes caballones de tierras con sobrantes de la propia obra, los cuales, además de disminuir la necesidad de vertederos, tienen una importante funcionalidad estética y acústica.

Analizando los datos de tráfico que tiene en su haber ACCESOS DE MADRID C.E.S.A. correspondientes al último periodo completo (año 2006) se observa que, únicamente en el tramo comprendido entre el inicio de la R-3 y su enlace con la carretera M-208 a la altura del Mejora del Campo, se supera umbral fijado en 16.000 v/d (equivalente a 6.000.000 v/año). A partir de dicho punto, la IMD desciende a menos de 14.000 v/d.



Por lo tanto, la UME nº 1, única que integra el estudio, queda definida por las siguientes características básicas:

UME Nº	1
Denominación:	R-3
P.K. Inicio	0+000
P.K. Fin	12+225
Provincia	Madrid
Términos municipales	Madrid Rivas-Vaciamadrid Mejorada del Campo

La autopista R-3 presenta, en todo su recorrido, sección de autopista con dos calzadas, aunque es variable en cuanto al número de carriles por sentido, la tipología de la mediana, la velocidad máxima de circulación y, por supuesto, en las condiciones del entorno.

Dada esta heterogeneidad a lo largo de la UME, a efectos de modelización acústica, se ha realizado una subdivisión de la misma en **tres tramos**. En las tablas y gráfico adjuntos se presenta la definición y tramificación realizada, así como las características básicas de cálculo.

TRÁFICO. VALORES DE CÁLCULO

Tramo	IMH Ligeros (v/h)			IMH Pesados (v/h)			IMD (v/d)
	D	T	N	D	T	N	
1	1.239	1.010	220	95	78	17	22.252
2	1.468	1.210	275	153	125	29	27.221
3	1.468	1.210	275	153	125	29	27.221

Tramo	IMH Total (v/h)			p (%)		
	D	T	N	D	T	N
1	1.334	1.088	237	7,1%	7,1%	7,2%
2	1.621	1.335	304	9,4%	9,4%	9,5%
3	1.621	1.335	304	9,4%	9,4%	9,5%

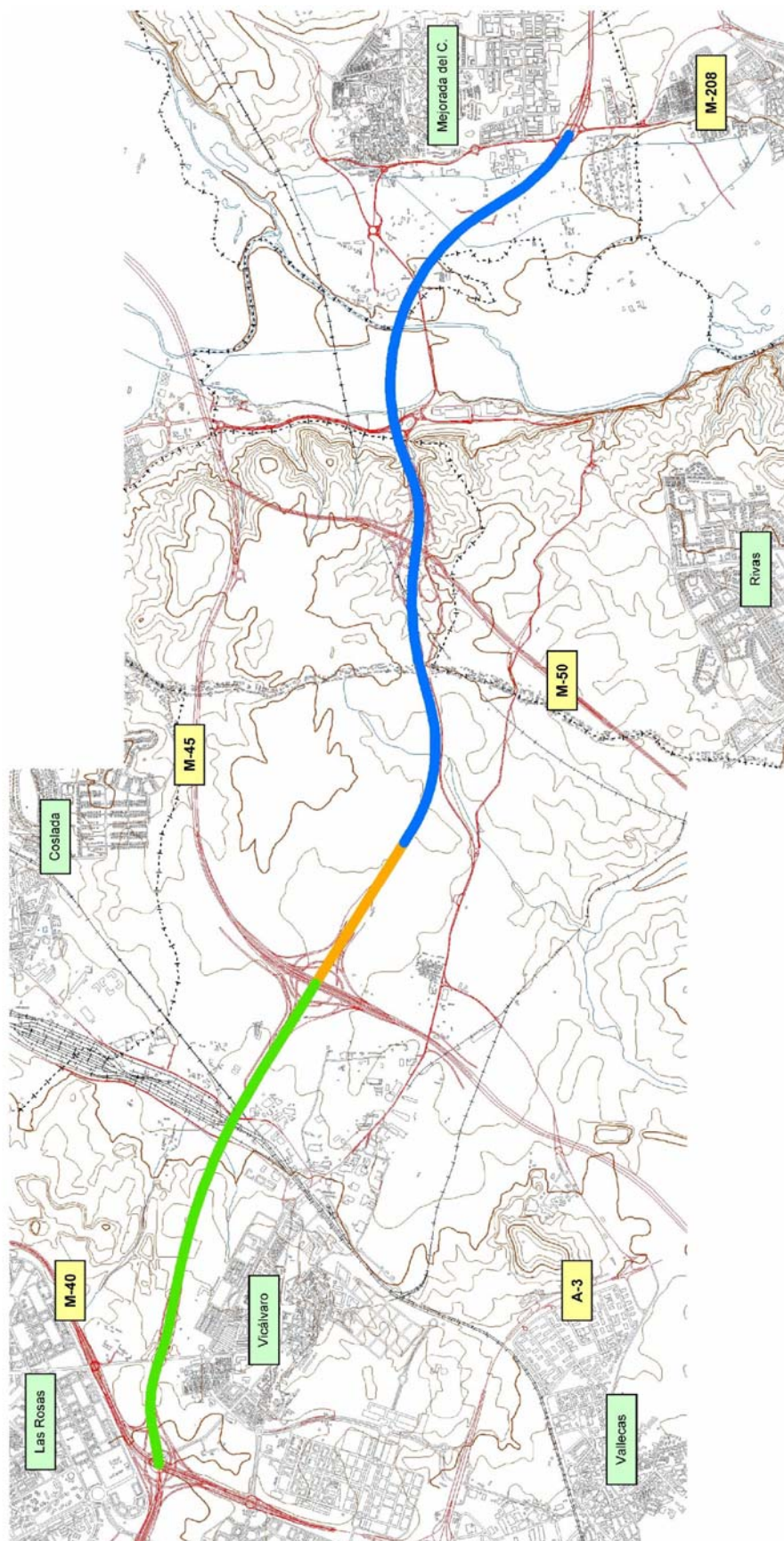
Tramo	Velocidad ligeros (km/h)			Velocidad pesados (km/h)		
	D	T	N	D	T	N
1	120	120	120	100	100	100
2	70	70	70	50	50	50
3	120	120	120	100	100	100

Tramo 1: Enlace M-40 (PK 0,000) - Enlace M-45 (PK 4,285)

Tramo 2: Enlace M-45 (PK 4,285) - Final Peaje Tronco (PK 5,620)

Tramo 3: Final Peaje Tronco (PK 5,620) - Enlace M-208 (PK 12,225)

UME "R-3". DELIMITACIÓN DE TRAMOS



2.1. Descripción de la UME

A continuación se realiza una descripción de cada tramo, en sentido de avance de PPKK:

- **Tramo 1**

Tramo comprendido entre el inicio de la R-3, en el cruce con la M-40 (PK 0+000) y la M-45 (PK 4+285), con una longitud de 4,285 km. La sección tipo presenta dos calzadas con tres carriles por sentido, excepto en las inmediaciones del enlace con la M-45, donde aparecen carriles adicionales de aceleración y deceleración hacia los ramales de enlace con la misma. La mediana es de 12 m entre líneas blancas.



