

Plan Sectorial
de Carreteras 2005-2012

Red: Carreteras del Estado

Estudio Previo

Mapas Estratégicos de Ruido de las Carreteras de la Red del Estado

Aragón
Zaragoza

Documento Resumen

Ingeniera Director del Estudio:
D. Jesús Rubio Alférez

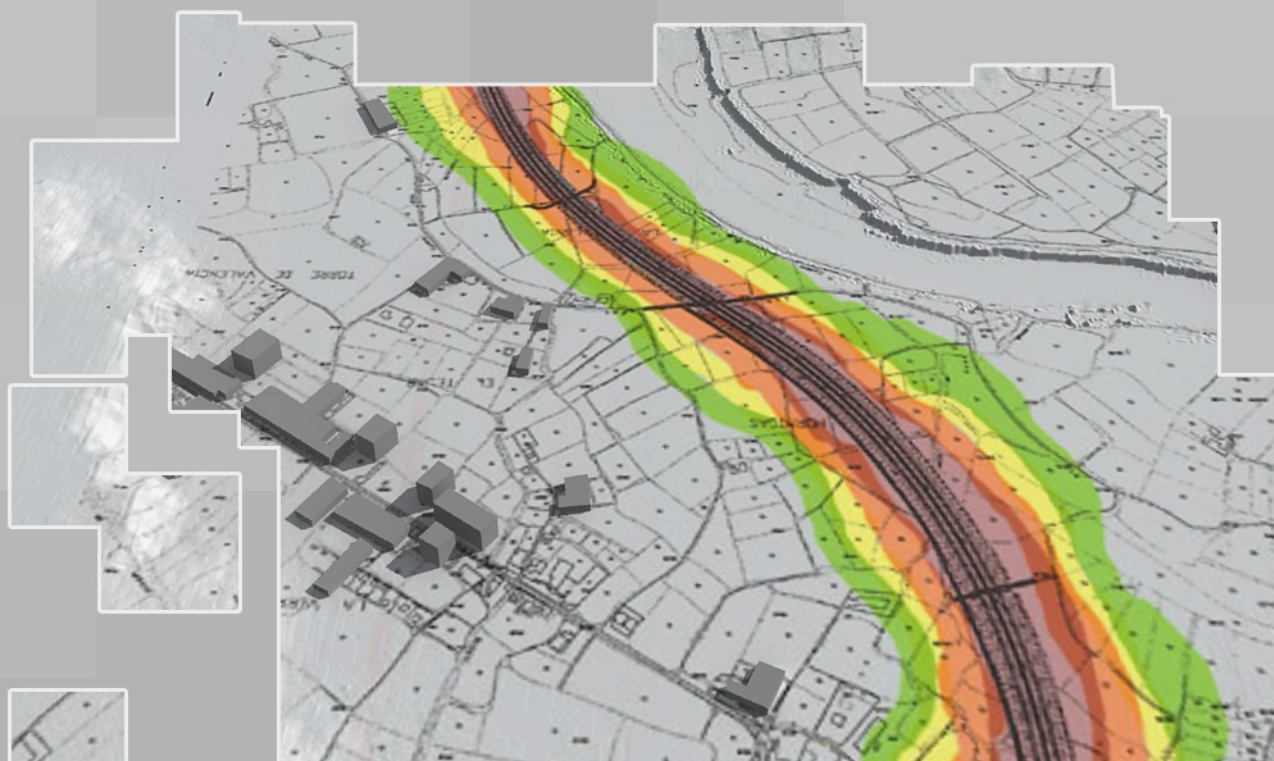
Supervisión y Control de Calidad:
D. Fernando Segués Echazarreta (CEDEX)
Dña. Pilar Fernández Alcalá (LABEIN)

Autor del Estudio:
Dña. María P. López Motlló



intecsa-inarsa,s.a.

Diciembre 2007



ÍNDICE

I. MEMORIA

1. Objeto y contenido del estudio.....	1
2. Descripción de la zona de estudio.....	3
3. Definición de las unidades de mapa.....	5
4. Zonas de estudio de detalle	19
5. Análisis de los resultados obtenidos	27
6. Identificación de las zonas expuestas y propuesta de actuaciones	32
7. Equipo de trabajo	52

II. ÍNDICE DE PLANOS

I. MEMORIA

1. Objeto y contenido del estudio

El presente documento constituye una síntesis del estudio para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de la red del Estado en Aragón cuyos volúmenes de tráfico superan los 6 millones de vehículos anuales, de acuerdo con lo que establecen la Directiva 2002/49/CE y la Ley 37/2003. El contenido del mismo responde a los aspectos básicos exigidos para este tipo de documentos por la Directiva, 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

En este documento se realiza una descripción general de las infraestructuras analizadas, a continuación, se recoge la normativa vigente en el área de estudio, para exponer, después, cuales son los mapas realizados como parte del estudio, posteriormente, se exponen y analizan los resultados obtenidos y finalmente se recogen las recomendaciones en materia de protección acústica que el estudio propone.

El ámbito del estudio se ha dividido en Unidades de Mapa Estratégico (UME), que se han representado por separado y analizado independientemente.

La modelización de la propagación sonora se ha realizado mediante la aplicación informática CADNA-A (versión 3.6) de la casa Datakustik, que implementa el método de cálculo recomendado en la legislación para la evaluación del ruido originado por las carreteras.

A partir de los resultados de los cálculos de propagación obtenidos, se ha elaborado una serie de mapas que presentan de una manera detallada la previsible exposición a que se ve expuesto el entorno de las carreteras estudiadas. Dichos mapas son:

➤ Mapas de niveles sonoros básicos:

Estos mapas muestran sobre una base cartográfica, la estimación de la propagación del ruido calculada a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo. Se han estudiado los parámetros Lden, Ldía, Ltarde y Lnoche, representando los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 (para el Lnoche los rangos son: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70).

➤ Mapas de zonas de afección

Estos mapas muestran las áreas que se ven expuestas a niveles de ruido L_{den} superiores a 55 dB(A), incluyendo datos relativos a superficies expuestas e información de población, viviendas, colegios y hospitales que se encuentran expuestos a valores de L_{den} superiores a 55, 65 y 75 dB(A).

➤ Mapas de exposición al ruido:

Estos mapas proporcionan datos de población expuesta al ruido, relacionando los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas, con el número de personas que habitan en ellas. Se han elaborado a partir de la información obtenida de los mapas de exposición al ruido detallados realizados en la fase B del estudio, los datos resultantes de estas zonas de detalle se han completado con la evaluación de la población expuesta en el resto de las zonas.

En la última parte del Estudio se analizan los resultados obtenidos, se localizan las zonas habitadas expuestas a elevados niveles sonoros procedentes de la carretera y se indican propuestas de actuación para cada una.

Se anexa a este documento un CD en el que se incluyen los mapas obtenidos para cada una de las Unidades de Mapa Estratégico.

2. Descripción de la Zona de Estudio

Las carreteras estudiadas se localizan en la Comunidad Autónoma de Aragón, más concretamente en la provincia de Zaragoza. La zona analizada comprende el ámbito más cercano a las mismas.

Todas ellas son dependientes de la Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento) y cuentan con una IMD (Intensidad Media Diaria de vehículos) superior a 16.000 vehículos.

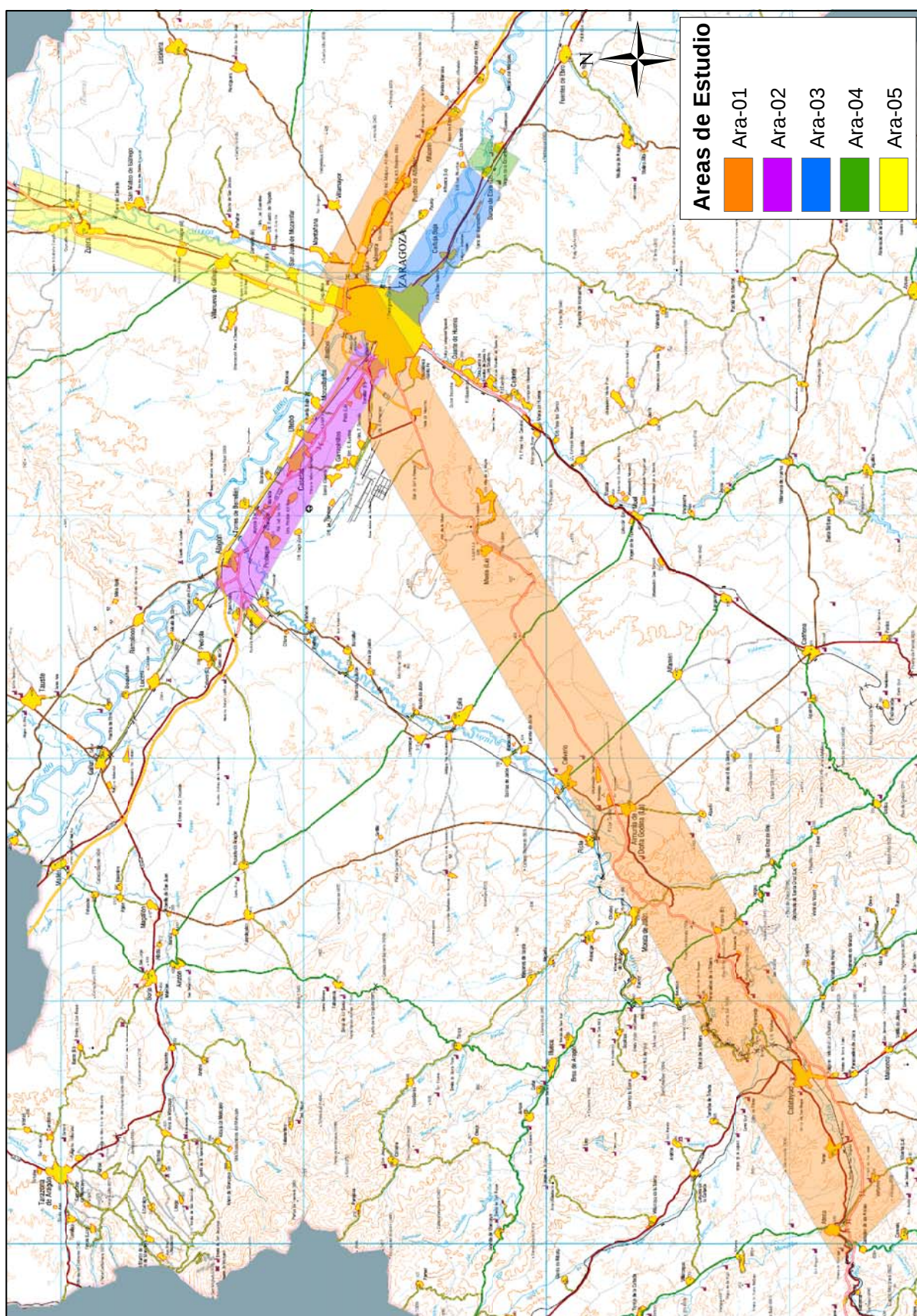
En total se han estudiado 186,5 km. De estos, 121,6 km corresponden a la Autovía A-2, 29 km a la autovía A-23, 33,6 km a diferentes tramos de la autovía A-68. También se ha estudiado un pequeño tramo de 2,3 km correspondiente a la carretera N-232.

Para facilitar su estudio, las carreteras se han dividido en cinco Unidades de Mapa Estratégico, que incluyen tramos continuos de carretera, las cuales se describen y estudian por separado. A cada Unidad de Mapa Estratégico (UME), se le ha asignado un identificador. En el presente estudio cada UME se ha denominado como ARA seguido de un número correlativo.

Las UME que se han definido son las siguientes:

UME	DENOMINACIÓN
ARA-01	AUTOVÍA A-2, de Ateca a Alfajarín (ZARAGOZA)
ARA-02	AUTOVÍA A-68, Tramo Noroeste de Zaragoza a Alagón (ZARAGOZA)
ARA-03	AUTOVÍA A-68, Tramo Sureste de Zaragoza a El Burgo (ZARAGOZA)
ARA-04	N-232, Tramo El Burgo de Ebro (ZARAGOZA)
ARA-05	AUTOVÍA A-23, de Zaragoza a Zuera (ZARAGOZA)

Se incluye a continuación el plano de situación de las cinco UME objeto del estudio.



3. Definición de las unidades de mapa

En total se han establecido cinco Unidades de Mapas Estratégicos (UME) que se han tratado como unidades individualizadas en el Estudio. En su definición se ha seguido el criterio de incluir tramos continuos de carretera.

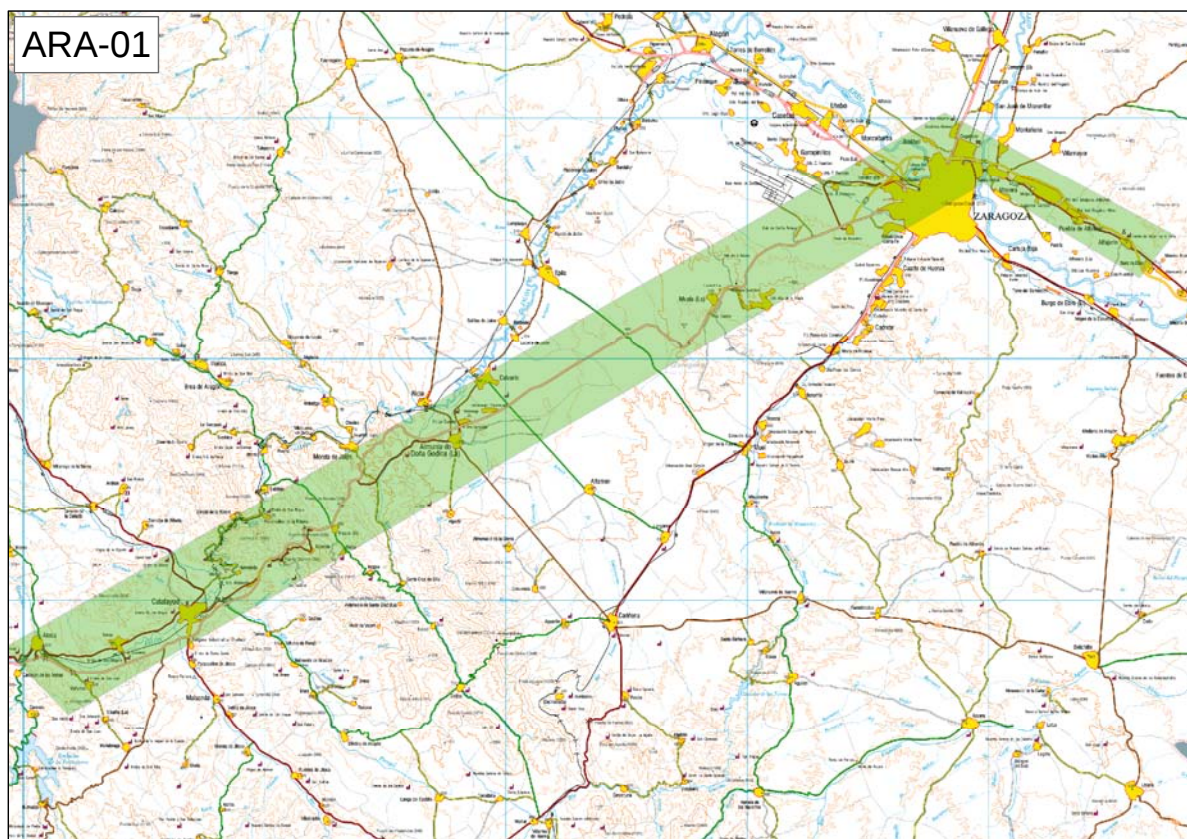
Para facilitar su estudio, cada UME se ha dividido a su vez en unidades más pequeñas (tramos) en base a su uniformidad en cuanto a las velocidades máximas, su tipología y el tráfico que presentan. De esta manera, se ha realizado la tramificación de estas UME en unidades homogéneas (tramos) que se denominan manteniendo la nomenclatura ya indicada para la UME, añadiendo un número identificativo del tramo. Los puntos de inicio y final de estos tramos generalmente coinciden con enlaces con otras carreteras.

La enumeración de los tramos que componen cada UME, se realiza dentro de la descripción de las mismas que se incluye a continuación:

3.1. Unidad de mapa ARA-01 (AUTOVÍA A-2 de Ateca a Alfajarín)

Esta unidad se corresponde con la Autovía A-2, el conjunto de tramos incluidos cuenta con 121,6 km de longitud desde el PK 218+240 hasta el PK 339+840. Comprende desde el enlace con la N-2a en las proximidades de la localidad de Ateca (Zaragoza), hasta las cercanías al núcleo urbano de Alfajarín. A su paso por la ciudad de Zaragoza, esta Autovía, actúa como circunvalación y se conoce con el nombre de Ronda Norte.

El trazado atraviesa, a lo largo de su recorrido, los términos municipales de Alfajarín, Ateca, Calatayud, Calatorao, Chodes, El Frasno, Epila, La Almunia de Doña Godina, La Muela, La Puebla de Alfindén, Morata de Jalón, Ricla, Terrer, Valtorres y Zaragoza.



El trazado estudiado se ha dividido en 13 tramos con características uniformes:

UME ARA-01: A-2											
Tramo	Inicio	P.K. Inicio	Final	P.K. final	Longitud (km)	IMD 2003 (veh/día)	Tráfico				
							Ligero		Pesados		
							Periodo	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)
ARA-01-01	Enlace N-2a (Ateca)	218+240	Enlace N-234 (Calatayud Sur)	233+11	14,87	16.322	día	592	120	242	100
							tarde	700	120	319	100
							noche	138	120	141	100
ARA-01-02	Enlace N-234 (Calatayud Sur)	233+110	Acceso N-2a (Calatayud Este)	237+09	3,98	18.572	día	672	120	280	100
							tarde	792	120	361	100
							noche	156	120	160	100
ARA-01-03	Acceso N-2a (Calatayud Este)	237+090	Enlace N-2a (Aluenda)	254+82	17,73	19.614	día	710	120	290	100
							tarde	841	120	383	100
							noche	165	120	169	100
ARA-01-04	Enlace N-2a (Aluenda)	254+820	Enlace N-2a (Los Pilones)	257+820	3,00	23.470	día	854	120	347	100
							tarde	1006	120	459	100
							noche	198	120	202	100
ARA-01-05	Enlace N-2a (Los Pilones)	257+820	Enlace N-2a/A-122 (Almunia de Doña Godina)	273+820	16,00	24.888	día	902	120	369	100
							tarde	1067	120	486	100
							noche	210	120	215	100
ARA-01-06	Enlace N-2a/A-122 (Almunia de Doña Godina)	273+820	Enlace N-2a (La Muela Este)	298+950	25,13	20.686	día	760	120	340	100
							tarde	758	120	434	100
							noche	140	120	201	100
ARA-01-07	Enlace N-2a (La Muela Este)	298+950	Enlace Z-40 (Feria de Muestras)	311+760	12,81	25.421	día	920	120	377	100
							tarde	1091	120	497	100
							noche	215	120	226	100
ARA-01-08	Enlace Z-40 (Feria de Muestras)	311+760	Enlace A-68	317+100	5,34	29.238	día	1061	120	433	100
							tarde	1254	120	571	100
							noche	247	120	253	100
ARA-01-09	Enlace A-68	317+100	Nudo AP-68	318+040	0,96	84.926	día	3120	120	1395	100
							tarde	3112	120	1781	100
							noche	575	120	825	100
ARA-01-10	Nudo AP-68	318+040	Enlace A-23 (Avda de los Pirineos)	322+500	4,46	70.544	día	3505	120	640	100
							tarde	3743	120	448	100
							noche	422	120	82	100
ARA-01-11	Enlace A-23 (Avda de los Pirineos)	322+500	Enlace Avda de la Industria	326+090	3,59	56.116	día	2788	120	509	100
							tarde	2977	120	356	100
							noche	336	120	65	100
ARA-01-12	Enlace Avda de la Industria	326+090	Polígono industrial de Malpica	329+090	3,00	54.136	día	1988	120	889	100
							tarde	1983	120	1135	100
							noche	366	120	526	100
ARA-01-13	Polígono industrial de Malpica	329+090	Enlace A-2/N-2 (Alfajarín)	339+840	10,75	27.945	día	1007	120	430	100
							tarde	1084	120	630	100
							noche	223	120	257	100

En este tramo de carretera se han identificado una serie de particularidades que se describen a continuación:

- Presencia de túnel: se ha localizado un túnel, el Puerto de Morata, aproximadamente entre los PK 257+000 y 258+000, a una cota de 680 metros.
- Presencia de cuatro puertos que presentan zonas de elevada pendiente: Puerto Caveró (PK 244+800), Puerto del Frasnó (PK 251+300), Alto de la Perdiz (PK 266+200) y Puerto de La Muela (PK 294+800). En estos puertos el número de carriles varía, pasándose en zonas de ascensión de dos a tres carriles
- Zonas donde la carretera se encuentra elevada respecto al terreno circundante (terraplén): Morata de Jalón (PK 262+000 al PK 263+600)
- Presencia de viaducto: puente sobre el río Grío (PK 268+600).
- Zonas con pantallas sonoras (pantallas ubicadas entre los PK 320+700-PK 322+100).
- Zonas con elevada densidad de población:
 - o Zona de “Ronda Norte”, entre el P.K. 320+700 y el PK 323+600 (Zona Barrio Actur)
 - o Zona de “Ronda Norte”, entre el PK 326 y el PK 327+800 (Zona Santa Isabel).
 - o Zona de núcleo urbano de Calatayud y zona residencial Miravella (PK 233 al PK 241).
 - o Zona de núcleo urbano de Alfajarín, entre el PK 339 y el PK 339+840.

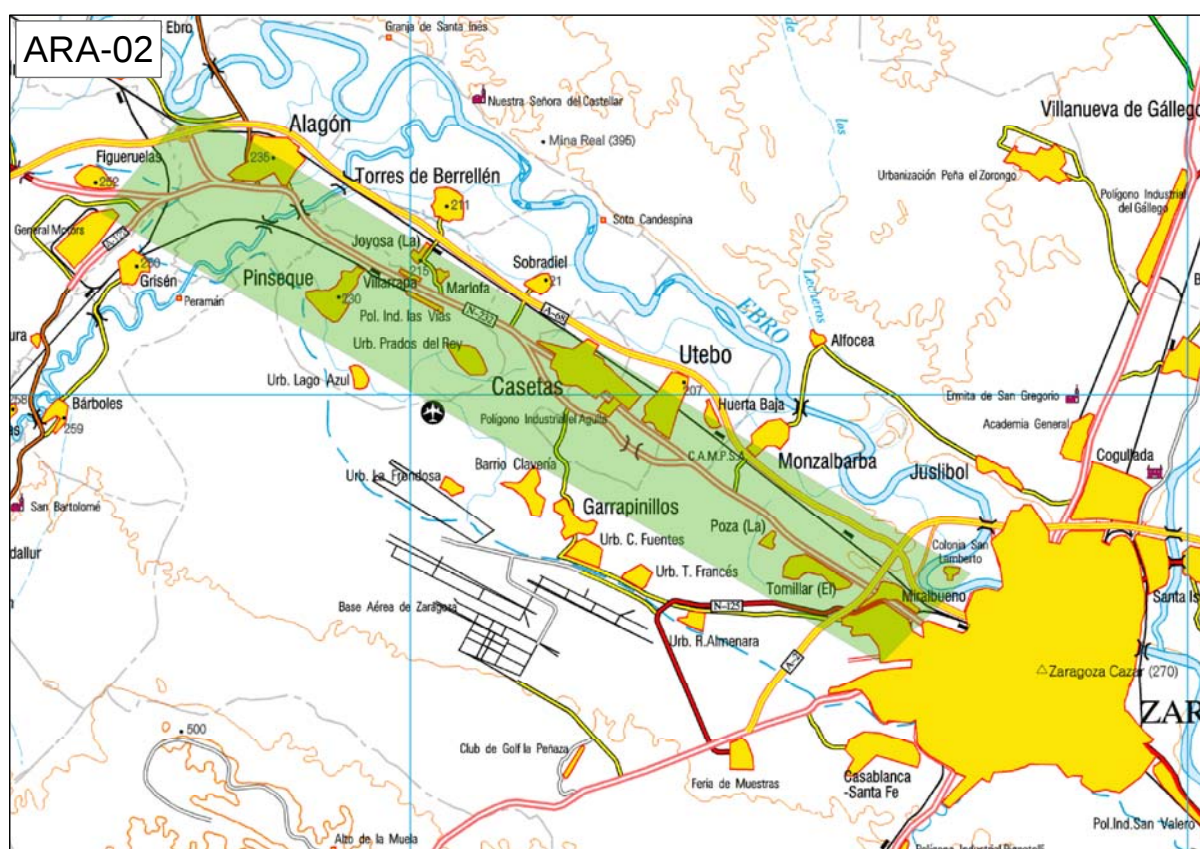
El ámbito de la UME cuenta con una densidad media de población de 298,76 hab/km² considerando el término municipal de Zaragoza y de 37,89 hab/km² sin considerarlo.

En el área estudiada se han contabilizado 5.708 edificios residenciales en los que hay 150.930 personas. El uso predominante es el residencial, con el 58% de los edificios destinados a tal fin, el 23% a usos varios (agrícola, ganadero...), el 16% a uso industrial y el resto a docente y sanitario.

3.2. Unidad de mapa ARA-02 (AUTOVÍA A-68 de Zaragoza a Alagón)

Esta unidad corresponde al tramo Noroeste de la A-68, autovía que sale de Zaragoza dirección a Logroño y que comienza en el enlace de la Avda. de Navarra con la Vía Hispanidad (PK 242+660). En sus primeros kilómetros atraviesa zonas eminentemente residenciales (Urbanización Torres de San Lamberto), a continuación atraviesa a varios polígonos industriales y núcleos urbanos y posteriormente cruza el río Jalón acabando a la altura del enlace con la A-122 dirección Grisén (PK 265+600).

El trazado de la carretera atraviesa los términos municipales de Alagón, Grisén, Figueruelas, La Joyosa, Pinseque, Sobradriel, Utebo y Zaragoza. La unidad se ha dividido en cuatro tramos en función de las características del tráfico y de las limitaciones de velocidad. El primero de ellos tiene una limitación de velocidad de 50 km/h. Este tramo y el segundo se caracterizan por la presencia de semáforos y accesos a zonas residenciales e industriales que se ubican a ambos lados de la vía. La velocidad se limita en el segundo tramo a 80 km/h. Ambos tramos tienen una IMD superior a 60.000 vehículos.



Los tramos tercero y cuarto tienen una velocidad máxima de 100 km/hora y una IMD de 25.000 vehículos y 16.400 vehículos respectivamente. A continuación se incluye una tabla resumen de la tramificación de la UME y los datos de tráfico para cada uno de estos tramos:

UME ARA-02: Autovía A-68											
Tramo	Inicio	P.K. Inicio	Final	P.K. final	Longitud (km)	IMD 2003 (veh/día)	Tráfico				
							Ligero		Pesados		
							Periodo	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)
ARA-02-01	Enlace N-2a (Avda. de Navarra)	242+660	Enlace A-2	243+810	1,15	61.230	día	2673	50	767	50
							tarde	2429	50	902	50
							noche	524	50	314	50
ARA-02-02	Enlace A-2	243+810	Gasolinera Las Ventas	249+500	5,69	61.247	día	2673	80	767	80
							tarde	2429	80	902	80
							noche	524	80	314	80
ARA-02-03	Gasolinera Las Ventas	249+500	Enlace A-126 (Alagón)	263+000	13,5	25.239	día	1102	100	316	90
							tarde	1001	100	372	90
							noche	216	100	129	90
ARA-02-04	Enlace A-126 (Alagón)	263+000	Enlace A-122 (Grisén)	265+600	1,6	16.580	día	724	100	208	90
							tarde	658	100	244	90
							noche	142	100	85	90

En este tramo de carretera se han identificado una serie de particularidades que se describen a continuación:

- Presencia de semáforos y zonas con velocidad limitada a 50 km/h, teniendo la vía consideración de semiurbana (PK 242+600 – PK 244+000).
- Zona con polígonos industriales a ambos lados de la calzada, múltiples incorporaciones y velocidad limitada a 80 km/h (PK 244+000 – PK 249+800).
- Zona con pantallas sonoras (pantallas ubicadas entre los PK 250+320 – PK 250+410)

El ámbito de la UME cuenta con una densidad de población de 575,3 hab/km² considerando el término municipal de Zaragoza y de 255,14 hab/km² si no se considera.

En el área estudiada se han contabilizado 2.438 edificios residenciales en los que hay 47.430 personas. El uso predominante es el de residencial, con el 59% de los edificios destinados a tal fin, el 23% a uso industrial, el 18% a usos varios (agrícola, ganadero, docente y sanitario).

3.3. Unidad de mapa ARA-03 (AUTOVÍA A-68 de Zaragoza a El Burgo)

Esta unidad corresponde al tramo Sureste de la Autovía A-68, desde el PK 224+000 al PK 234+700 con una longitud de 10,700 km. El punto de inicio coincide con el paso de la carretera N-232 a la autovía A-68. La N-232 cuenta con un carril de circulación para cada sentido y la autovía A-68 tiene dos carriles por sentido.

El trazado de la autovía atraviesa los términos municipales de Zaragoza y El Burgo de Ebro. Cruza el núcleo urbano de La Cartuja Baja, atraviesa varios polígonos industriales y acaba en el enlace con la Z-30 (Avenida Cesáreo Alierta). Esta carretera bordea los límites de la Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja Baja y El Burgo de Ebro, Espacio Protegido declarada como tal por la Ley 5/1991 de 8 de Abril, de las Cortes de Aragón. Dicho espacio es, a su vez, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), según la Directiva 79/409/CEE.



Toda la UME presenta una IMD de 16.880 vehículos y se ha dividido en tres tramos, en el primero de ellos la limitación de velocidad es de 100 km/h, en el segundo de 80 km/h y en el tercero de 50 km/h. A continuación se incluye una tabla resumen de la tramificación de la UME y los datos de tráfico para cada uno de estos tramos:

UME ARA-03.A-68. Tramo sureste											
Tramo	Inicio	P.K. Inicio	Final	P.K. final	Longitud (km)	IMD 2003 (veh/día)	Tráfico				
							Periodo	Ligero		Pesados	
								Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)
ARA-03-01	Enlace N-232	224+000	Enlace La Cartuja Baja	230+000	6,00	16.880	día	744	100	211	90
							tarde	824	100	164	90
							noche	139	100	45	90
ARA-03-02	Enlace La Cartuja Baja	230+000	Enlace con Z-40	233+200	3,2	16.880	día	744	80	211	80
							tarde	824	80	164	80
							noche	139	80	45	80
ARA-03-03	Enlace con Z-40	233+200	Enlace con Z-30 Avda. Cesareo Alierta	234+700	1,5	16.880	día	744	50	211	50
							tarde	824	50	164	50
							noche	139	50	45	50

En este tramo de carretera se han identificado una serie de particularidades que se describen a continuación:

- Presencia de rotondas en la intercepción con los cinturones de la Z-30 (PK 234+700) y de la Z-40 (PK 233+200)
- Tramo final con incorporaciones de polígonos industriales y zonas residenciales, con velocidad limitada a 50 km/h.
- Paso inferior bajo rotonda abierta situado junto al núcleo de La Cartuja Baja (PK 230+300)

La zona cuenta con una densidad media de población de 591,51 hab/km², valor que corresponde prácticamente en su totalidad a Zaragoza capital, debido a la escasa influencia que tiene en la media lo correspondiente a El Burgo de Ebro

En el área estudiada se han contabilizado 573 edificios residenciales donde viven 19.590 personas. El uso predominante es el residencial, con el 49% de los edificios destinados a tal fin, el 18% a uso industrial, el 29% a usos varios (agrícola, ganadero...) y el resto a docente y sanitario (la elevada cantidad de edificios de uso docente y sanitario se debe a la localización de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza que cuenta un gran número de edificios y a la existencia de varios centros docentes).

3.4. Unidad de mapa ARA-04 (N-232, tramo El Burgo de Ebro)

Esta unidad es un tramo de la carretera convencional N-232, desde el final del núcleo urbano de El Burgo de Ebro (PK 221+700) hasta el inicio de la A-68 (PK 224+000). Es esta una unidad de escasa longitud, de la que aproximadamente un kilómetro atraviesa el núcleo urbano de El Burgo de Ebro. Se trata de una carretera nacional convencional, por tanto con dos únicos carriles, uno para cada sentido de circulación.



Esta unidad presenta una IMD de 16.880 vehículos y se ha dividido en dos tramos a pesar de su escasa longitud, en función de la limitación de velocidad; el primero de ellos corresponde al núcleo urbano de El Burgo de Ebro, que tiene una limitación de velocidad de 50 km/h y el segundo va desde la salida del núcleo urbano hasta el comienzo de la A-68, y tiene una limitación de velocidad de 80 km/h.

A continuación se incluye una tabla resumen de la tramificación de la UME y los datos de tráfico para cada uno de estos tramos:

UME ARA-04.N-232											
Tramo	Inicio	P.K. Inicio	Final	P.K. final	Longitud (km)	IMD 2003 (veh/día)		Tráfico			
								Ligero		Pesados	
							Periodo	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)
ARA-04-01	El Burgo de Ebro	221+700	El Burgo de Ebro	222+800	1,1	16.880	día	744	50	211	50
							tarde	824	50	164	50
							noche	139	50	45	50
ARA-04-02	El Burgo de Ebro	222+800	Enlace A-68	224+000	1,2	16.880	día	744	80	211	80
							tarde	824	80	164	80
							noche	139	80	45	80

Este tramo de carretera presenta una serie de características que se describen a continuación:

- Presencia de tramo urbano con velocidad limitada a 50 km/h y pasos de peatones (PK 221+700 al PK 222+800)
- Tramo de travesía con velocidad limitada a 80 km/h (PK 222+800 al PK 224+000)

Esta unidad discurre íntegramente por el término municipal de El Burgo de Ebro.

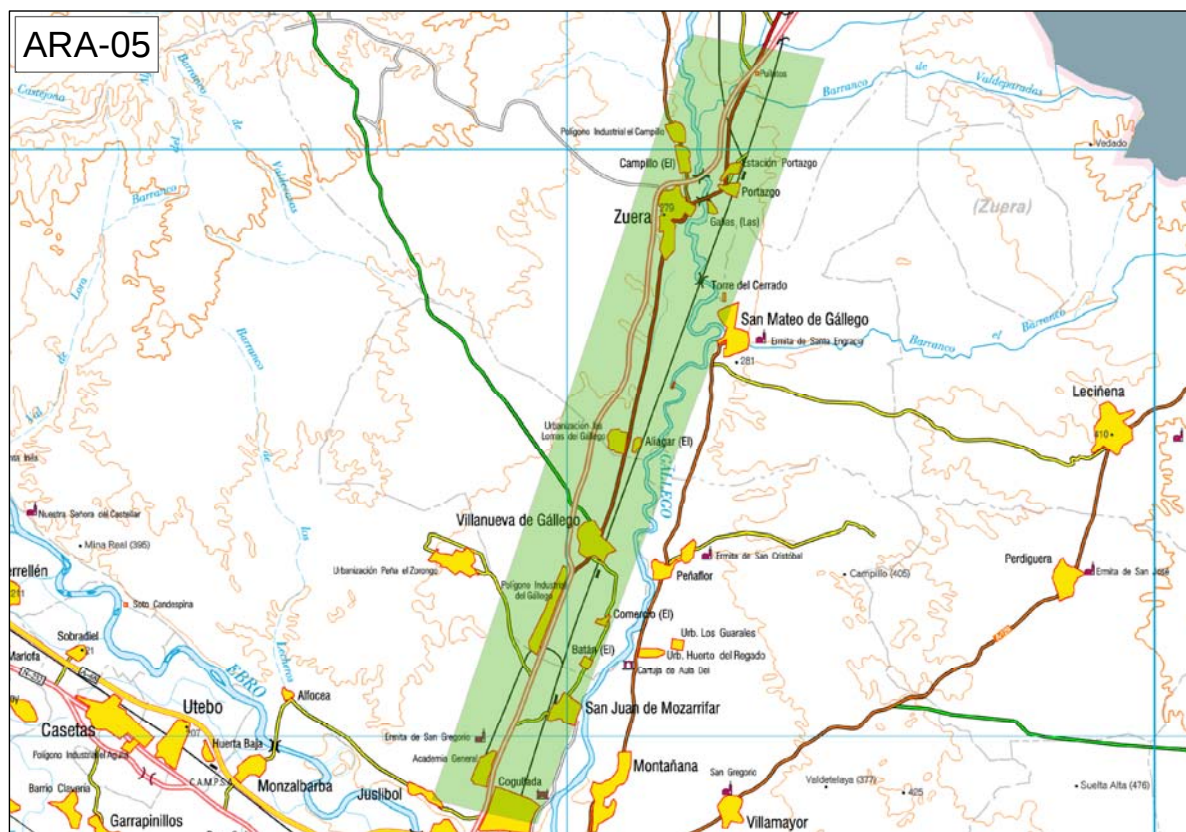
La densidad de población de la UME es de 72,2 hab/km².