Cabe citar que, inmediatamente antes del inicio, en el denominado "Eje O'Donnell" (M-23) y su enlace con la M-40, y por tanto fuera del ámbito de la UME, se localizan una serie de pantallas acústicas para proteger las edificaciones residenciales existentes en la margen izquierda, a la altura del enlace (Bº de Las Rosas).

Una vez superado el enlace la rasante del tronco discurre durante los primeros 2,5 km encajonada entre trincheras y caballones de tierras, especialmente hacia la margen derecha, con diferencias de cota entre la carretera y el entorno inmediato de 5 a 10 m, aunque la altura de los desmontes y caballones llega a unos 14 m en los puntos más altos. Los 175 m previos al Viaducto de Vicálvaro, se desarrollan ya en terraplén, elevándose la rasante hasta unos 10 m por encima de los terrenos edificados situados en margen derecha en la zona denominada "La Catalana".

A continuación, y mediante un viaducto de 356 m de longitud y casi 20 m de altura máxima, se atraviesa una zona deprimida por donde discurre la línea ferroviaria Madrid-Zaragoza. En este punto comienza la playa de vías de la Estación de Clasificación de Vicálvaro, situada al noreste de la R-3.



Pasada esta zona, la rasante discurre a nivel del terreno circundante hasta alcanzar al enlace con la M-45.

El tráfico en este tramo, con una IMD de cálculo de 22.252 v/d, es el más bajo de toda la UME; el porcentaje de pesados es ligeramente superior al 7%; y la velocidad máxima es la genérica de la vía, de 120 km/h, salvo en los últimos 50 m donde se reduce a 100 km/h, debido a la proximidad al área de peaje.

- **Tramo 2:**

Corto tramo de 1.335 m de longitud (PPKK 4+285 a 5+620) que se corresponde con el "Área de Peaje de Vicálvaro" y comprende desde el cruce con el tronco de la M-45 hasta unos 660 m una vez superada la línea de taquillas del peaje del tronco de la R-3, donde se uniformiza la velocidad máxima a 120 km/h.

La sección tipo, salvo en el área de peaje, es similar a la del tramo anterior, presentando también dos calzadas de tres carriles separadas entre sí por mediana de 12 m.

En el área de peaje la anchura máxima de la plataforma es de unos 160 m, contando con 22 taquillas de peaje para el tronco de la R-3 (para ambos sentidos) y 8 taquillas para los ramales de entrada/salida hacia la M-45.

El tráfico asignado a este tramo es ligeramente superior al del anterior, al resultar positivo el balance de entradas/salidas de la M-45: la IMD total es de 27.221 v/d y un porcentaje de pesados del 9,5%.

Respecto a las limitaciones de velocidad, la genérica es de 120 km/h al igual que en el tramo anterior, si bien la presencia del área de peaje determina una serie de limitaciones específicas que oscilan entre 40 y 100 km/h.



La configuración topográfica del entorno es bastante peculiar, presentando en su margen izquierda largos caballones de gran altura y de reciente ejecución. En este caso, no se trata de caballones asociados a la ejecución de la R-3, sino que son exteriores a la misma, y se están construyendo para proteger acústica y visualmente la nueva zona en proceso de urbanización denominada UZP de "El Cañaveral" que se extiende entre la M-45 y la Cañada Real Galiana, al norte (margen izquierda) de la R-3. Los terrenos de margen derecha, donde está previsto también un nuevo desarrollo urbanístico, el UZP "Los Ahijones", aún sin iniciar, se encuentran a nivel del terreno circundante.

- **Tramo 3:**

Se trata del tramo más largo de la UME, teniendo su inicio 660 m una vez superada la línea de taquillas del peaje del tronco de la R-3 (PK 5+620) y finaliza en el enlace con la carretera M-208 (P.K. 12+225), presentando una longitud total de 6.605 m.

Presenta dos secciones tipo distintas que se describen a continuación, aunque a efectos de modelización es única, ya que la anchura total de la plataforma es similar en ambos casos:

- ✓ Desde el inicio del tramo hasta pasado el cruce con la línea ferroviaria de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona e inmediatamente antes del enlace con la M-50 (PK 8+000), con 2 calzadas de 3 carriles cada una y mediana de 12 m.
- ✓ Desde dicho PK 8+000 hasta final de UME (P.K. 12+225): 2 calzadas con 2 carriles por sentido y mediana de 19 m.

El tráfico en este tramo es similar al anterior, no existiendo ningún enlace que modifique la intensidad de circulación, ya que el enlace con la autovía M-50 ha entrado en servicio durante la elaboración del presente estudio (junio de 2007) no considerándose en la hipótesis de tráfico empleada (2006).

Respecto a la velocidad de circulación, se considera la genérica del mismo; esto es, de 120 km/h, con una recomendación de 80 km/h en el paso por el falso túnel de la Cañada Real Galiana.



Analizando la configuración topográfica de este tramo, se suceden las siguientes zonas:

- Desde el inicio hasta la embocadura del falso túnel de la Cañada Real Galiana (PK 7+120) se mantiene la rasante a nivel del terreno circundante, en su margen derecha, si bien a lo largo de toda la margen izquierda existen caballones de grandes dimensiones.
- A continuación se encuentra el falso túnel mencionado, con una longitud de 106 m, de sección rectangular, con cortos tramos en trinchera junto a las embocaduras.
- Desde este punto y hasta el inicio del viaducto sobre río Jarama (PK 9+120) el tronco de la R-3 discurre en una prolongada rampa hacia el fondo del valle, entre grandes desmontes generados, parte de ellos, por los ramales del enlace con la M-50. En este tramo, se atraviesa también el trazado de la línea ferroviaria de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona.
- Posteriormente el trazado discurre por el citado viaducto durante sus 1.340 m de longitud, alcanzando una altura máxima de unos 20 metros sobre la vega, riberas y cauce de dicho río. En este viaducto aparecen dos tramos de pantallas situadas en ambas márgenes del mismo.
- Una vez superado el viaducto del río Jarama, y hasta final de la UME, el tronco discurre ligeramente elevado sobre el terreno circundante, especialmente respecto a la margen derecha. Si bien, cabe citar que en esta zona, y en ambas márgenes de la

R-3, se produce una sucesión de caballones de distintas alturas que se encuentra en proceso de modificación debido a las obras de conexión de la nueva M-203 con la autopista R-3.