En el área estudiada se han contabilizado 370 edificios residenciales en los que hay 1.410 personas. El uso predominante es el residencial, con el 62 % de los edificios destinados a tal fin, el 10% a uso industrial, el 28% a usos varios (agrícola, ganadero, docente y sanitario).

3.5. Unidad de mapa ARA-05 (AUTOVÍA A-23 de Zaragoza a Zuera)

Esta unidad se corresponde con la denominada Autovía A-23 dirección Huesca desde la salida de Zaragoza (PK 503+000) hasta la altura de Zuera (PK 531+400).

Esta unidad de mapa atraviesa los términos municipales de Zaragoza, Villanueva de Gállego y Zuera. Comienza en la enlace con la A-2 (en la Avenida de los Pirineos) y pasa por la zona residencial conocida como Parque Goya, zonas industriales, instalaciones militares, el centro logístico denominado la "Ciudad del Transporte" cerca de San Juan de Mozarrifar, el Polígono Industrial de Villanueva de Gállego, la urbanización Las Lomas de Gállego, Zuera y el Polígono Industrial "El Portazgo". El recorrido acaba en el desvío hacia Puilatos (PK 531+400).



Esta unidad de 29 km de longitud se ha dividido en tres tramos en función de las características del tráfico y de las limitaciones de velocidad.

A continuación se incluye una tabla resumen de la tramificación de la UME y los datos de tráfico para cada uno de estos tramos:

UME ARA-05.A-23											
Tramo	Inicio	P.K. Inicio	Final	P.K. final	Longitud (km)	IMD 2003 (veh/día)	Tráfico				
							Ligero		Pesados		
							Periodo	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)	Intensidad (veh/h)	Velocidad (km/h)
ARA-05-01	Enlace A-2 (Avda. de los Pirineos)	503+000	Enlace Ciudad Transporte	506+000	3	46.585	día	2189	80	418	80
							tarde	2585	80	320	80
							noche	397	80	61	80
ARA-05-02	Enlace Ciudad Transporte	506+000	Enlace N-330 (Villanueva de Gállego)	513+000	7	25.906	día	1220	100	232	90
							tarde	1448	100	178	90
							noche	211	100	35	90
ARA-05-03	Enlace N-330 (Villanueva de Gállego)	513+000	Enlace N-330a (Puñatos)	533+000	19	16.897	día	788	120	203	100
							tarde	852	120	142	100
							noche	100	120	26	100

Esta UME cuenta con una serie de características específicas que se describen a continuación:

- Presencia de la rotonda de la MAZ (PK 504+100)
- Zona de instalaciones militares pertenecientes a la Academia General Militar (PK 504+800 al PK 508+500).
- Presencia de zona de polígonos logísticos conocida como “Ciudad del Transporte” (PK 508+000)

La zona cuenta con una densidad de población de 449,93 hab/km² considerando el término municipal de Zaragoza y de 25,16 hab/km² si no se considera.

En el área estudiada se han contabilizado 1.258 edificios residenciales en los que habitan 35.692 personas. El uso predominante es el residencial, con el 55 % de los edificios destinados a tal fin, el 20% a uso industrial, el 23% a usos varios (agrícola, ganadero...) y el resto a docente y sanitario.

3.6. Normativa

En la Comunidad Autónoma de Aragón no existe normativa sobre ruido ambiental, por lo que hay que considerar la normativa estatal vigente, es decir, la ley 37/2003 de 17 de noviembre sobre Ruido y el RD 1513/2005 de 16 de diciembre que la desarrolla. Dicha legislación traspone al derecho español la Directiva Europea 2002/49/CEE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Existen regulaciones específicas en materia de Ruido Ambiental en las diferentes Disposiciones Municipales y Normas Subsidiarias.

A nivel municipal hay municipios que cuentan con ordenanzas propias referentes al ruido ambiental. Los términos municipales de **Calatayud, Calatorao, Zaragoza, La Puebla de Alfindén** en la ARA-01, **Utebo y Alagón**, además de **Zaragoza**, en la ARA-02, **El Burgo de Ebro** en la ARA-03 y ARA-04, **Villanueva de Gállego y Zuera** en la ARA-05, cuentan en todos casos con normativa específica relativa a ruido en sus Ordenanzas Municipales. Sin embargo, en todos estos casos se exceptúa el ruido provocado por el tráfico.

En los términos municipales de **Alfajarín, Ateca, Chodes, El Frasno, Epila, La Almunia de Doña Godina, Morata de Jalón, Paracuellos de Jiloca, Paracuellos de la Ribera, Pastriz, Ricla, Terrer y Valtorres** en la UME ARA-01, **Figuieruelas, Grisén, La Joyosa, Pinseque y Sobradriel** en la UME ARA-02 y **El Burgo de Ebro** en las UME ARA-03 y ARA-04, no existe una Ordenanza Municipal específica sobre los niveles permitidos y máximos de emisión de ruidos, por tanto, en defecto de la misma, resultan de aplicación las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Zaragoza (BOA 13 de mayo de 1991).

En las citadas Normas Subsidiarias se establecen una serie de límites de ruido en decibelios en medio ambiente exterior y para el interior de las viviendas para las zonas residenciales, según la hora del día y la clase de estancia de la vivienda que se trate. Igualmente, se establecen los niveles de ruido máximos permitidos en medio ambiente exterior de zona de suelo industrial.

A pesar de la existencia de las Normas Subsidiarias y las Ordenanzas Municipales, el ruido procedente del tráfico rodado está excluido en todas y cada una de las normas específicas. Así, por ejemplo, las Normas Subsidiarias especifican lo siguiente en el artículo referido a la protección frente al ruido:

“En el medio ambiente exterior, con excepción de los procedentes del tráfico(...)”

Este punto, que se repite a lo largo de toda la legislación local, y la falta de una regulación autonómica, hace que a pesar de la existencia de una regulación específica, la normativa aplicable a la regulación sobre el ruido procedente del tráfico rodado sea de la Ley 37/2003. El artículo 7 de la citada ley indica que la zonificación acústica la realizarán las comunidades autónomas y que el Gobierno aprobará reglamentariamente los criterios para la delimitación de las distintas áreas acústicas así como que definirá los objetivos de calidad aplicables a estas áreas.

4. Zonas de estudio de detalle

El estudio de los Mapas Estratégicos de ruido se realiza en dos etapas definidas por la escala de trabajo. En una primera etapa se trabaja con las Unidades de Mapas Estratégicos en su totalidad, a una escala 1:25.000. En la segunda etapa, se han analizado zonas específicas de estas UME, a una escala de trabajo 1:5.000.

Las zonas estudiadas en detalle son aquellas zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas, y alta densidad de edificación, que presentan además especial atención por la presencia de zonas docentes y hospitalarias.

Este paso a una escala de trabajo de detalle con mayor definición tiene por objeto incrementar la calidad y la precisión de los datos obtenidos.

Se han seleccionado 15 zonas para su estudio a escala 1:5.000:

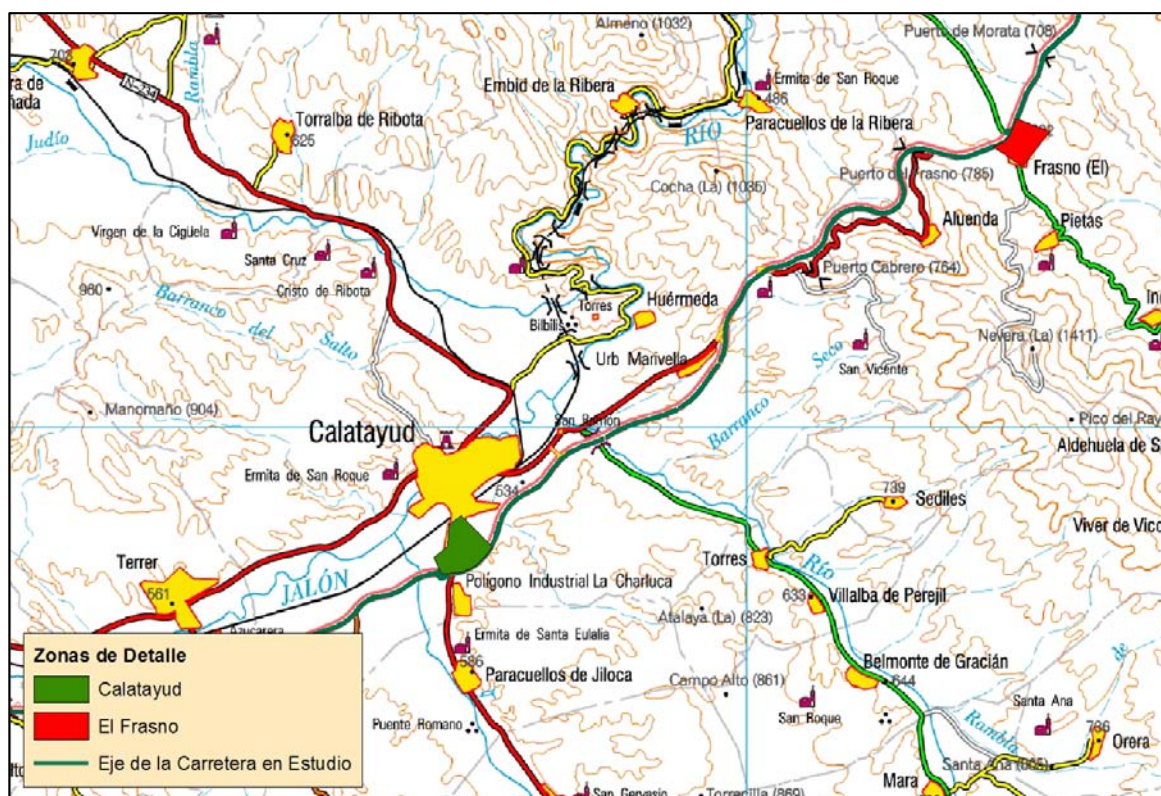
UME	ZONA	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO
ARA-01	AREA-01	Calatayud	Calatayud
	AREA-02	El Frasno	El Frasno
	AREA-03	La Almunia de Doña Godina	La Almunia de Doña Godina
	AREA-04	La Muela	La Muela
	AREA-05	Miralbueno	Zaragoza
	AREA-06	Zaragoza – Ronda Norte	Zaragoza
	AREA-07	Santa Isabel	Zaragoza
	AREA-08	La Puebla de Alfindén	La Puebla de Alfindén
	AREA-09	Alfajarín	Alfajarín
ARA-02	AREA-10	Zaragoza – San Lamberto	Zaragoza
	AREA-11	Casetas	Zaragoza
	AREA-12	Alagón	Alagón
ARA-03	AREA-13	La Cartuja Baja	Zaragoza
ARA-04	AREA-14	El Burgo de Ebro	El Burgo de Ebro
ARA-05	AREA-15	San Gregorio	Zaragoza

A continuación se realiza una pequeña descripción de las zonas seleccionadas para su tratamiento en la fase de detalle:

UME ARA-01: A-2

AREA-01: Calatayud

Esta zona comprendida entre el PK 232+800 y el PK 234+150 de la autovía A-2, engloba zonas de nueva construcción situadas en la periferia del núcleo urbano de Calatayud (Barrio de San Antonio) y un hospital próximo a la autovía. En esta área residen unas 500 personas.

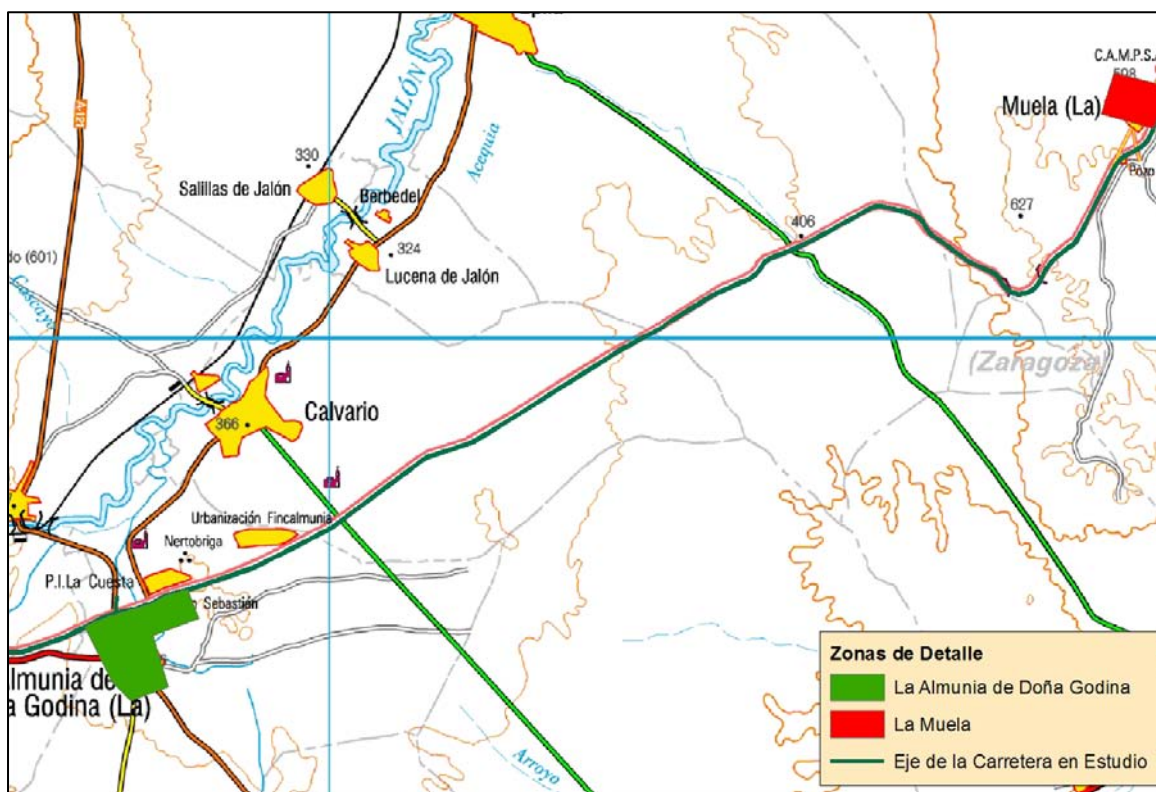


AREA-02: El Frasno

Se ha seleccionado un área que comprende la totalidad del núcleo urbano de El Frasno, que cuenta con una población de 363 habitantes.

AREA-03: La Almunia de Doña Godina

Esta zona situada entre el PK 270+200 y pk 273+200 de la autovía A-2, incluye el núcleo urbano de la Almunia de Doña Godina, la Universidad Politécnica y el barrio de San Sebastián, de reciente construcción. En esta área residen unas 5.500 personas.

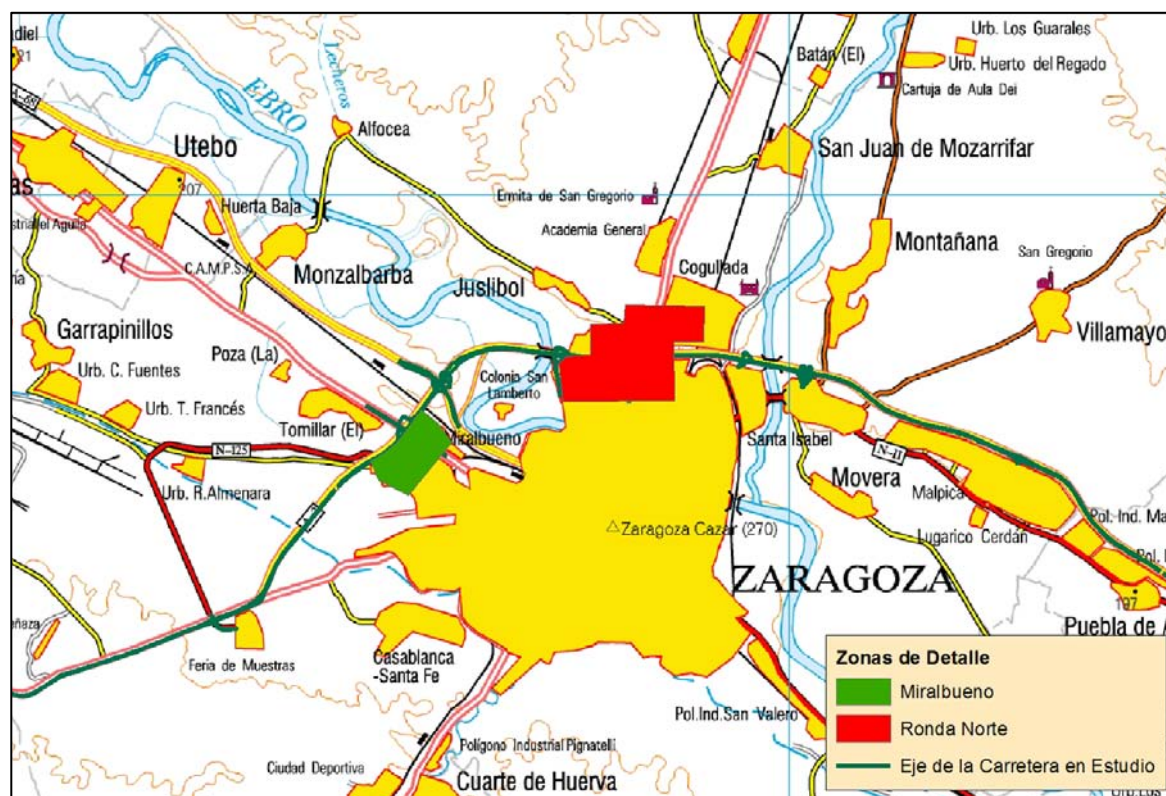


AREA-04: La Muela

El área situada en la margen izquierda de la autovía A-2, entre los PK 297+600 y PK 298+500, incluye el núcleo urbano de La Muela y un centro docente. En esta área residen aproximadamente 1.000 personas.