2.2. Características del entorno

A lo largo de la R-3 las zonas urbanas con presencia de población se concentran en dos áreas muy concretas:

- En el inicio de la UME y hasta la inmediaciones del viaducto de Vicálvaro, a lo largo de la margen derecha se encuentra el barrio de Vicálvaro (T.M. de Madrid); y, hacia margen izquierda, aunque separado de la R-3 por la autovía M-40 y una amplia zona verde, aparece el barrio de Arcos, en el extremo SW de "Las Rosas", también en Madrid.
- En la zona final del ámbito de estudio, a lo largo del último kilómetro, la autopista se acerca al núcleo de Mejorada del Campo, aunque en primer término aparece un polígono industrial. Puntualmente, a la altura del enlace final con la M-208, en margen derecha se encuentra la urbanización "Las Acacias" de viviendas unifamiliares.

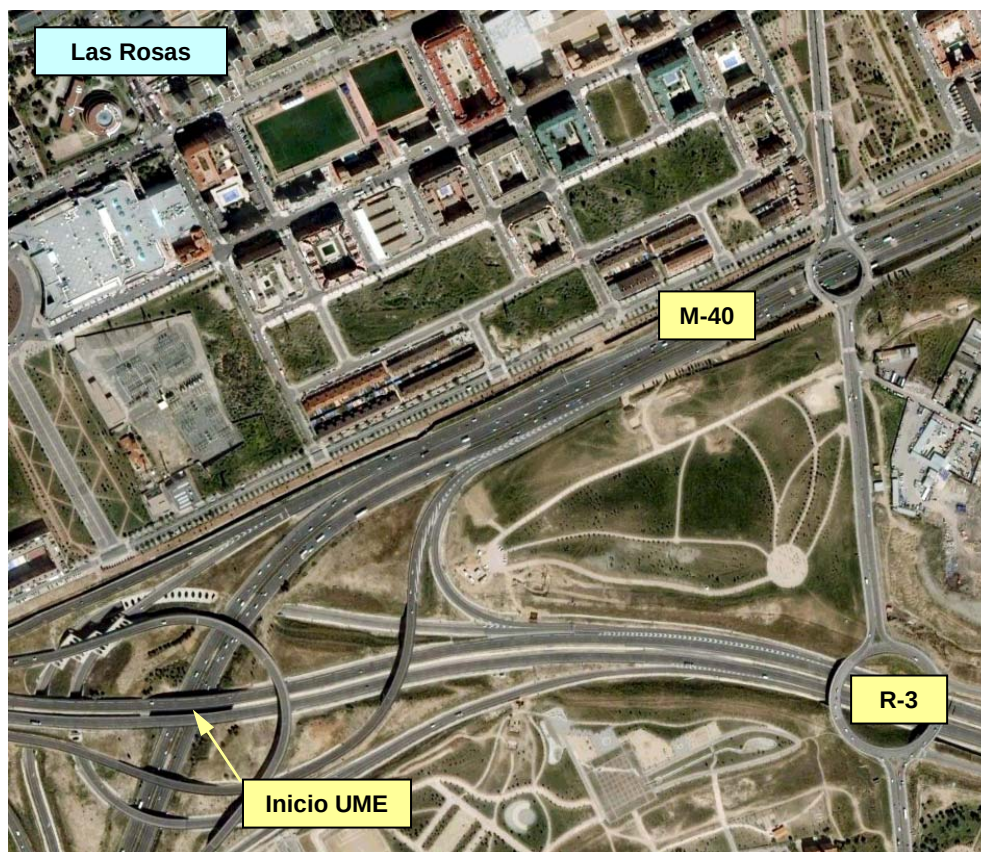
El resto del territorio atravesado está ocupado, bien por polígonos industriales e instalaciones aisladas, o bien está actualmente sin edificar, situación esta mayoritaria a lo largo del trazado.

La zona urbana residencial de **Las Rosas** se sitúa hacia la margen izquierda de la R-3 y está delimitada por el sureste por la autovía M-40, que la separa de la UME. El trazado de la M-40, de dirección SW-NE y oblicuo con respecto al de la R-3, hace que la primera línea de fachadas, a lo largo de la C/ Versalles, no sea paralela a la UME, sino que se vaya alejando.

Los edificios residenciales más cercanos se sitúan a menos de 300 m del tronco de la R-3 y los más alejados en esta alineación, a unos 550 m. En todos los casos se trata de grupos de viviendas unifamiliares adosadas, de 2 plantas más buhardilla. En segunda fila aparecen ya bloques de tipología abierta y mayores alturas, 5 y 6 plantas, a distancias de entre 475 y 625 m. En esta zona se localizan edificaciones de usos diversos, como el Centro Comercial

"Las Rosas", el Centro de Salud "Aquitania" o el colegio "New Man". Además, existen diversas parcelas no edificadas, destinadas generalmente a servicios y equipamientos.

La población total residente en el área de influencia asciende a unas 6.000 personas (2006), lo que supone una densidad media superior a 9.500 hab/km².



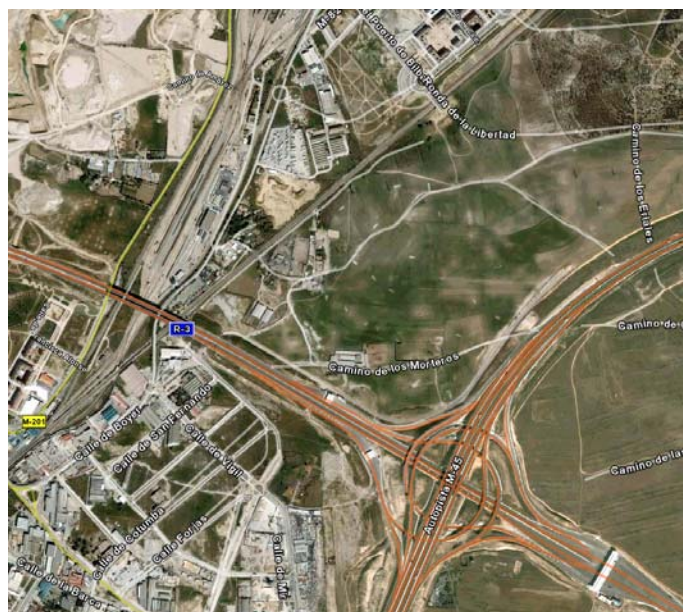
El barrio de **Vicálvaro** aparece en la margen derecha de la UME, desarrollándose el límite norte de esta zona urbana en paralelo a la R-3 entre sus PPKK 0+200 y 2+750, aproximadamente.

Las primeras líneas de edificaciones suelen situarse a distancias al borde de la carretera de entre 165 m hasta más de 700 m. Entre la carretera y el inicio de suelo urbano se desarrollan diversas zonas verdes, de forma y anchura variables, así como usos de sensibilidad acústica moderada como son el Polideportivo Municipal de Vicálvaro, instalaciones de la Policía Municipal, un Punto Limpio, etc. No obstante, también aparecen zonas residenciales e incluso usos de especial sensibilidad al ruido a lo largo de dicha primera línea de edificaciones, como es el caso de diversos centros docentes (C.E.I.P. "Severo Ochoa", el I.E.S. "Joaquín Rodrigo", C.E.I. "Cristo de la Guía", I.E.S. "Villablanca").

Como se puede apreciar en la ortoimagen adjunta, en la margen izquierda, opuesta a la zona de Vicálvaro, se desarrollan usos extractivos a cielo abierto, con total ausencia de edificaciones, salvo las asociadas a la explotación.



El trazado **entre esta zona y el otro área urbana**, situada ya en Mejorada del Campo, discurre por terrenos prácticamente ausentes en la actualidad de usos residenciales y, por lo tanto, sin población potencialmente afectada. Únicamente cabría mencionar la presencia de población en edificaciones ilegales en la Cañada Real Galiana, estimándose en menos de 1 centenar los residentes. A continuación se incluyen diversas ortoimágenes de las zonas atravesadas.



Tramo entre el Viaducto de Vicálvaro y la M-45



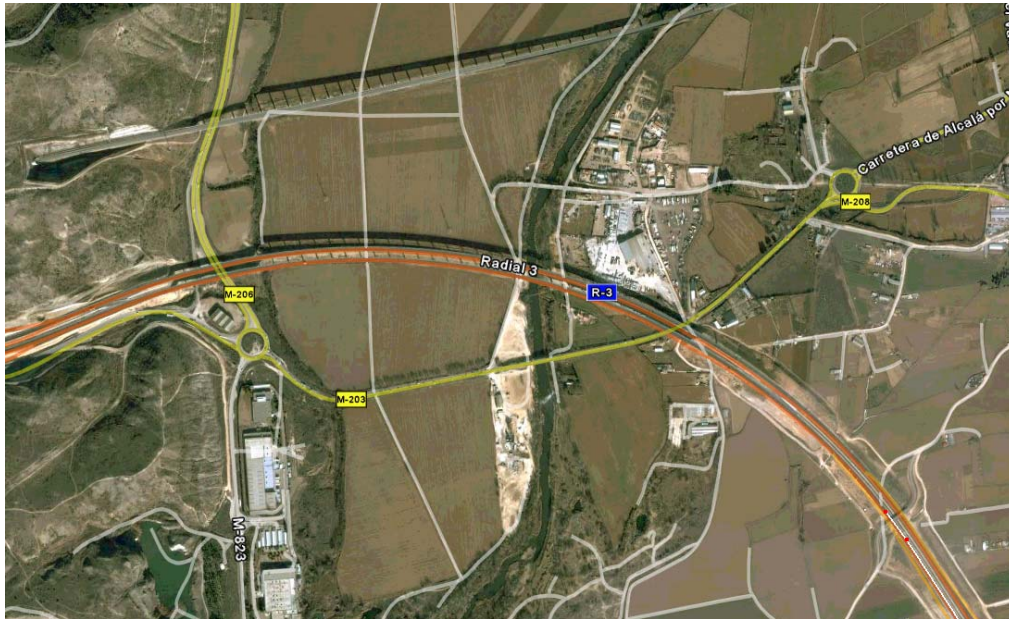
Tramo entre la M-45 y la Cañada Real Galiana



Entorno de la Cañada Real Galiana (PK 7+100)



Enlace con la M-50 y línea de A.V. Madrid-Zaragoza-Barcelona



Cruce del valle del Jarama

Una vez superado el viaducto del Jarama, y tras unas centenas de metros en un entorno todavía de carácter agrario, la R-3 se acerca, en el último kilómetro de estudio, al núcleo urbano de **Mejorada del Campo**, final de la UME y área de mayor concentración potencial de población afectada. El núcleo principal se sitúa hacia la margen izquierda de la autopista, aunque las primeras edificaciones residenciales están separadas de la misma entre 500 y 800 m, tratándose la zona urbana más cercana a la misma de un amplio polígono industrial.

Las edificaciones residenciales presentes son variadas en tipología y altura, existiendo, tanto alineaciones de chalés adosados de 2 alturas, como bloques abiertos y cerrados de hasta 4-5 alturas de edificación. A la altura del final de la UME, en margen derecha, aparece la urbanización residencial "Las Acacias" anteriormente ilegal por estar destinada la zona a huertos familiares, y en la actualidad integrada en el planeamiento municipal, con viviendas unifamiliares generalmente de 1 planta y raramente de 2 alturas.

La población total residente en las secciones censales de influencia se eleva a 9.500 habitantes, con una densidad referida a zona urbana de 12.500 hab/km². No obstante, en la banda de afección más probable, la población se estima en unas 3.000 personas.



Las edificaciones especialmente sensibles al ruido se sitúan en el interior del núcleo, siendo las más cercanas a la R-3 dos centros docentes, el C.E.I.P. "Europa" y el I.E.S. "Miguel Delibes", y la residencia de mayores "Gaudí".

3. Normativa

3.1. Normativa comunitaria

La referencia legislativa básica en el marco de la Unión Europea es la *Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*. Esta Directiva tiene por finalidad establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir, con carácter prioritario, los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental, procedente de diversos focos emisores como tráfico en carreteras y vías urbanas, ferrocarriles, tráfico aéreo y la actividad industrial.

La Directiva 2002/49 establece que los Estados Miembros elaboren "mapas estratégicos de ruido" de las principales infraestructuras y de las grandes aglomeraciones, con el objetivo de informar a la población sobre la exposición al ruido y sus efectos, así como desarrollar planes de acción allí donde los niveles sean elevados, y mantener la calidad ambiental sonora donde ésta sea adecuada.

3.2. Normativa estatal

La transposición de la Directiva 2002/49/CE a la legislación nacional se realizó mediante la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido*. Ésta ha sido desarrollada, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental, por el *R.D. 1513/2005, de 16 de diciembre*, aunque no están desarrollados reglamentariamente los aspectos relativos a delimitación de tipos de áreas acústicas o la definición de objetivos de calidad, entre otros aspectos.