AREA-05: Miralbueno

Esta zona, situada en el término municipal de Zaragoza entre los PK 315+850 y PK 317+650, incluye parte del Barrio de Miralbueno y las urbanizaciones más próximas a la autovía. También incluye tres centros educativos. En esta área residen unas 3.500 personas.



AREA-06: Zaragoza Ronda Norte

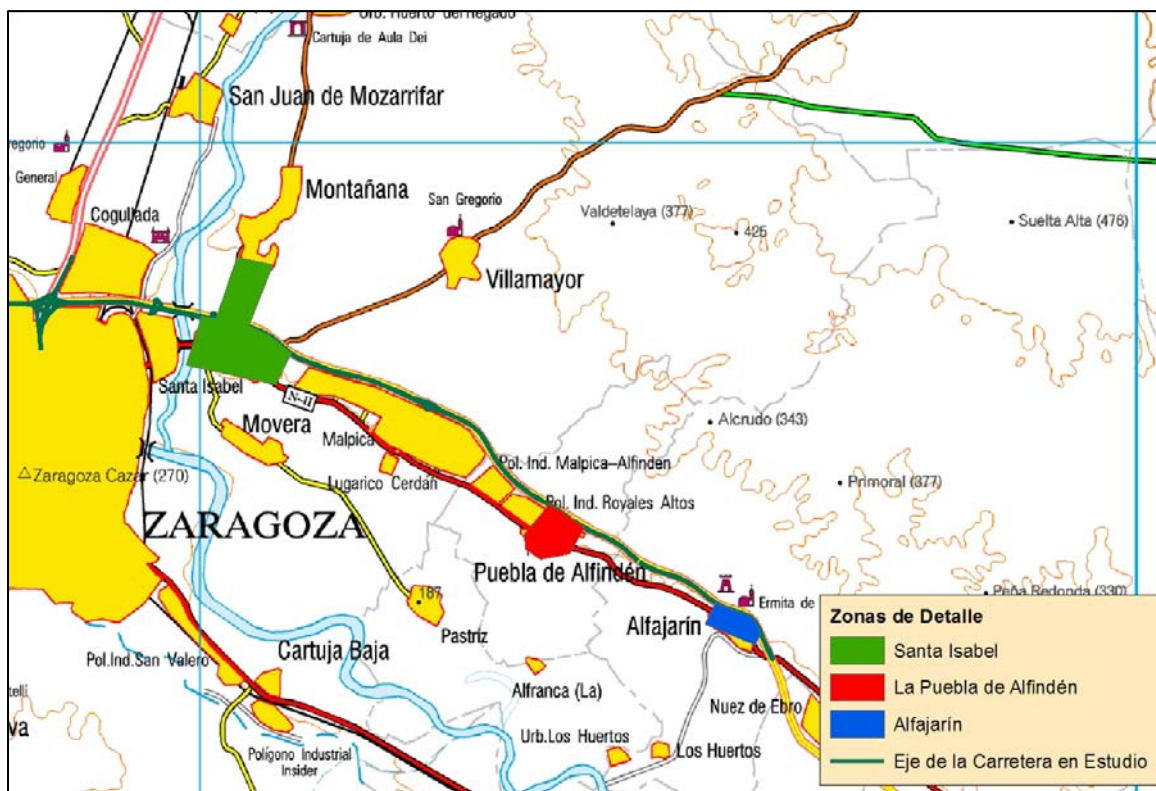
El área engloba la zona norte de la ciudad situada a ambos lados de la Ronda de Circunvalación conocida como Ronda Norte. Se caracteriza por su elevada densidad de población y por la presencia de numerosos centros docentes y del Hospital de la MAZ. En esta área residen unas 42.500 personas.

AREA-07: Santa Isabel

Esta zona, situada entre los PK 325+750 y PK 327+750 de la autovía A-2, cuenta con un gran número de edificios residenciales e incluye la mayor parte del núcleo urbano de Montañana y varios centros docentes. En esta área residen aproximadamente 11.000 personas.

AREA-08: La Puebla de Alfindén

Se ha estudiado el área que corresponde a la totalidad del núcleo urbano de La Puebla de Alfindén, que se encuentra en la margen derecha de la autovía A-2 entre los PK 334+450 y 336+500. El área incluye un centro docente. En esta área residen unas 2.000 personas.



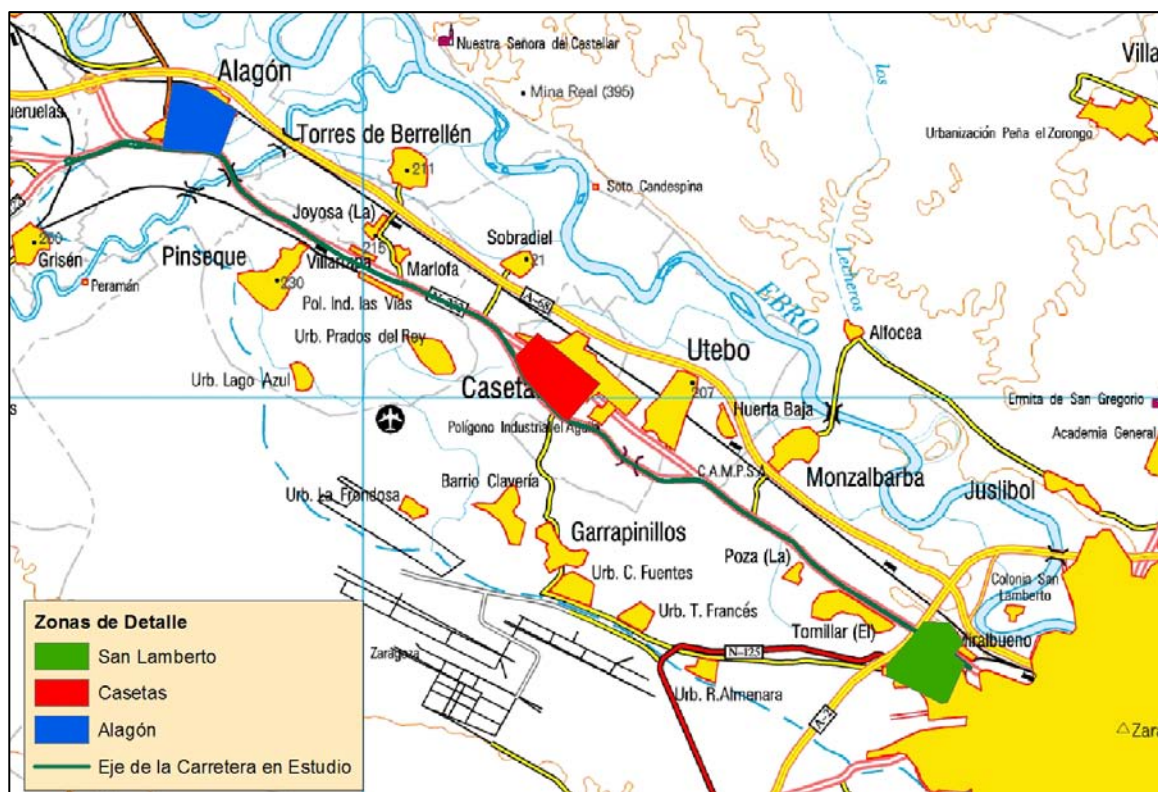
AREA-09: Alfajarín

Esta zona situada entre los PK 338+650 y PK 339+900 de la autovía A-2, incluye la totalidad del núcleo urbano de Alfajarín, situado en la margen derecha de la autovía. Cuenta con un centro escolar. En esta área residen unas 1.000 personas.

UME ARA-02: A-68-NO

AREA-10: Zaragoza-San Lamberto

Esta zona se corresponde con la entrada a Zaragoza de la A-68 desde el noroeste. Se sitúa entre los PK 243+000 y PK 244+100 e incluye zonas muy densamente urbanizadas y varios centros docentes. En esta área residen aproximadamente 4.000 personas.



AREA-11: Casetas

El área situada en la margen derecha de la A-68 Noroeste, entre los PK 253+000 y 254+850, incluye el núcleo urbano de Casetas y varias urbanizaciones situadas en su periferia, así como varios centros docentes. En esta área residen unas 10.000 personas.

AREA-12: Alagón

Esta zona comprendida entre la margen izquierda de la autovía A-68 y el ferrocarril, incluye la totalidad del núcleo urbano de Alagón y varios centros docentes. En esta área residen aproximadamente 5.500 personas.

UME ARA-03: A-68-SE

AREA-13: La Cartuja

El área situada en la margen derecha de la autovía A-68 sureste, entre los PK 229+500 y PK 230+300, comprende el núcleo urbano de La Cartuja Baja, dos urbanizaciones y un centro docente. En esta área residen unas 1.500 personas.



UME ARA-04: N-232

AREA-14: El Burgo de Ebro

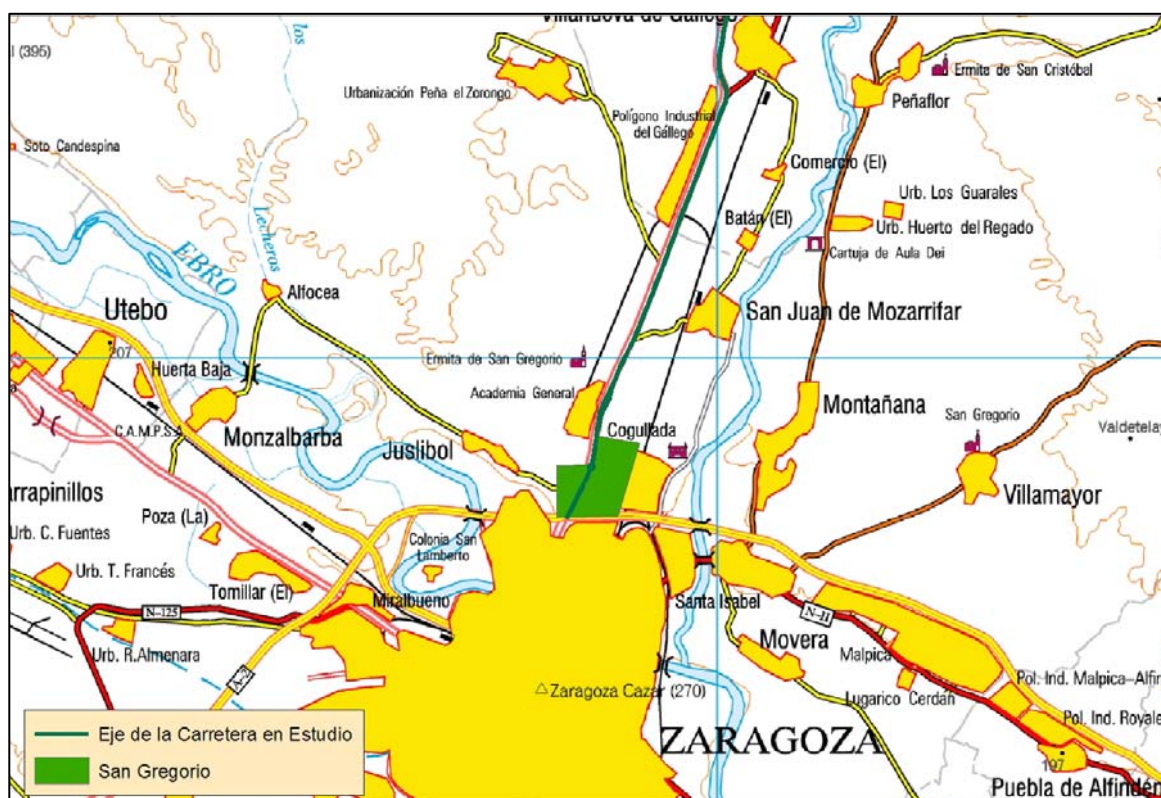
El área incluye el núcleo urbano de El Burgo de Ebro, situado a ambos lados de la carretera N-232. Este núcleo se encuentra actualmente en expansión. En esta área residen aproximadamente 1.000 personas.



UME ARA-05: A-23

AREA-15: San Gregorio

Esta área se encuentra situada en torno a la autovía A-23, a la salida de Zaragoza en dirección Huesca, entre los PK 503+000 y PK 504+950. Incluye las urbanizaciones Parque Goya (I y II) de reciente construcción, dos hospitales y un centro docente. En esta área residen unas 1.500 personas.



5. Análisis de los resultados obtenidos

Se resumen a continuación los resultados obtenidos en el Estudio.

Los resultados se presentan en primer lugar en forma de cuadros en los que se indica para cada UME el número de personas (expresados en centenas) que se encuentra expuesto a cada uno de los rangos sonoros estudiados para los indicadores Lden y Lnoche.

ARA-01 AUTOVÍA A-2, de Ateca a Alfajarín					
Lden	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)
	134	78	61	14	2
Lnoche	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	> 70 dB(A)
	89	72	36	6	1

ARA-02 AUTOVÍA A-68, de Zaragoza a Alagón					
Lden	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)
	74	30	11	3	3
Lnoche	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)
	53	18	6	2	2

(1) Indica que la cifra no llega a la centena.

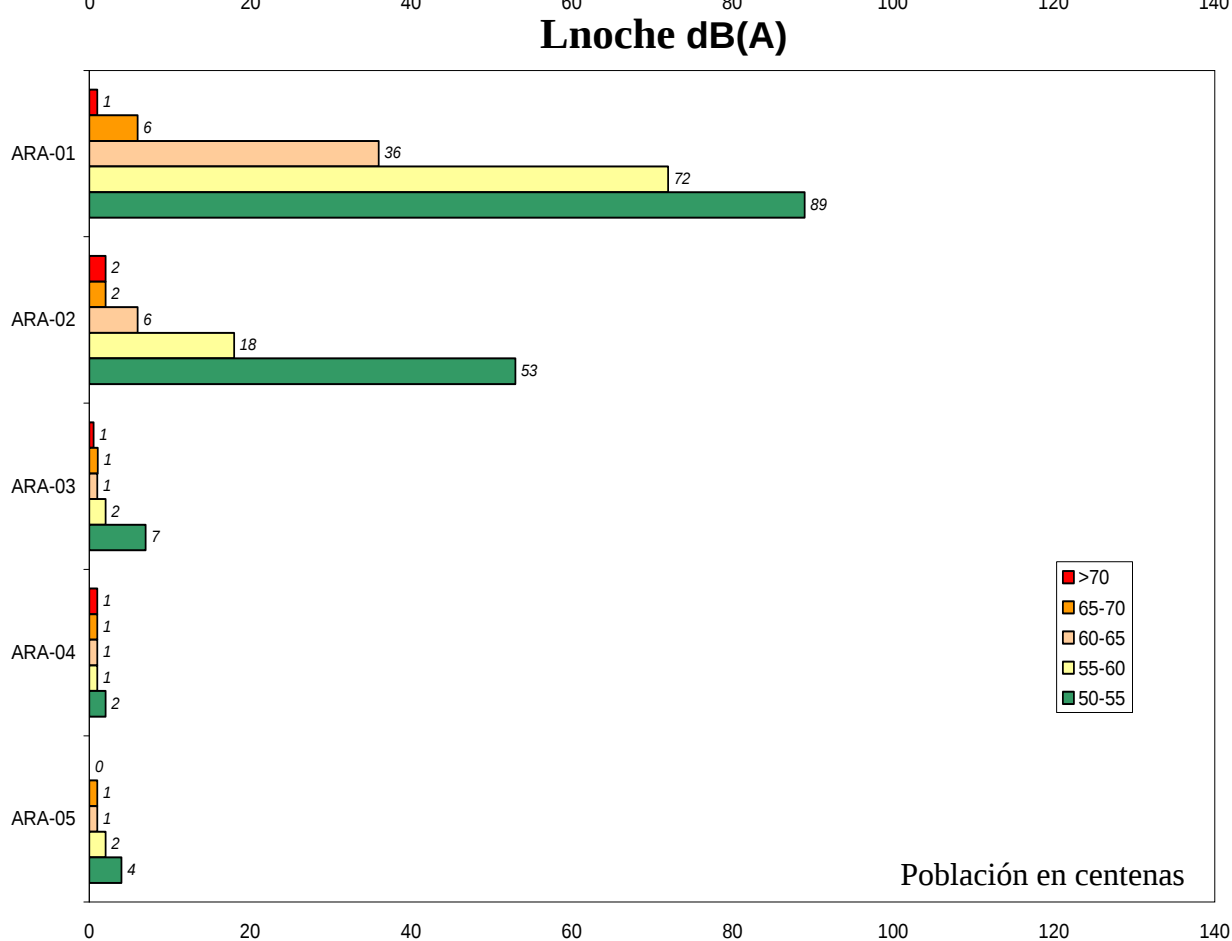
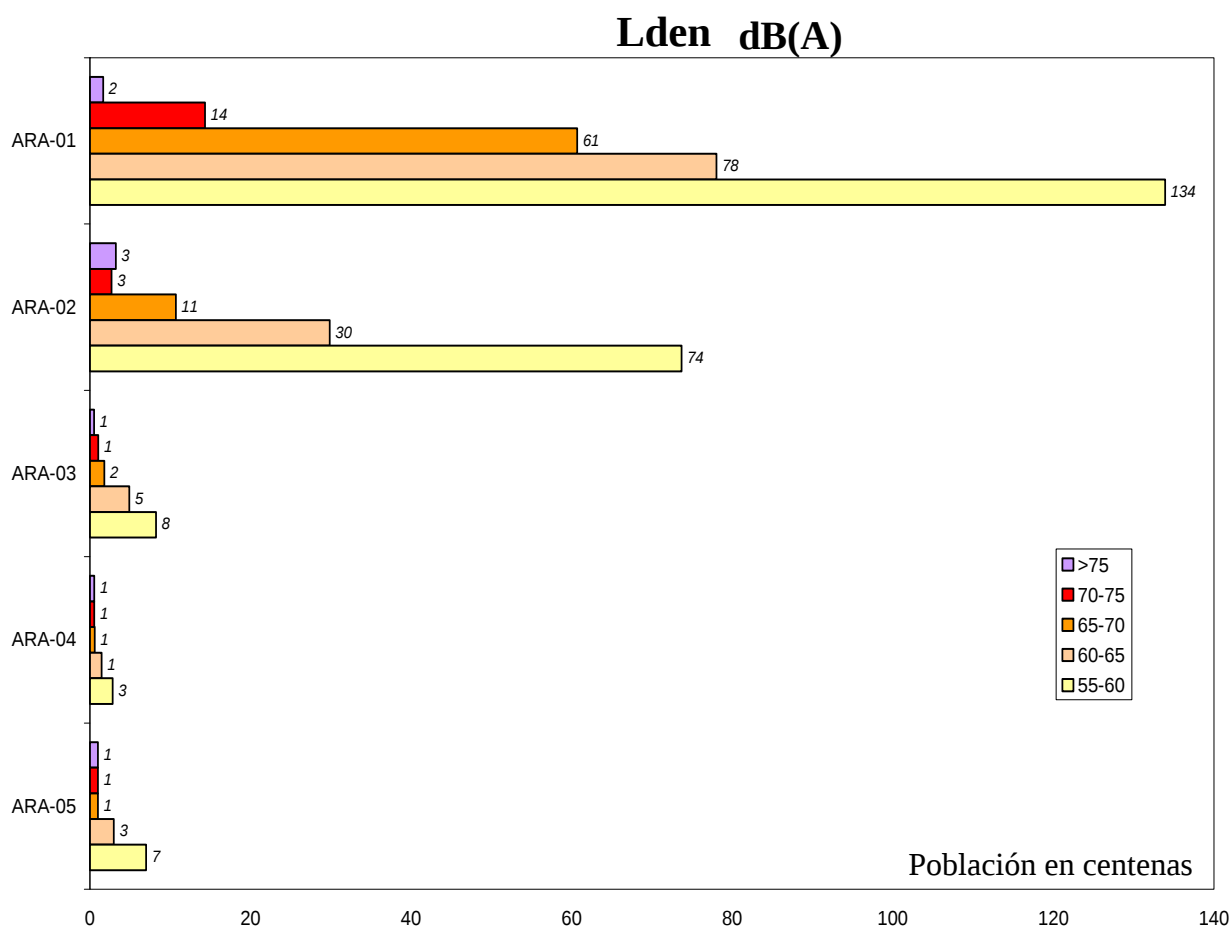
ARA-03 AUTOVÍA A-68, de Zaragoza a El Burgo					
Lden	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)
	8	5	2	1	1
Lnoche	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)
	7	2	1	1	1