Desde el punto de vista del estudio que nos ocupa, la Ley de Ruido dedica su Capítulo II a la *calidad acústica* definiendo, entre otros aspectos, los tipos de áreas acústicas que, como mínimo, deben definir las comunidades autónomas en función del uso predominante del suelo, y que son las siguientes:

- a) Residencial
- b) Industrial
- c) Recreativo y de espectáculos
- d) Terciario, distinto del anterior
- e) Sanitario, docente, y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica
- f) Sistemas generales de infraestructuras del transporte u otros equipamientos públicos
- g) Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica

3.3. Normativa autonómica

La normativa que, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Madrid, resulta de aplicación es el *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* (BOCAM nº 134 de 8-6-99).

En el Título I, *Disposiciones Generales*, se asignan diversas competencias a la Comunidad de Madrid y a los Ayuntamientos, recayendo sobre estos últimos la aprobación de ordenanzas municipales de protección contra la contaminación acústica (obligatorias para municipios de población igual o superior a 20.000 habitantes) o la delimitación de las áreas de sensibilidad acústica, entre otras. El Decreto dedica su Título II a las *Inmisiones y emisiones acústicas*, definiendo las áreas de sensibilidad acústica y usos asociados, así como los límites acústicos. Esta información se sintetiza en el cuadro adjunto, para el caso de *ambiente exterior*:

ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA, USOS DEL SUELO Y NIVELES LÍMITE DE RUIDO

AMBIENTAL AMBIENTE EXTERIOR

Área de sensibilidad acústica	Usos del suelo	Niveles límite (L_{Aeq} , dBA) (Urbanizable / Urbano consolidado)	
		Día (8 a 22 h)	Noche (22 a 8 h)
Tipo I (Área de Silencio)	– Sanitario – Docente o educativo – Cultural – Espacios protegidos	50 / 60	40 / 50
Tipo II (Área Levemente Ruidosa)	– Residencial – Zona verde (excepto zonas de transición)	55 / 65	45 / 50
Tipo III (Área Tolerablemente Ruidosa)	– Hospedaje – Oficinas o servicios – Comercial – Deportivo – Recreativo	65 / 70	55 / 60
Tipo IV (Área Ruidosa)	– Industrial – Servicios públicos	70 / 75	60 / 70
Tipo V (Área Especialmente Ruidosa)	– Servidumbres acústicas infraestructuras – Espectáculos al aire libre	75 / 80	65 / 75

Con respecto a la definición de los períodos de referencia, se considera como período diurno el comprendido entre las 8 y las 22 h, y como nocturno el comprendido entre las 22 y las 8 h. No obstante, permite que las Ordenanzas Municipales que se desarrollen al amparo del Decreto, varíen dichos períodos, aunque nunca en más o menos de dos horas con respecto a lo descrito.

3.4. Normativa municipal

La R-3 se desarrolla y podría tener afecciones por ruido en los términos municipales de Madrid, Rivas-Vaciamadrid y Mejorada del Campo, todos en la provincia de Madrid. En la siguiente tabla se relacionan las ordenanzas en materia de protección contra la contaminación acústica de dichos municipios.

Término municipal	Ordenanza municipal
Madrid	<i>Ordenanza de protección de la atmósfera contra la contaminación por formas de energía (ANM 2004/38)</i> (Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid nº. 5605, de 24-06-04; y B.O.C.M. nº 148, de 23-06-04) En particular, el <i>Título II. Contaminación acústica</i> .
Rivas-Vaciamadrid	<i>Ordenanza de Prevención de Ruidos y Vibraciones</i> (B.O.C.M. nº. 274, de 17-11-05)
Mejorada del Campo	No cuenta con ordenanza específica

En los dos primeros casos, las ordenanzas vigentes son muy similares entre sí, y se ajustan en gran medida, excepto algunas particularidades, a lo dispuesto en la normativa autonómica, en especial en lo referente a definición de zonas acústicas y límites de referencia. El municipio de Mejorada del Campo carece de ordenanza específica.

4. Mapas estratégicos de ruido

De acuerdo con la Directiva 2002/49/CE, y con la legislación nacional que la transpone, la elaboración de los Mapas Estratégicos de Ruido se aborda en dos fases, de distinto alcance y nivel de detalle:

- ✓ **Fase A:** *Mapas estratégicos de ruido básicos*, que abarca la totalidad del ámbito estudiado y la obtención de mapas a escala 1:25.000.
- ✓ **Fase B:** *Mapas estratégicos de ruido detallados*, referidos a zonas eminentemente urbanas seleccionadas sobre los resultados de la Fase A, donde la escala de trabajo alcanzada es 1:5.000.

4.1. Fase A: Mapas estratégicos de ruido básicos

La elaboración de los mapas tiene como punto de partida una fase de recopilación y análisis de información básica, tanto relativa al eje viario foco del ruido, como al entorno en el que se desarrolla. Esta fase ha abarcado los siguientes aspectos:

- Datos cartográficos: la base empleada ha sido la cartografía de la Comunidad de Madrid a escala **1:5.000** actualizada a 2004, complementada con una restitución fotogramétrica específica para la R-3 a escala 1:1.000, también de 2004. Esta información topográfica se ha actualizado y complementado con trabajos propios de restitución y datos de campo. Esta cartografía, de elevado nivel de detalle, se ha empleado para la modelización en **ambas fases**. A efectos de edición de la Fase A, se ha empleado además la cartografía digital del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (MTN25), elaborada por el IGN.
- Datos de sobre los ejes emisores: información referente a la intensidad y composición del tráfico, velocidades de circulación, características de las calzadas y su entorno, etc. Se ha partido de la información referente a datos de tarificación de que dispone ACCESOS DE MADRID, C.E.S.A. correspondientes al año 2006, así como de trabajos de campo.
- Datos sobre población y usos del suelo: se ha recopilado información sobre: planeamiento urbanístico y usos del suelo, mediante solicitud a los ayuntamientos de los municipios afectados y observación directa en campo; datos de viviendas y población, a partir del inventario de campo pormenorizado de todas las

edificaciones potencialmente afectadas, así como información disponible en el Instituto Nacional de Estadística (padrón municipal y censo de población y vivienda, a nivel de secciones censales); y localización y datos de edificaciones singulares, como son las de uso docente y sanitario, a partir del inventario de campo, de las Consejerías competentes o directamente de los propios centros.

- Datos relativos a ruido ambiental: que incluyen la recopilación de la normativa y ordenanzas vigentes, estudios específicos, zonificación acústica, etc.

La metodología empleada para los cálculos acústicos es la recomendada por la Directiva 2002/49/CE y por el R.D. 1513/2005, es decir, el método nacional de cálculo francés “*NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)*”, habiéndose empleado un software comercial de modelización tridimensional, en combinación con un Sistema de Información Geográfica para el tratamiento y representación de los resultados.