ARA-04 N-232, tramo El Burgo de Ebro					
Lden	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)
	3	1	1	1	1
Lnoche	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)
	2	1	1	1	1

ARA-05 AUTOVÍA A-23, de Zaragoza a Zuera					
Lden	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	70-75 dB(A)	>75 dB(A)
	7	3	1	1	1
Lnoche	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)
	4	2	1	1	0

(1) Indica que la cifra no llega a la centena

Las siguientes gráficas permiten visualizar de manera global para todas las UME estudiadas los datos obtenidos en lo que se refiere a población expuesta para cada uno de los rangos sonoros estudiados de Lden y Lnoche:



A continuación se resumen los resultados obtenidos para el indicador L_{den} para cada UME en la que se expresa la cantidad de población expuesta, el número de viviendas, la superficie y el número de centros sanitarios y docentes que se encuentran expuestos a niveles superiores a 55, 65 y 75 dB(A).

UME	Longitud (km)	L_{den} dB(A)	Superficie (km ²)	Viviendas (centenas)	Nº Personas (centenas)	Centros sanitarios	Centros docentes
ARA-01	121,62	>55	174	237	289	2	26
		>65	47	44	77	2	12
		>75	12	1	2	0	1
ARA-02	22,94	>55	36	106	120	0	9
		>65	9	16	17	0	3
		>75	2	3	3	0	2
ARA-03	10,7	>55	9	11	17	0	1
		>65	2	3	3	0	1
		>75	1	1	1	0	1
ARA-04	2,3	>55	2	9	7	0	1
		>65	1	2	2	0	1
		>75	1	1	1	0	1
ARA-05	29	>55	24	14	11	2	1
		>65	6	3	1	0	0
		>75	1	0	1	0	0

(1) Indica que la cifra no llega a la centena

En la siguiente tabla se incluye el número de centros docentes y sanitarios expuestos a niveles diurnos superiores a 60 dB(A) y el número de viviendas y personas expuestas a niveles sonoros superiores a 55 dB(A) en el periodo nocturno.

UME	<i>L_{dia} dB(A) > 60 dB(A)</i>		<i>L_{noche} dB(A) > 55dB(A)</i>	
	Centros sanitarios	Centros docentes	Nº viviendas (centenas)	Nº personas (centenas)
ARA-01	2	17	70	115
ARA-02	0	3	29	28
ARA-03	0	1	4	5
ARA-04	0	1	3	2
ARA-05	0	1	4	2

(1) Indica que la cifra no llega a la centena

6. Identificación de zonas expuestas y propuesta de actuaciones

Se han identificado las principales zonas que, dentro del ámbito de estudio, se encuentran expuestas a niveles sonoros elevados a causa de la presencia de las carreteras estudiadas. Posteriormente se ha realizado una valoración de estas afecciones y se establece una serie de Propuestas de Actuación. Para cada una de las actuaciones de mejora se indica un orden de prioridad en su implantación, en función de la gravedad de las afecciones detectadas y de la cantidad de población que se halla expuesta.

6.1. Identificación de zonas expuestas y propuesta de actuaciones

Se consideran Zonas Expuestas aquellas áreas que, tras la realización del Estudio, se observa que presentan niveles sonoros elevados. Para la determinación de estas zonas se ha llevado a cabo la identificación de las áreas de uso residencial que se encuentran sometidas a niveles sonoros elevados durante el período nocturno y las áreas de uso sanitario y docente expuestas a niveles sonoros diurnos elevados.

De esta manera, se han considerado Zonas Expuestas:

- Las áreas residenciales consolidadas expuestas a niveles sonoros L_{noche} superiores a 55 dB (A)
- Las zonas sensibles por su uso sanitario o docente expuestas a niveles sonoros $L_{día}$ superiores a 60 dB (A)

Teniendo como referencia estos criterios de selección y a partir de los resultados obtenidos en los diferentes periodos para las zonas estudiadas, se han localizado 15 Zonas Expuestas.

A continuación se presenta una descripción de cada una de las zonas y de las propuestas de actuación que tienen como objetivo reducir el efecto que el ruido procedente de las carreteras tiene sobre las viviendas y centros docentes y sanitarios. Se incluye además una categorización de las mismas en función del Grado de Exposición y de la Rentabilidad Ambiental de las actuaciones propuestas.

El Grado de Exposición es una cuantificación de la importancia de la afección, calculada en base a la cantidad de población expuesta y a la existencia de centros docentes o sanitarios expuestos. De esta manera se ha considerado:

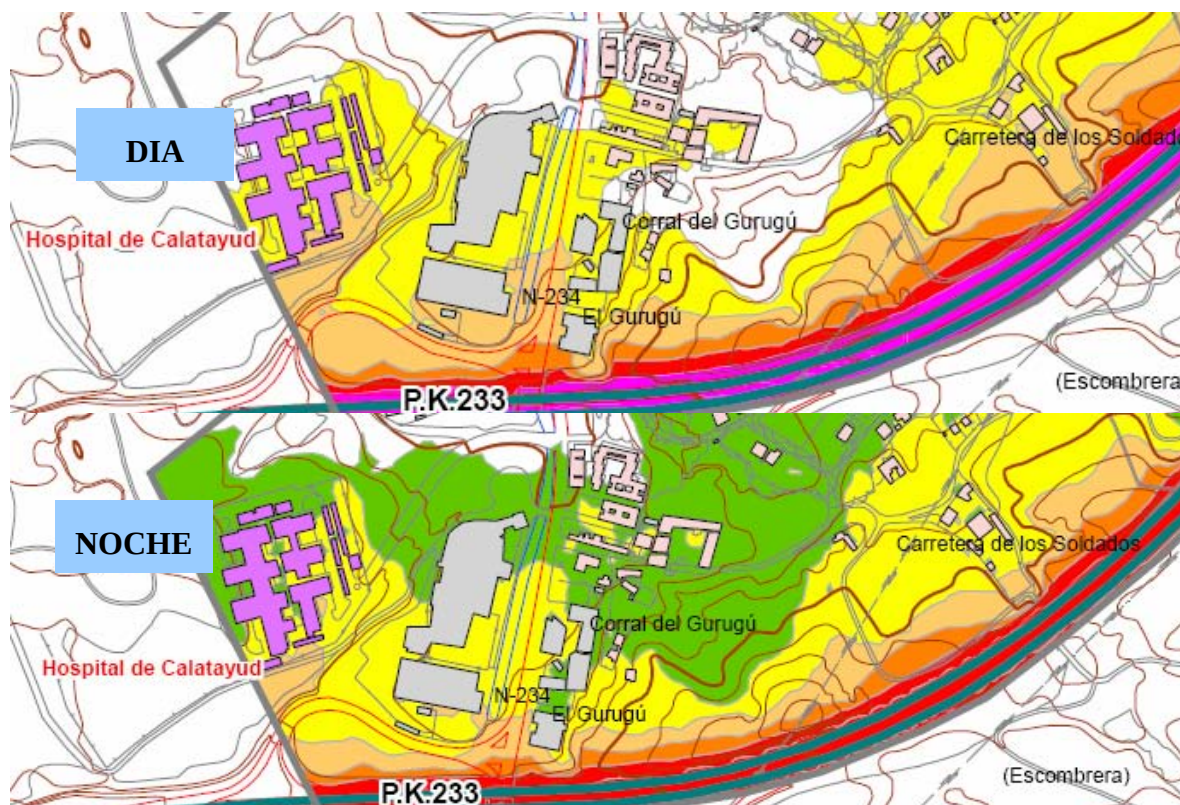
- Un Grado de Exposición **Bajo** cuando la población expuesta no supera las 100 personas y no hay centros sanitarios o docentes expuestos.
- Un Grado de Exposición **Medio** cuando hay entre 100 y 500 personas expuestas o hay un centro sanitario o docente expuesto.
- Un Grado de Exposición **Elevado** cuando hay entre 500 y 5.000 personas expuestas o hay más de un centro sanitario o docente expuesto.
- Un Grado de Exposición **Muy Elevado** cuando la población expuesta supera las 5.000 personas.

Por otra parte, la Rentabilidad Ambiental de las Propuestas de Actuación se ha clasificado en función de la eficacia prevista para estas medidas. De esta manera, se ha considerado:

- Una Rentabilidad ambiental alta, cuando es previsible obtener buenos resultados con su ejecución (pantallas acústicas situadas en zonas con edificios bajos de una o dos plantas de altura y/o situadas por debajo de la plataforma de la vía y las situadas en áreas densamente pobladas).
- Una Rentabilidad Ambiental Media, cuando es previsible obtener una mejora sobre el estado actual aunque esta mejora no consiga paliar totalmente la afección (pantallas acústicas situadas en áreas con edificaciones de varios pisos).
- Una Rentabilidad Ambiental Baja, cuando se prevé que las mejoras obtenidas con estas medidas van a ser muy limitadas (pantallas acústicas en zonas con edificaciones altas situadas cerca del eje o por encima de éste).

Unidad de mapa ARA-01

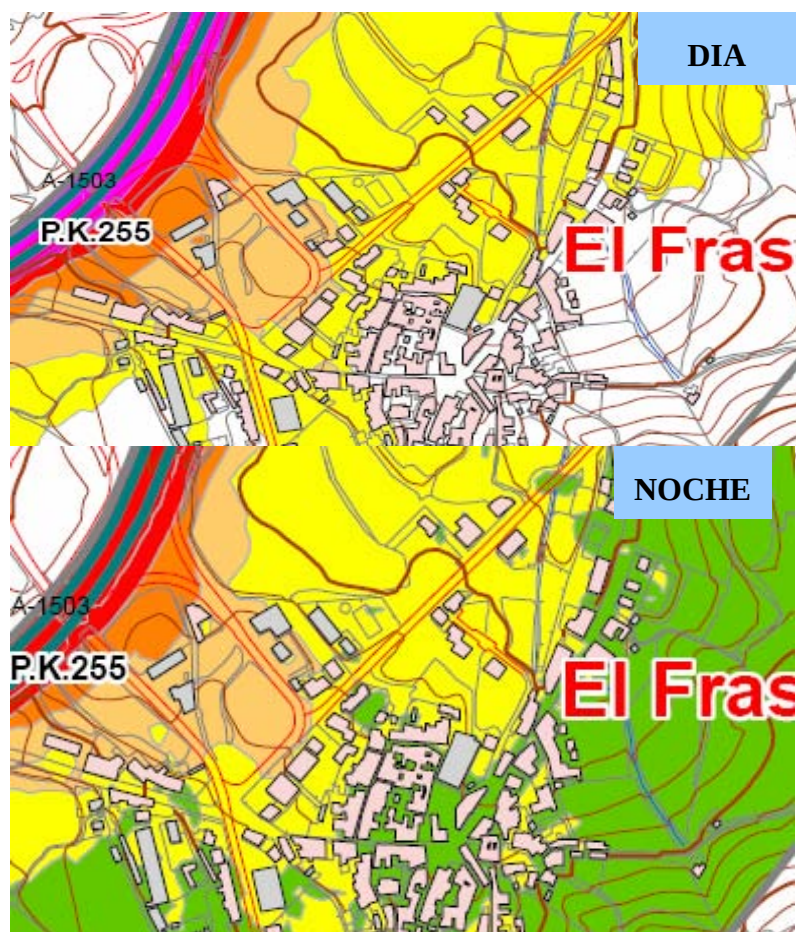
- Área 01 Calatayud:** La zona situada entre el PK. 232+000 y el 234+000 en la margen izquierda de la A-2 presenta niveles sonoros moderados al estar la zona poblada no demasiado cercana a la plataforma de la autovía.



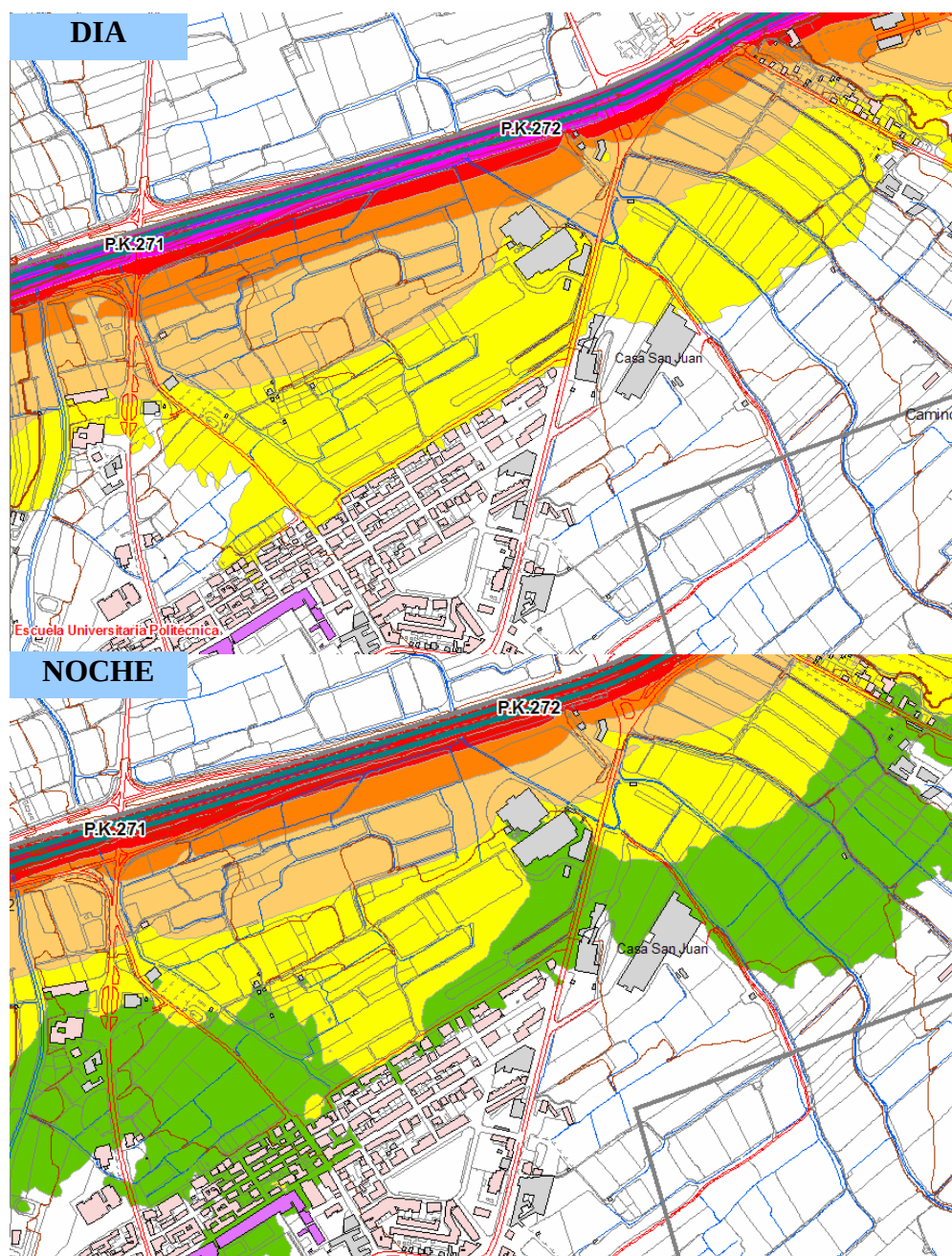
Aunque el número de personas expuestas a niveles sonoros del indicador L_{noche} superiores a 55 dB(A) no supera la centena, hay que destacar la presencia del Hospital de Calatayud, que alcanza niveles sonoros en el rango de 60-65 dB(A) durante el día y de 55-60 dB(A) durante la noche.