Los parámetros de cálculo básicos han sido los siguientes:

<u>Radio máximo búsqueda de emisores:</u>	2.000 m
<u>Condiciones meteorológicas:</u>	Porcentajes de ocurrencia de condiciones favorables a la propagación del ruido. – Periodo día: 50% – Periodo tarde: 75% – Periodo noche: 100% Temperatura: 15° C Humedad relativa: 75%
<u>Orden máximo de reflexión:</u>	2
<u>Parámetros de reflexión :</u>	Reflexión general del terreno: G=1 Zonas urbanas, pavimentadas, láminas de agua: G=0 Edificios reflectantes

La malla de cálculo empleada en esta fase es cuadrada, con receptores a **10x10 m**.

Los períodos de cálculo y parámetros considerados son los establecidos en la normativa:

- Día: 7:00 a 19:00 h, con 12 horas de duración, obteniéndose *L_{día}*.
- Tarde: 19:00 a 23:00 h, con 4 horas de duración, obteniéndose *L_{tarde}*.
- Noche: 23:00 a 7:00 h, con 8 horas de duración, obteniéndose *L_{noche}*.
- El índice de ruido ponderado "día-tarde-noche", *L_{den}*.

En esta fase se han elaborado los siguientes Mapas Estratégicos:

✓ **Mapas de niveles sonoros básicos**

Se trata de mapas de líneas isófonas, a 4 m de altura sobre el terreno, obteniéndose los siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de Lden, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB(A).
- Mapa de niveles sonoros de Lnoche, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70 dB(A).
- Mapa de niveles sonoros de Ldía, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB(A).
- Mapa de niveles sonoros de Ltarde, con la representación de líneas isófonas que delimitan los siguientes rangos: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB(A).

✓ **Mapas de exposición básicos**

Los mapas de exposición tienen como finalidad presentar la información que relaciona los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas, con el número de personas que habitan en ellas. La información correspondiente a los Mapas de Exposición al Ruido Básicos se ha generado a partir de los Mapas de Exposición Detallados, elaborados en la Fase B. De este modo se representan, de forma sintética, todos los resultados relativos a la población que se encuentra expuesta a distintos niveles de ruido en fachada en cada una de las zonas de detalle, así como una estimación para el resto de la UME.

✓ **Mapas de zona de afección**

Los mapas de zonas de afección representan, de manera conjunta: las isófonas de 55, 65 y 75 dBA de Lden, junto con los datos relativos a la superficies afectadas por dichas isófonas e información concerniente al número de viviendas y de habitantes (ambos expresados en centenares), así como el número de colegios y hospitales afectados.

La Fase A finaliza con la obtención y análisis de los resultados, que sirven como base para definir criterios de selección de *zonas urbanas residenciales* que precisan ser estudiadas con mayor nivel de detalle en la Fase B. Los criterios básicos considerados en este estudio para ello han sido los siguientes:

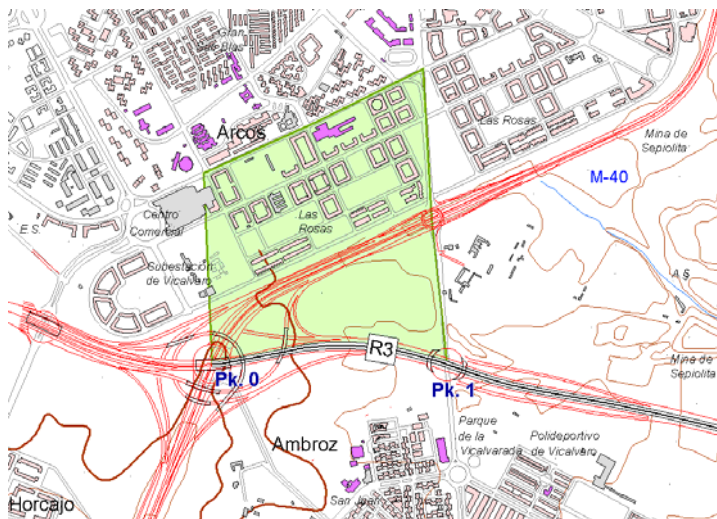
- ✓ Áreas urbanas de elevada densidad de edificación, en general con distancia media entre edificios inferior a 20-30 m.
- ✓ Número elevado de habitantes potencialmente afectados (superior a 1 centena).
- ✓ Valores elevados de Lden, por considerarse este indicador como representativo de las condiciones globales de ruido generado por el tráfico
- ✓ Zonas urbanas residenciales o con presencia de edificaciones de especial sensibilidad al ruido, donde las peculiaridades geométricas y topográficas de la carretera y su entorno inmediato, generen incertidumbre sobre los resultados obtenidos en Fase A. En particular, zonas con obstáculos como pantallas y caballones.

4.2. Fase B: Mapas estratégicos de ruido detallados

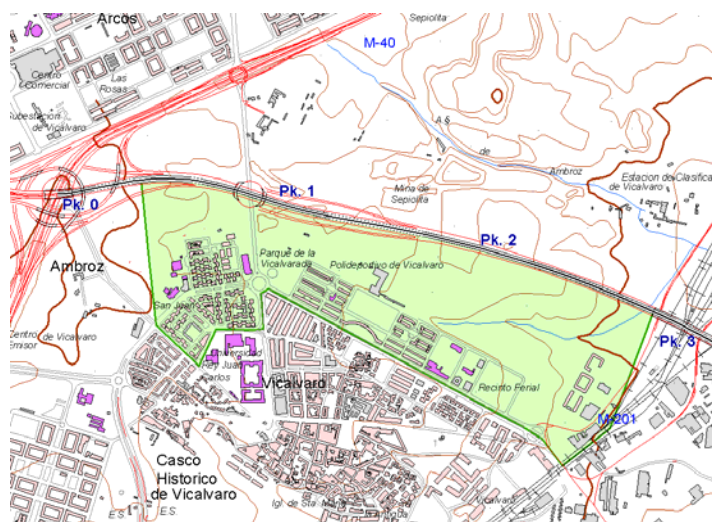
Teniendo en cuenta los criterios antes expuestos, la Fase B ha abarcado un total de 3 zonas de estudio de detalle (ED) que a continuación se enumeran y representan:

ZONAS DE ESTUDIO DE DETALLE

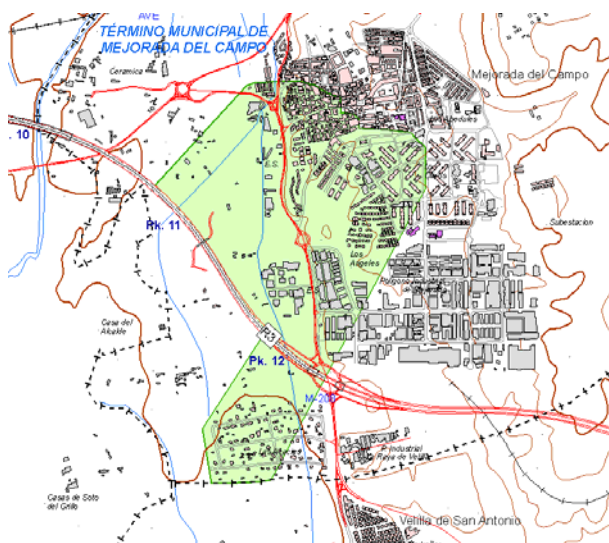
Nº ED	Nombre	PPKK		Longitud (m)	Superficie (ha)
		Inicio	Fin		
1	Las Rosas	0+000	0+873	873	69,87
2	Vicálvaro	0+377	2+750	2.373	135,94
3	Mejorada del Campo	10+779	12+225	1.446	179,81



Zona 1: Las Rosas



Zona 2: Vicálvaro



Zona 3: Mejorada del Campo

Tras una nueva fase de recopilación de información complementaria y de modelización con mayor nivel de detalle de las zonas estudiadas, en esta fase se obtienen dos tipos de mapas estratégicos:

✓ **Mapas de niveles sonoros detallados**

Mapas de isófonas, análogos a los de Fase A, aunque obtenidos por interpolación de malla de receptores de **5x5 m**, también a 4 m de altura sobre el terreno. Se elaboran, para cada ED, las cuatro colecciones correspondientes a los parámetros Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde.

✓ **Mapas de exposición detallados**

Los mapas de exposición al ruido detallados representan, para los edificios de viviendas y los singulares, la exposición de sus fachadas a distintos rangos de niveles de inmisión de ruido a 4 m de altura sobre el nivel del suelo, e incluyen la estimación del número de personas (expresado en centenas) expuestas en el caso de uso residencial. Para cada zona de detalle se han elaborado los siguientes cuatro mapas de exposición:

- Mapa de exposición Lden: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB.
- Mapa de exposición Lnoche: 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, >70 dB.
- Mapa de exposición Ldía: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB.
- Mapa de exposición Ltarde: 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, >75 dB.

Para el cálculo de los niveles de exposición se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre las fachadas del edificio que se analiza en cada caso, para lo cual se sitúan los receptores a 5 cm de las mismas, pero teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos. El cálculo se ha realizado en todas aquellas fachadas cuya longitud es superior a los 2 m, estableciendo puntos receptores de cálculo a distancias no superiores a 5 m.

5. Resultados

En primer lugar se sintetizan los resultados globales incluidos en los *mapas de zonas de afección*, es decir, las superficies, viviendas (en centenares), personas (en centenares) y usos especialmente sensibles al ruido, afectados en cada uno de los tres rangos considerados de Lden. (>55, >65 y >75 dB, respectivamente).

UME 1: R-3

Superficies afectadas		Población afectada		Hospitales y colegios afectados	
Lden	Superficie (km²)	Viviendas (centenas)	Nº personas (centenas)	Nº hospitales	Nº colegios
>55 dB	9,49	2	4	0	3
>65 dB	1,83	0	0	0	0
>75 dB	0,63	0	0	0	0

Por otra parte, se adjunta el resumen de los resultados referentes a *población expuesta* en fachada (en centenas de personas) para los cuatro indicadores, Lden, Lnoche, Ldía y Ltarde, en clases de 5 dBA.

Cabe comentar que las cifras de población están redondeadas a nivel de centena, aunque en los cálculos de número total de personas de cada ED se han tenido en cuenta los resultados más detallados de conteo (a nivel de nº de habitantes). Por ello, en algunos casos, existen pequeñas diferencias entre dichos totales y la suma de las cifras parciales.

Zona	Lden (dB)					Lnoche (dB)				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
1. Las Rosas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Vicálvaro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Mejorada del Campo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resto	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Zona	Ldía (dB)					Ltarde (dB)				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
1. Las Rosas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Vicálvaro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Mejorada del Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Estos resultados se agrupan a continuación por **términos municipales**, para cada uno de los cuatro indicadores evaluados y en los distintos rangos de evaluación:

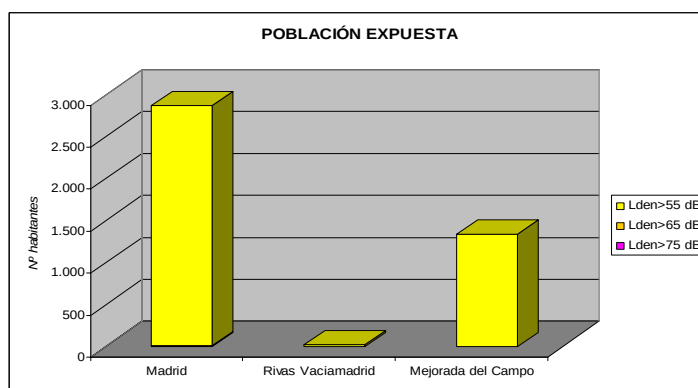
Zona	Lden (dB)					Lnoche (dB)				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
T.M. Madrid	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.M. Rivas Vaciamadrid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.M. Mejorada del Campo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Zona	Ldía (dB)					Ltarde (dB)				
	55-60	60-65	65-70	70-75	>75	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
T.M. Madrid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.M. Rivas Vaciamadrid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.M. Mejorada del Campo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

En estas tablas quedan desglosados los resultados de población expuesta referentes a **Madrid**, aglomeración urbana de más de 250.000 habitantes y, por tanto, con Mapas Estratégicos de Ruido propios, en los que la población afectada estará también evaluada.

Dichos resultados, acumulados según los rangos de los mapas de zonas de afección, se recogen en el siguiente cuadro, expresados en número de habitantes e incluyendo como referencia la población total de cada municipio:

Municipios afectados		Nº personas expuestas		
Nombre	Población total (nº hab)	Lden>55 dB	Lden>65 dB	Lden>75 dB
Madrid	3.128.600	2.864	6	0
Rivas Vaciamadrid	53.459	21	0	0
Mejorada del Campo	21.052	1.334	0	0
TOTAL		4.219	6	0



6. Análisis y conclusiones sobre la evaluación acústica del área de estudio

La autopista de peaje R-3, en su tramo inicial de 12,25 km objeto del presente Estudio, discurre en la actualidad por terrenos escasamente habitados, en su mayor parte, centrándose las únicas zonas con presencia de población en tres áreas muy concretas:

- **Las Rosas:** entre los PPKK 0,0 a 0,9, margen izquierda, se encuentra el barrio de Arcos, en el límite meridional de Las Rosas, en el Distrito de San Blas (T.M. de Madrid), que aparece en el inicio de la UME, pero separado de ésta por otro foco de ruido mucho más importante, como es la autovía M-40 y el enlace entre ambas. La distancia elevada a la primera línea de edificaciones determina, por otra parte, niveles que los niveles de ruido generados exclusivamente por la R-3 sean moderados.
- **Vicálvaro:** en el tramo comprendido entre los PPKK 0,4 a 2,7, hacia margen derecha, aparece el barrio de Ambroz, en la fachada urbana norte de Vicálvaro, también en el T.M. de Madrid. La tipología deprimida de la carretera, la existencia de caballones de tierras y las distancias que separan la carretera de las primeras líneas de edificaciones habitadas, determina niveles de ruido también moderados.
- **Mejorada del Campo:** al final de la UME, entre los PPKK 10,8 a 12,2 y a lo largo de la margen izquierda, aparece el núcleo urbano de Mejorada del Campo, con niveles también bajos, en este caso por la presencia de usos industriales que separan la autopista de las zonas habitadas. Puntualmente, en margen derecha, aparece la urbanización "Las Acacias" de viviendas unifamiliares.

Cabe comentar que las intensidades de tráfico no muy elevadas de esta carretera, variables entre 22.000 y 27.000 veh/día, y los porcentajes de vehículos pesados moderados (inferiores al 10%) determinan que los valores de emisión de este foco sean muy inferiores a los de otras vías cercanas, como la M-40, con cerca de 150.000 v/d de IMD, o la M-45, con unos 100.000 v/d.

Las conclusiones obtenidas, a partir de los resultados de población expuesta, son las siguientes:

- La población total expuesta a niveles **superiores a 55 dBA de Lden** se reduce a 4 centenares de personas, lo que supone el 10% de los 42 centenares residentes en la

banda de afección. De esta cifra, el 75% (3 centenas) corresponde a la zona estudiada en Mejorada del Campo, de las que 2 centenas se localizan en el núcleo urbano (margen izquierda) y 1 centena en la urbanización "Las Acacias" (margen derecha). La centena de personas restante se localiza en la zona de Vicálvaro, y es despreciable la población expuesta en Las Rosas.

- La población expuesta a **Lden>65 dBA**, es inapreciable en el conjunto de la UME.
- En cuanto al período nocturno, el número de personas expuestas a niveles de **Lnoche superiores a 55 dBA** es también despreciable.

Aunque la banda de afección máxima cartografiada (**Lden>55 dBA**) abarca terrenos pertenecientes a 3 municipios, Madrid, Rivas-Vaciamadrid y Mejorada del Campo, es en el primero y el último donde se concentra el 99% de la población expuesta aunque, en su práctica totalidad y como se ha comentado, con **Lden** inferiores a 65 dBA.

La escasísima población detectada que se encuentra expuesta a niveles de **Lden** superiores a 65 dBA (menos de 1 decena) se localiza en unas cuantas edificaciones habitadas situadas en la Cañada Real Galiana, a la altura del PK 7+100. Se trata de una vía pecuaria, por tanto terrenos de dominio público, calificada como "suelo no urbanizable protegido" en los planeamientos urbanísticos de Madrid y Rivas-Vaciamadrid, no estando, por tanto, legalizados los usos existentes y en particular los residenciales.

Con respecto a las **edificaciones especialmente sensibles** a la contaminación acústica, se destaca:

- Únicamente se han identificado 3 centros docentes en Vicálvaro, a la altura del PK 0+600 en margen derecha. Se trata de el C.E.I.P. "Severo Ochoa", el I.E.S. "Joaquín Rodrigo" y el C.E.I. "Cristo de la Guía" en los que el **Ldía** es inferior a 55 dBA en todos ellos.
- No existen centros hospitalarios en todo el ámbito estudiado.

En conclusión, considerando el valor de Lden=65 dBA como indicador más significativo de afección a la población, se podía afirmar que ésta es, en la actualidad, prácticamente nula. Esta afirmación se ve apoyada por la ausencia de población expuesta a valores de Lnoche superiores a 55 dBA.

Por lo tanto, dada la ausencia de zonas de conflicto en toda la UME, no se considera necesaria la propuesta de ningún tipo de actuaciones.

Por último, cabe recordar la presencia, en la zona central del tramo estudiado, de diversos sectores de suelo urbanizable a ambos lados de la R-3: "El Cañaveral", "Los Cerros" y "Los Ahijones", en el T.M. de Madrid, y del SUS-PP-B, en el de Rivas-Vaciamadrid, todos ellos con uso programado predominante de tipo residencial.

En la actualidad, sólo se encuentran en proceso de ejecución las obras de urbanización de "El Cañaveral" (PPKK 3 a 7, margen izquierda), donde se están construyendo caballones de tierras de grandes dimensiones a lo largo del límite de expropiación de la R-3, aunque todavía no cuenta con población residente. La ejecución del resto de sectores está prevista para plazos posteriores. Se trata de zonas donde, teniendo en cuenta los objetivos de calidad bastante restrictivos que impone la normativa vigente, será necesaria la adopción, por parte de las entidades competentes, de medidas de protección similares a las ya tomadas en "El Cañaveral", así como la definición de los distintos usos a distancias suficientes, a este y otros focos emisores, que los hagan compatibles con los niveles sonoros existentes.

En cualquier caso, a medida que avance su desarrollo urbanístico, serán objeto de estudio en posteriores revisiones de los mapas estratégicos de ruido.

7. Equipo de trabajo

En la elaboración del presente estudio ha participado personal de la empresa PROINTEC, Ingenieros Consultores, S.A., bajo la coordinación de la empresa concesionaria que suscribe, ACCESOS DE MADRID, CESA.

Por ACCESOS DE MADRID, C.E.S.A:

- Juan Antonio Ortín Fernández-Cañaveral

Por PROINTEC, S.A.:

Autor del estudio:

- Jesús Redondo Mazarracín

Coordinación técnica:

- Fernando López-Linares Ruiz-Bravo

Equipo de trabajo:

- Modelización acústica: Jesús Redondo Mazarracín
Juan García Coba
- Cartografía y GIS: Miguel A. Martínez González
Jesús Abelaira Rey
- Demografía y planeamiento: Natalia Herruzo Grande

Edición y generación del documento:

- Personal de PROINTEC

II. PLANOS

En el CD adjunto a este Documento Resumen se incluyen los siguientes mapas:

1. Mapas de niveles sonoros básicos Lden (escala 1:25.000)
2. Mapas de niveles sonoros básicos Lnoche (escala 1:25.000)
3. Mapas de zonas de afección (escala 1:25.000)