En esta zona la solución propuesta es la implantación de pantallas acústicas. La plataforma de la carretera se encuentra elevada respecto al nivel del suelo en la zona considerada, por lo que se espera que la pantalla propuesta pueda reducir los niveles de ruido en la zona. Esta pantalla propuesta se ubica a la altura del Hospital entre los PK 232+700 y PK 233+100.

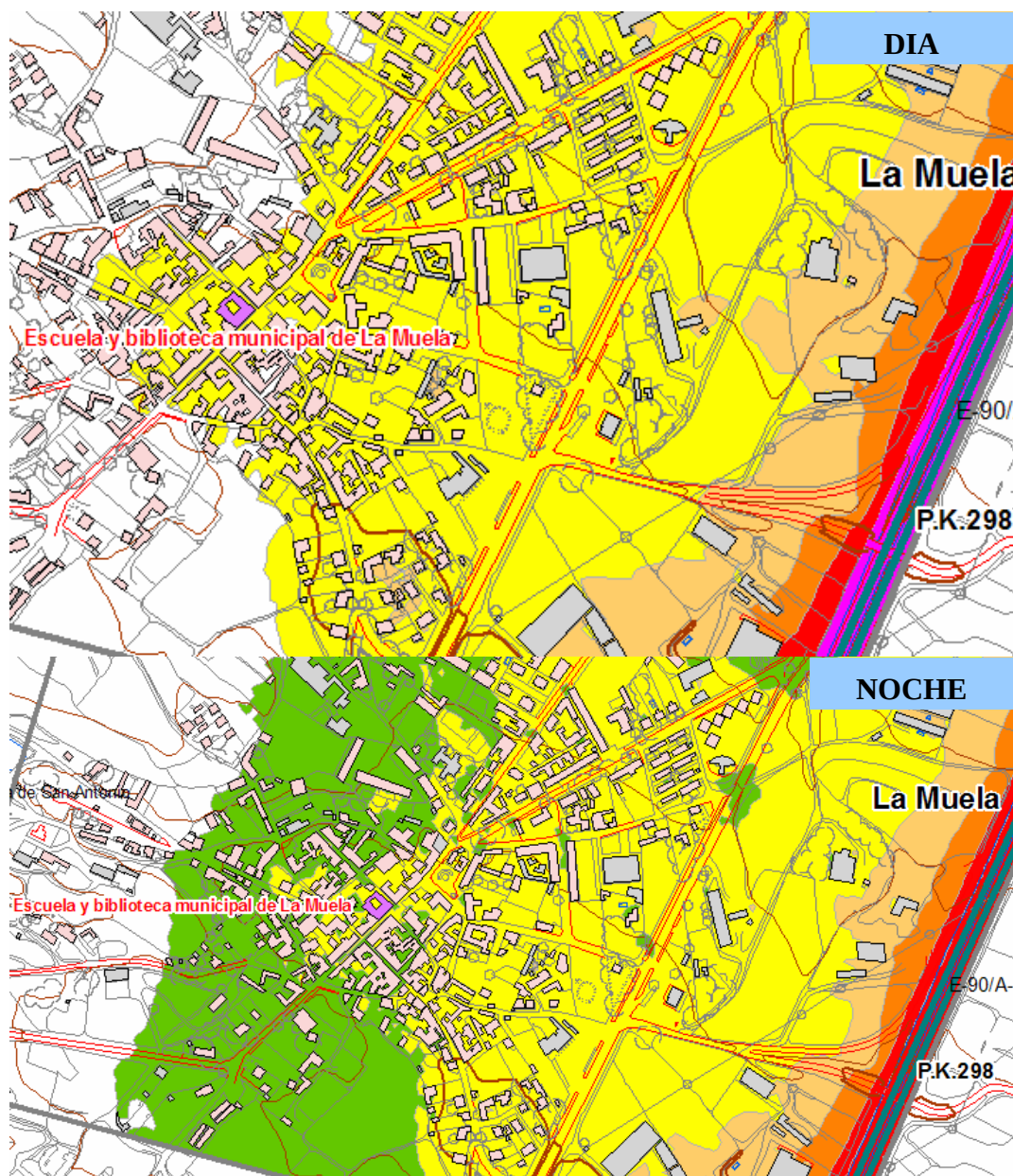
- **Area 02 El Frasno:** Esta zona se localiza en el tramo de la Autovía A-2 a su paso por la localidad de El Frasno. Las viviendas más próximas a la autovía están expuestas a niveles de ruido del indicador L_{noche} superiores a 55 dB(A). En estas viviendas habitan unas 70 personas. Si bien el número de personas expuestas es muy reducido, estas están expuestas a niveles sonoros muy elevados. Se propone instalar un tramo de pantallas antirruído en la margen derecha entre los PK 254+950 y 255+150.



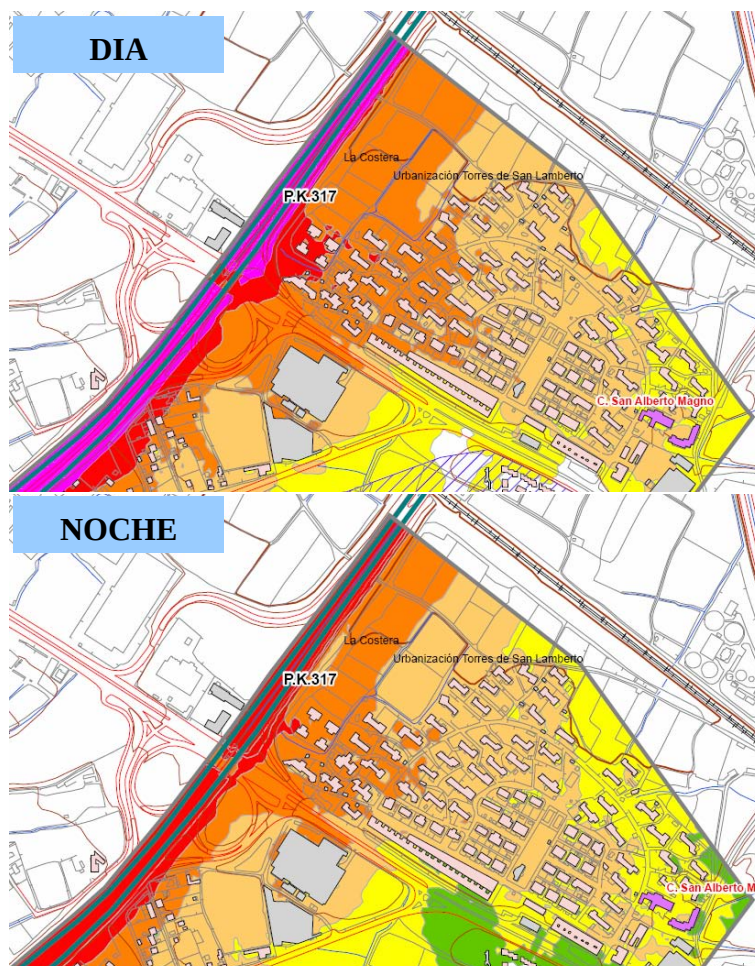
- Area 03 La Almunia de Doña Godina:** En este tramo la autovía discurre a más de 500 metros del núcleo urbano principal, por lo que las viviendas expuestas a niveles de ruido superiores a 55 dB(A) para el indicador L_{noche} no son numerosas, tan solo un par de bloques y algunos edificios unifamiliares (en total 77 personas). Tampoco se afecta de manera importante a ningún centro sanitario o docente. Se propone la instalación de pantallas en dos puntos de la margen derecha de la Autovía. Se trata de los tramos comprendidos entre los PK 270+800 y PK 271+000 y entre los PK 272+350 y PK 272+550.



- Area 04 La Muela:** En este núcleo la autovía A-2 discurre a más de 500 metros del centro urbano. A pesar de la distancia del núcleo a la autovía, la exposición al ruido es elevada. Hay más de 200 personas expuestas a niveles de ruido superiores a 55 dB(A) para el indicador L_{noche}. Se propone la instalación de pantallas en la margen izquierda de la carretera entre el PK 297+700 y el PK 298+400.



- Área 05 Miralbueno:** Las edificaciones situadas en la margen derecha de la carretera entre el PK 316+000 y el PK 317+000 están expuestas a niveles sonoros elevados. La zona más expuesta es el entorno de la urbanización “San Lamberto”.

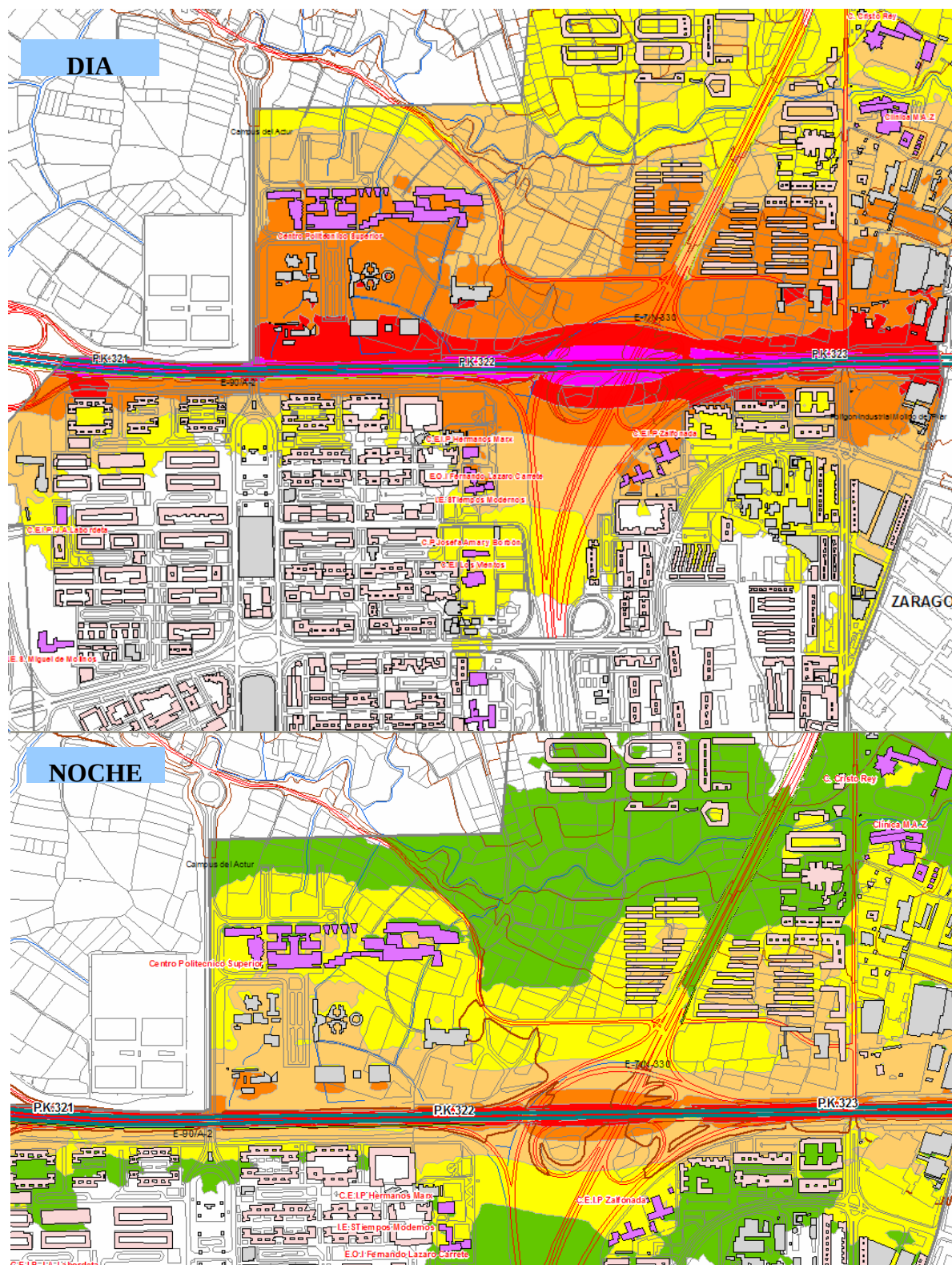


Hay aproximadamente 1.300 personas expuestas a niveles superiores a 55 dB(A) para el indicador L_{noche}. Además hay dos colegios expuestos a niveles diurnos superiores a 60 dB(A).

La instalación de pantallas acústicas junto al borde de la calzada, se prevé especialmente efectiva debido a las características de la vía (está situada en una posición elevada respecto a los edificios).

Se propone la instalación de pantallas acústicas en dos tramos, entre el PK 315+800 y el 316+700, y entre los PK 316+850 y el 317+400.

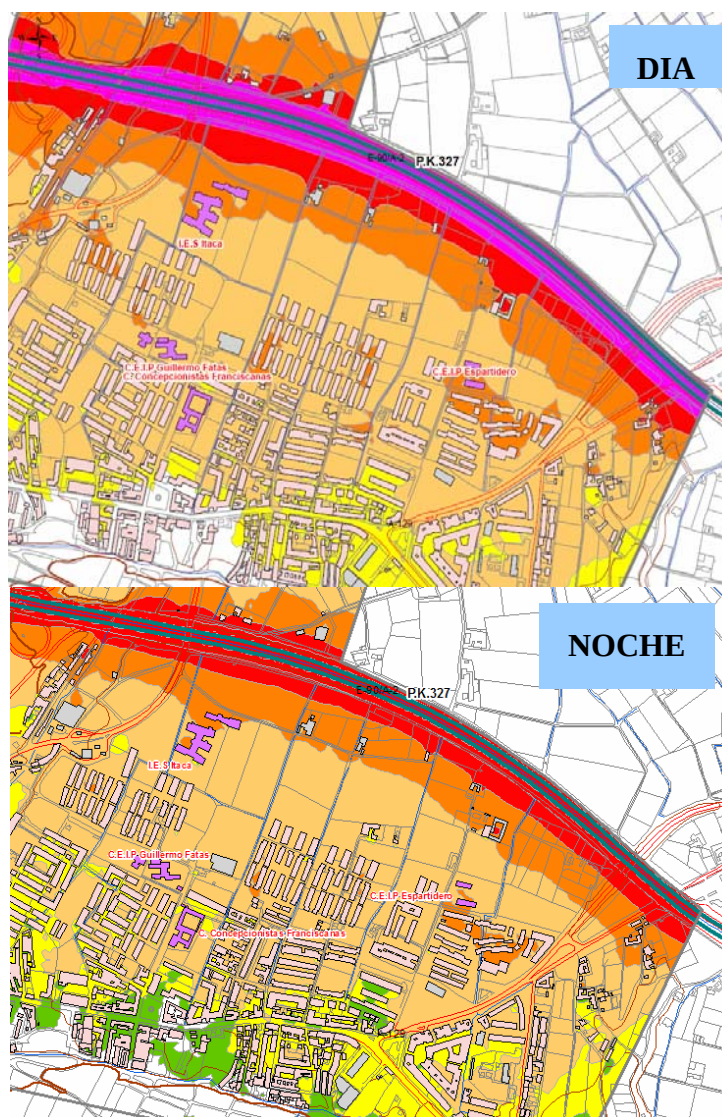
- Área 06 Zaragoza - Ronda Norte:** En esta zona, incluida dentro del núcleo urbano de Zaragoza, hay un elevado número de personas expuestas a niveles de ruido elevados. Hay unas 1.500 personas expuestas a niveles de ruido superiores a 55 dB(A) para el indicador L_{noche}, así como ocho centros docentes y uno sanitario expuestos a niveles de ruido superiores a 60 dB(A) durante el día.



Actualmente, a pesar de la existencia de pantallas antirruido en una extensa zona en la margen derecha de la autovía, el número de personas expuestas es muy importante (500 personas y 5 centros docentes en la zona protegida con pantallas). Se propone la realización de un estudio integral detallado de esta zona que valore la eficacia de las medidas existentes y proporcione medidas concretas a este problema.

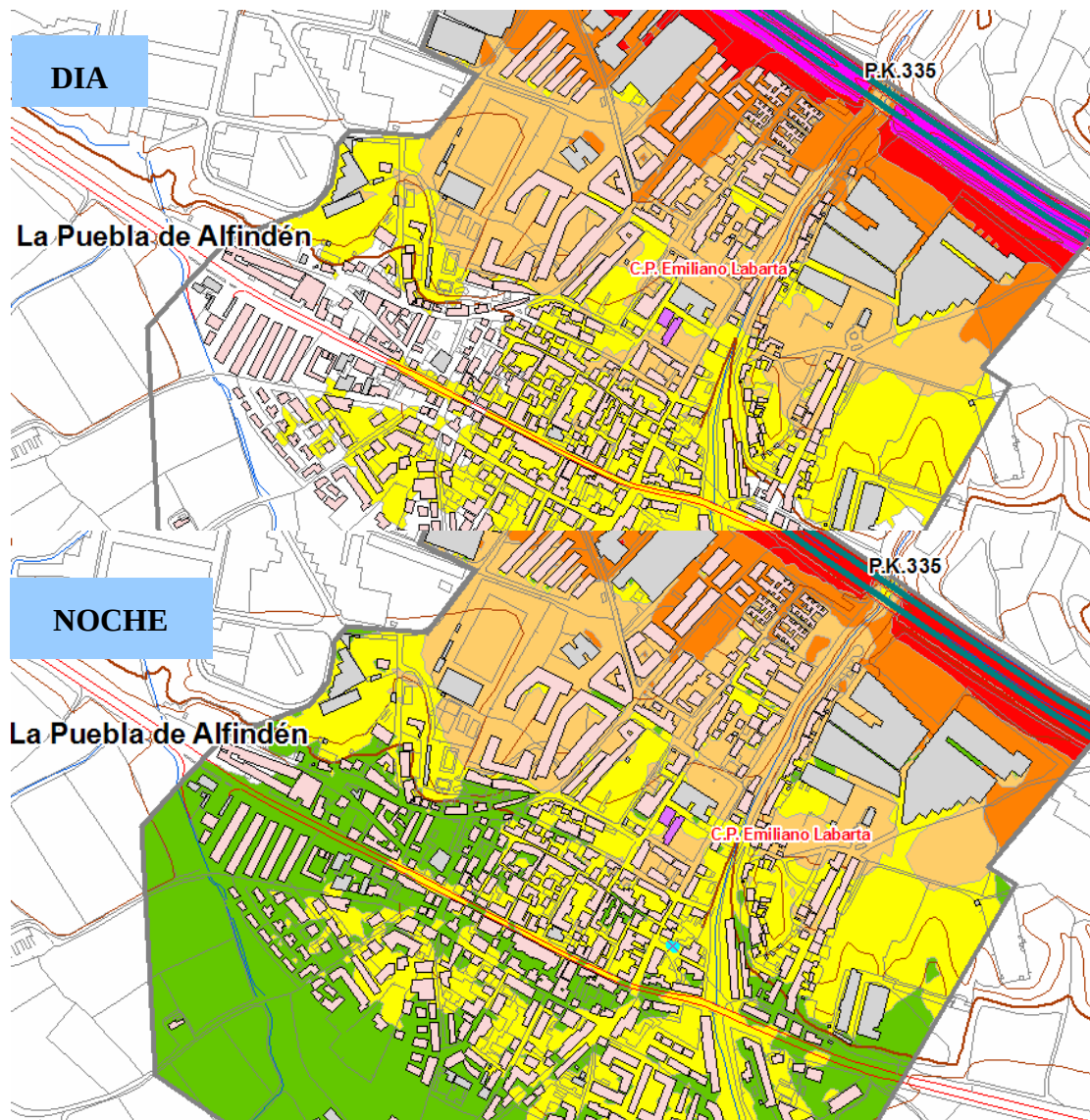
En el resto de la zona estudiada (sin presencia de pantallas), se propone la instalación de pantallas antirruido a continuación de las existentes que protejan al elevado número de personas expuestas (1.000 personas y 3 docentes). Estas pantallas se colocarían entre los PK 321+500 a PK 323+500 en el margen izquierdo y entre los PK 322+100 y PK 323+200 en el derecho.

- Área 07 Santa Isabel:** La zona situada entre el PK. 326+500 y el 327+500 en ambos márgenes de la carretera posee numerosos edificios residenciales y varios centros educativos que están expuestos a niveles sonoros diurnos por encima de los 65 dB(A) y en algunos casos por encima de los 70 dB(A).



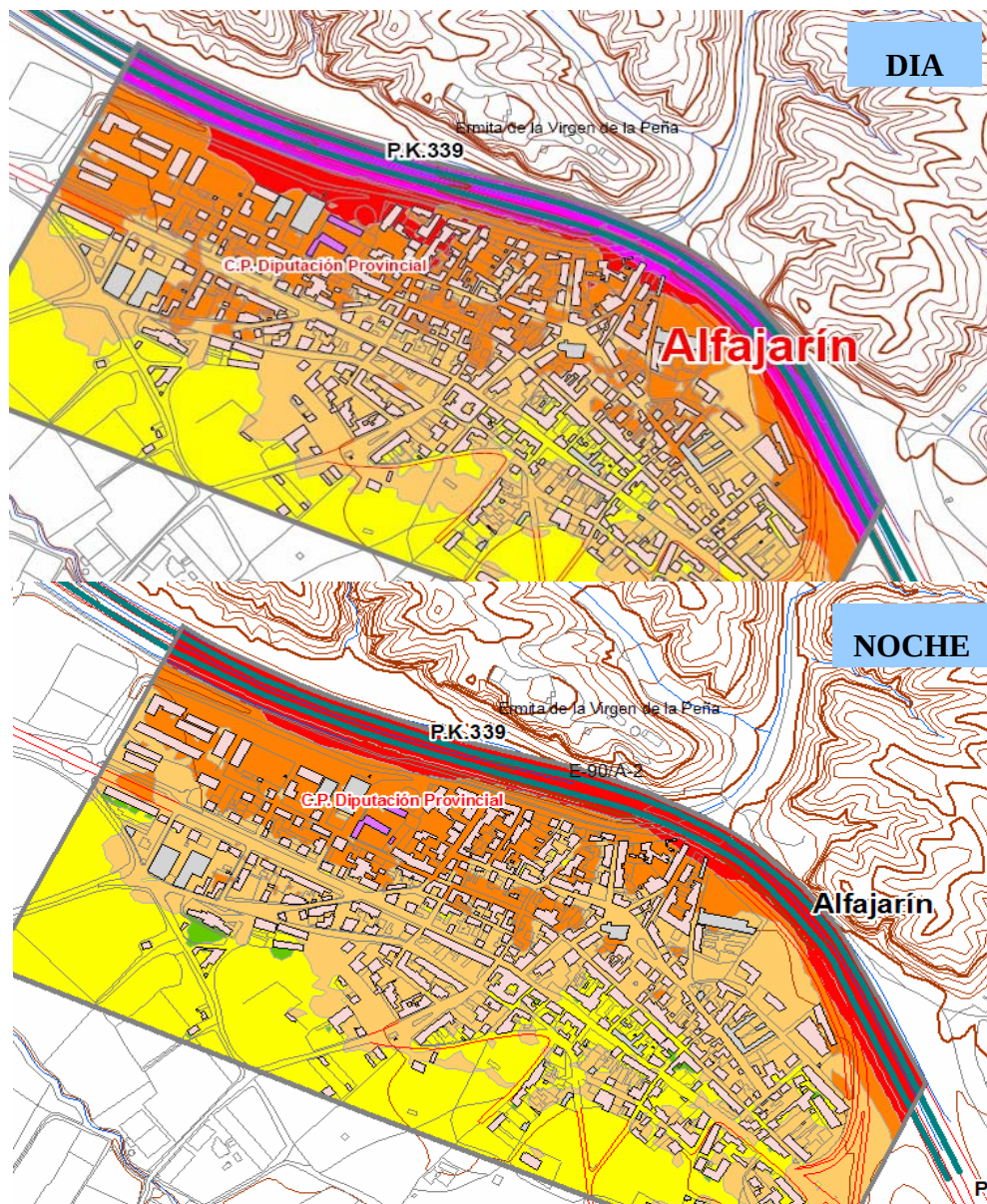
La población expuesta a valores superiores a 60 dB(A) para el indicador $L_{día}$ supera las 2.000 personas, mientras que a valores superiores a 55 dB(A) durante la noche están expuestas casi 4.400. Existen además unos 1.620 alumnos en colegios de la zona expuestos por niveles sonoros por encima de 60 dB(A) para el indicador $L_{día}$. En esta zona se propone la implantación de pantallas sonoras en la margen derecha de la calzada, a la altura del PK 326+200 hasta el PK 327+500.

- Área 08 La Puebla de Alfindén:** En el entorno del PK 335+000, a la altura de La Puebla de Alfindén, existe una zona residencial expuesta a valores de ruido elevados.



En esta zona existen unas 800 personas expuestas a niveles superiores a 55 dB(A) en el periodo nocturno y un centro docente expuesto a niveles superiores a 60 dB(A) para el indicador L_{dia}. Se propone la instalación de unas pantallas acústicas entre los PK 334+800 y PK 335+100.

- Área 09 Alfajarín:** Cerca del PK 339+000, en la margen derecha de la A-2, todo el núcleo urbano de Alfajarín se encuentra expuesto a niveles sonoros muy elevados.

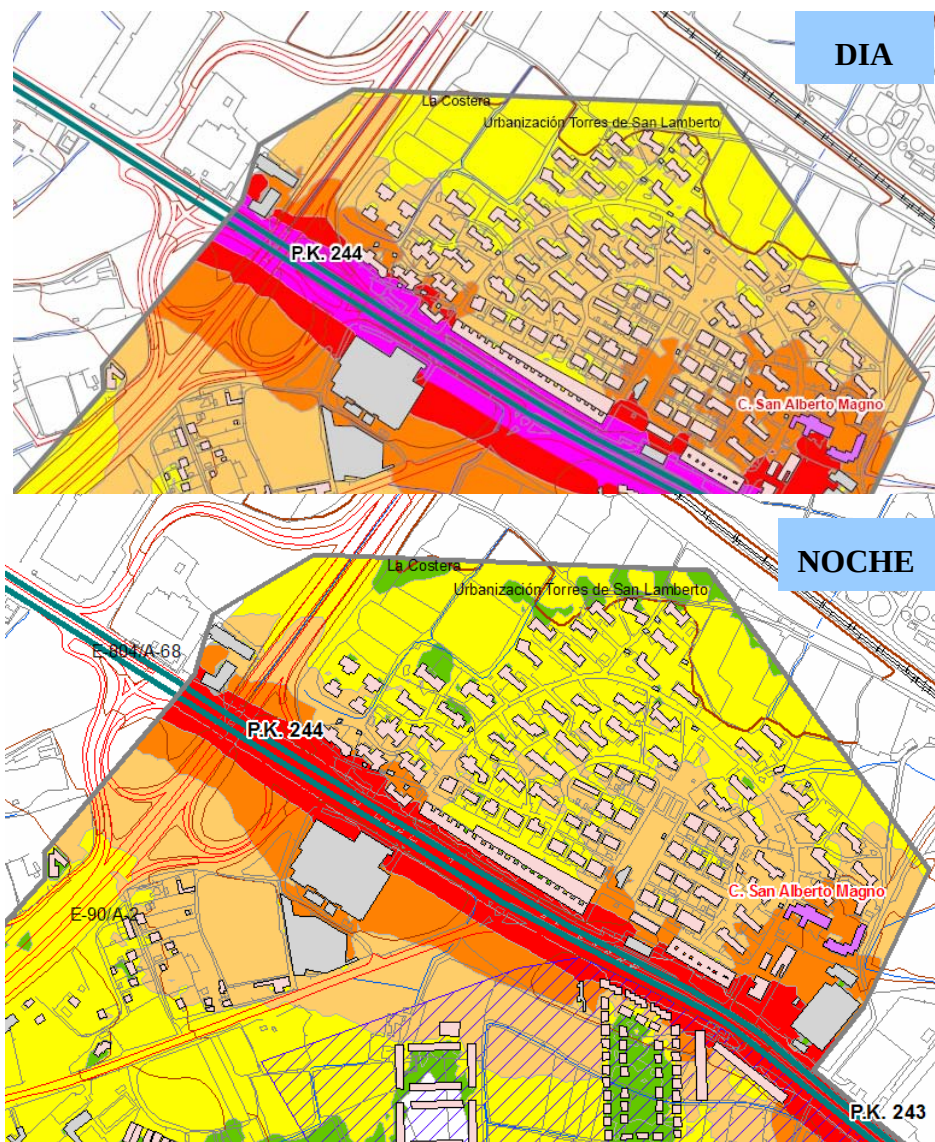


En Alfajarín, al igual que en La Puebla de Alfindén, los edificios residenciales se encuentran al pie de la autovía. Hay unas 1.000 personas expuestas a niveles superiores a 55 dB(A) durante el periodo nocturno y un colegio expuesto a niveles superiores a 60 dB(A) durante el día.

Se propone la instalación de pantallas acústicas junto a la calzada entre los PK 338+700 y PK 339+800, donde las edificaciones se encuentran muy cercanas a la plataforma.

UME ARA-02 AUTOVÍA A-68 TRAMO NOROESTE

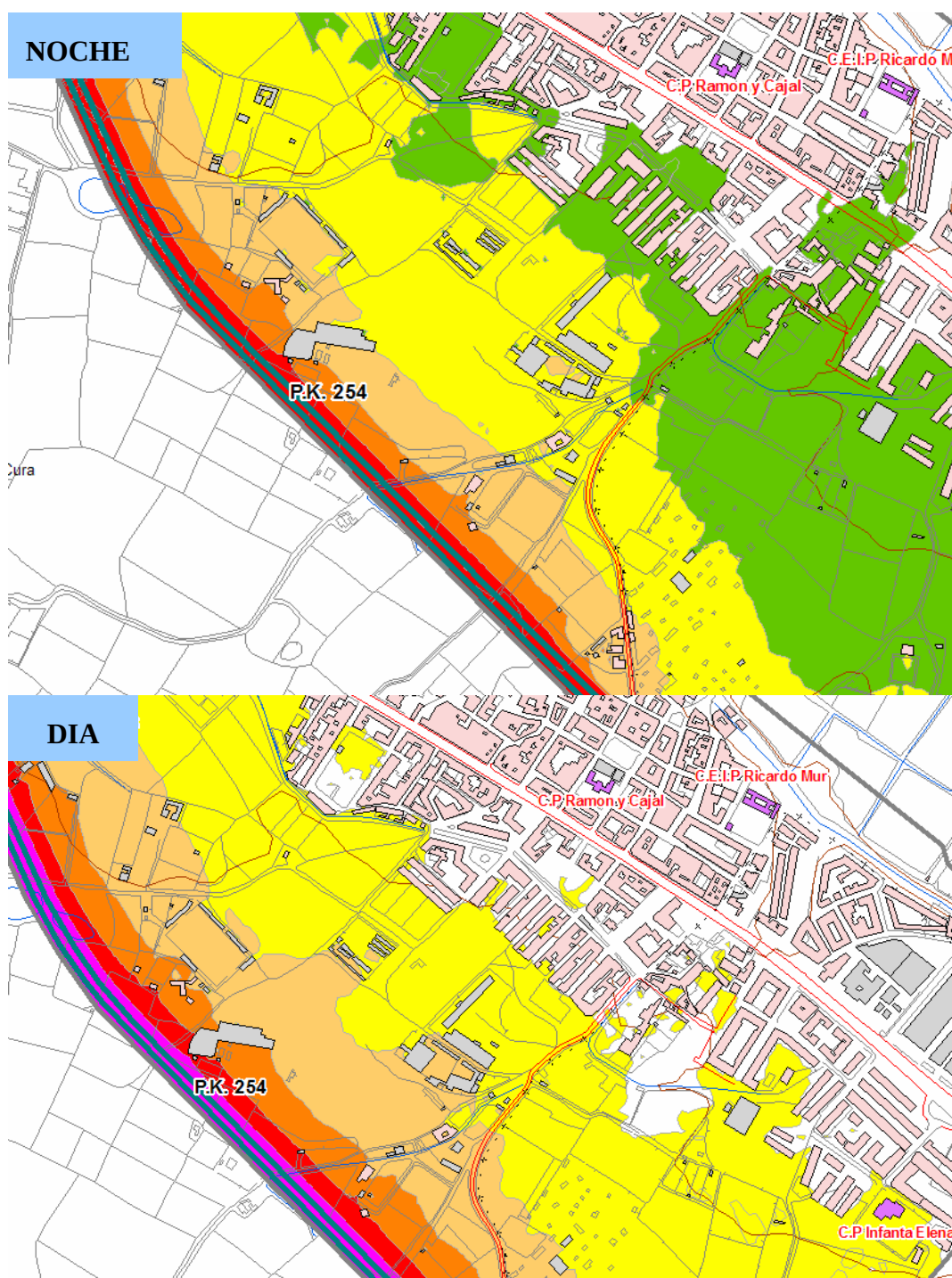
- Área 10 Zaragoza - San Lamberto:** A ambos lados de la autovía A-68 entre el PK 243+000 y el PK 244+000, hay numerosos edificios residenciales expuestos a niveles sonoros elevados.



En esta zona se encuentran unas 1.200 personas expuestas a niveles superiores a 55dB(A) para el indicador Lnoche y un centro docente expuesto a niveles de ruido superiores a 60 dB(A) para el indicador Ldia.

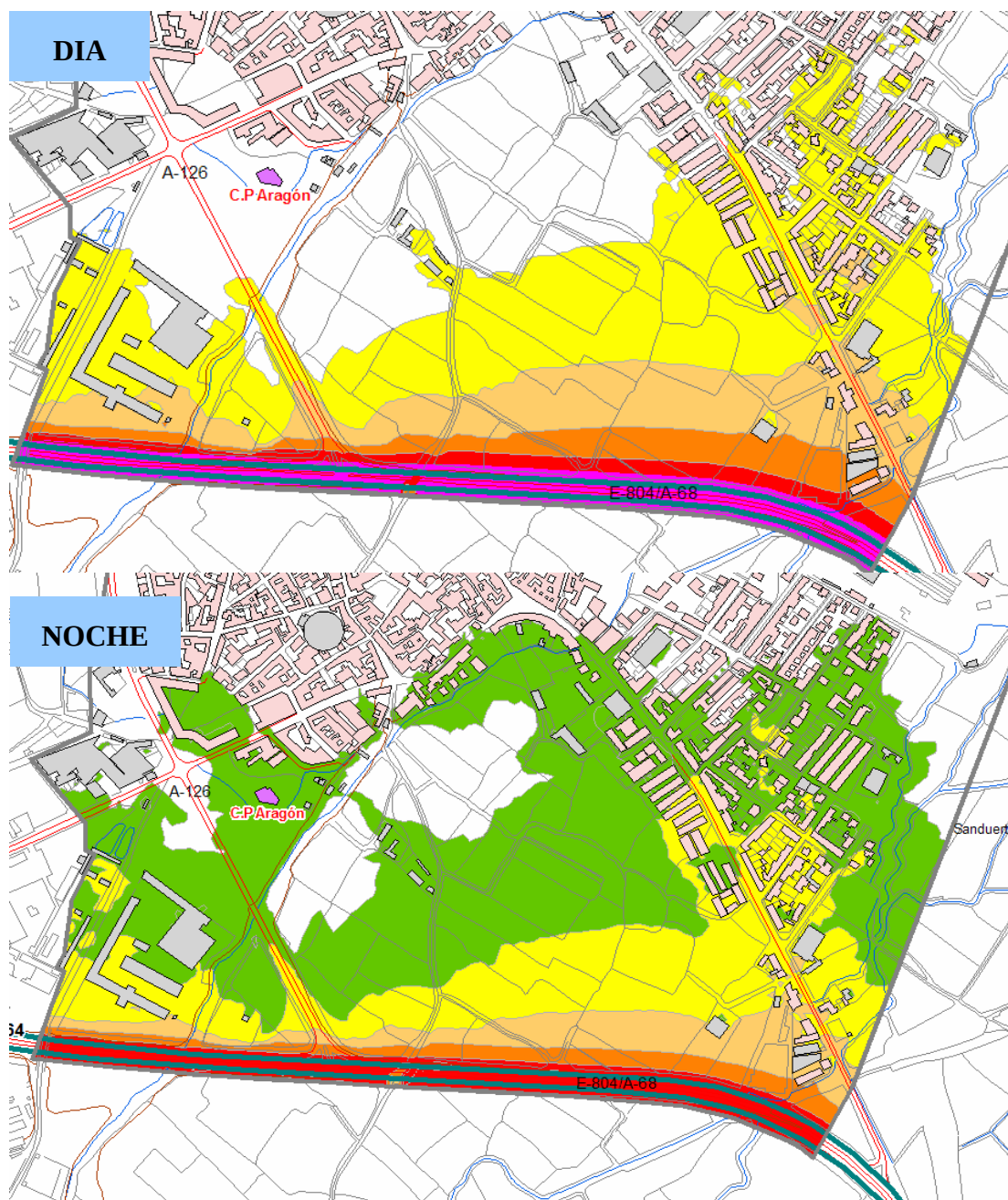
Se propone la instalación de pantallas acústicas en el margen derecho de la autovía entre los PKs 243+200 y PK 244+000 y en el margen izquierdo entre los PKs 243+100 y PK 243+500.

- Area 11 Casetas:** La autovía A-68 discurre aproximadamente a 500 m de el barrio de Casetas (Zaragoza). En esta zona hay unas 100 personas expuestas a niveles de ruido, para el indicador L_{noche}, superiores a 55 dB(A) que se encuentran principalmente localizadas en la entorno del PK 253+400. Se propone la colocación de una pantalla antirruído en la margen derecha de la autovía entre los PK 253+300 y PK 253+500.



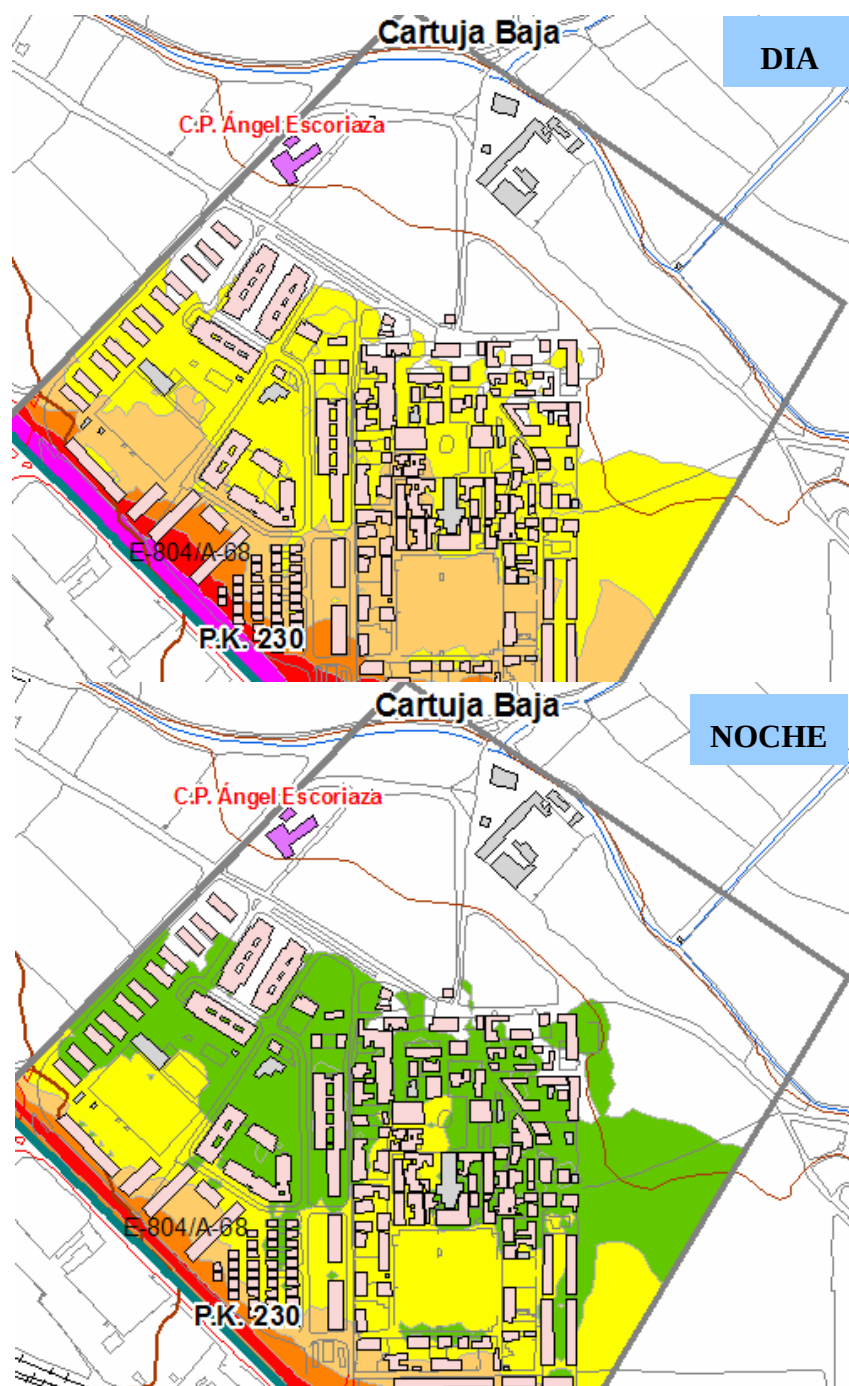
- **Area 12 Alagón:** En el núcleo de Alagón existen unas 80 personas expuestas a niveles de ruido superiores a 55 dB(A), para el indicador L_{noche}.

Se propone la colocación de pantallas acústicas en la margen derecha de la carretera entre los PK 262+600 y PK 262+800.



UME ARA-03 AUTOVÍA A-68 TRAMO SURESTE

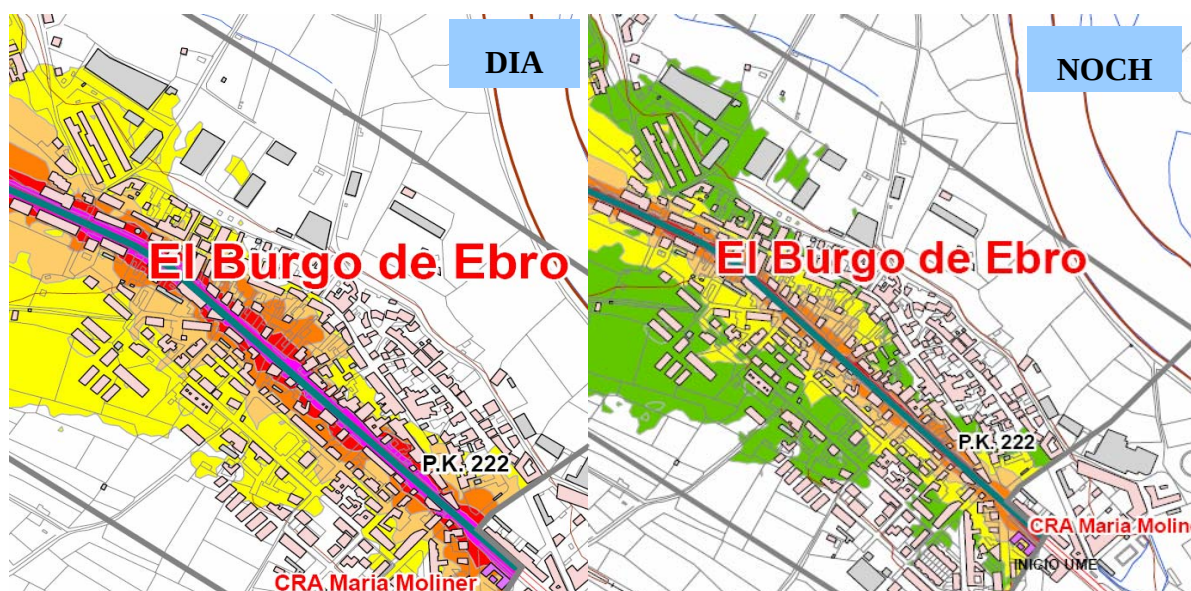
- Área 13 La Cartuja:** En la margen derecha de la autovía A-68, a su paso por el núcleo urbano de La Cartuja, se localizan viviendas expuestas a importantes niveles de ruido.



En La Cartuja hay unas 200 personas expuestas a niveles de Lnoche por encima de 55 dB(A). Se propone la instalación de pantallas acústicas junto a la calzada entre los PK 229+600 y PK 230+200.

UME ARA-04 N-232 DE EL BURGO DE EBRO A A-68

- **Área 14 El Burgo de Ebro:** La carretera atraviesa el núcleo de población de El Burgo de Ebro, por lo que la exposición al ruido de las edificaciones circundantes es muy elevada.



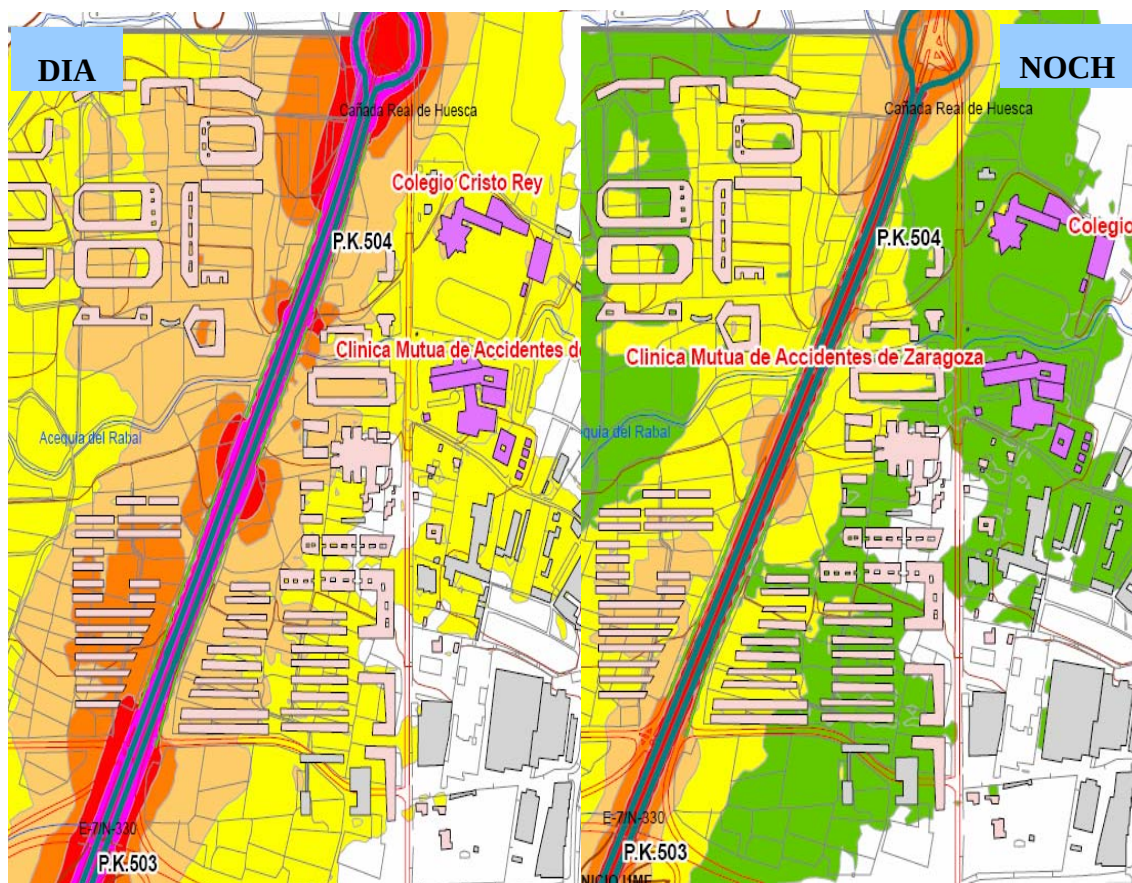
En El Burgo de Ebro, hay unas 200 personas expuestas a niveles de Lnoche superiores a 55 dB(A) y un centro docente expuesto a niveles de ruido superiores a 60 dB(A) para el indicador Ldia.

La travesía que forma esta carretera a través del casco urbano no permite la instalación de pantallas acústicas. Se propone la realización de un estudio integral de esta zona con el fin de plantear otro tipo de soluciones a este problema.

UME ARA-05 AUTOVÍA A-23 DEL ENLACE CON LA A-2 AL ENLACE CON LA N-330 A

- Área 15 San Gregorio:** Entre los PK 503+000 y PK 504+000 la autovía A-23 existen unas 170 personas expuestas a niveles de ruido superiores a 55 dB(A) durante la noche y un centro docente expuesto a niveles diurnos superiores a 60 dB(A). Actualmente existen barreras acústicas a ambos lados de la calzada que en general pueden considerarse bastante efectivas.

Se propone la realización de un estudio detallado de esta zona que valore la eficacia de las barreras existentes y proponga medidas adicionales para corregir este impacto.



La siguiente tabla establece la prioridad de cada una de las medidas propuestas:

TABLA RESUMEN DE ZONAS DE CONFLICTO				
UME	ZONA	NOMBRE	AFECCIÓN	PRIORIDAD
ARA-01	1	Calatayud	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Hospital expuesto a nivel de Ldía > 60 dB(A)	MEDIA
	2	El Frasno	Viviendas con Lnoche >55 dB(A)	BAJA
	3	La Almunia de Doña Godina	Viviendas con Lnoche >55 dB(A)	BAJA
	4	La Muela	Viviendas con Lnoche >55 dB(A)	MEDIA
	5	Miralbueno	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Dos centros docentes con niveles de Ldía >60 dB(A)	ELEVADA
	6	Ronda Norte	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Ocho centros docentes y uno sanitario con niveles de Ldía >60 dB(A)	ELEVADA
	7	Santa Isabel	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Cuatro centros docentes con niveles de Ldía >60 dB(A)	ELEVADA
	8	La Puebla de Alfindén	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Un centro docente con niveles de Ldía >60 dB(A)	ELEVADA
	9	Alfajarín	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Un centro docente con niveles de Ldía >60 dB(A)	ELEVADA
ARA-02	10	San Lamberto	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Un centro docente con niveles de Ldía >60 dB(A)	ELEVADA
	11	Casetas	Viviendas con Lnoche >55 dB(A)	MEDIA
	12	Alagón	Viviendas con Lnoche >55 dB(A)	BAJA
ARA-03	13	La Cartuja	Viviendas con Lnoche >55 dB(A)	MEDIA
ARA-04	14	El Burgo de Ebro	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Un centro docente con niveles de Ldía >60 dB(A)	MEDIA
ARA-05	15	San Gregorio	Viviendas con Lnoche >55 dB(A) Un centro docente con niveles de Ldía >60 dB(A)	MEDIA

La siguiente tabla indica la localización exacta de las soluciones propuestas:

TABLA RESUMEN DE LA LOCALIZACIÓN DE LAS PANTALLAS ACÚSTICAS				
UME	Zona	Nombre	Propuesta de medidas	Longitud
ARA-01	1	Calatayud	Pantallas acústicas a la altura del hospital. PK 232+700 al 233+100 (margen izquierdo)	400 m
	2	El Frasno	Pantallas entre los PK 254+950 y 255+150 (margen derecho)	200 m
	3	La Almunia de Doña Godina	Pantallas entre los PK 270+800 y 271+000 y PK 272+350 y 272+550 (margen derecho)	400 m
	4	La Muela	Pantallas entre los PK 297+700 y 298+400 (margen izquierdo)	700 m
	5	Miralbueno	Pantallas entre los PK 315+800 y 316+700 (margen izquierdo) y los PK 316+850 y 317+400 (margen derecho)	1.450 m
	6	Ronda Norte	Pantallas entre los PK 321+500 y 323+500 (margen izquierdo) y los PK 322+100 y 323+200 (margen derecho) Estudio integral detallado	3.100 m
	7	Santa Isabel	Pantallas entre los PK 326+200 y 327+500 (margen derecho)	1.300 m
	8	La Puebla de Alfindén	Pantallas entre los PK 334+800 y 335+100 (margen derecho)	300 m
	9	Alfajarín	Pantallas entre los PK 338+700 y 339+800 (margen derecho)	1.100 m
ARA-02	10	San Lamberto	Pantallas entre los PK 243+200 y 244+000 (margen derecho) y entre los PK 243+100 y 243+500 (margen izquierdo)	1.200 m
	11	Casetas	Pantallas entre los PK 253+300 y 253+500 (margen derecho)	200 m
	12	Alagón	Pantallas entre los PK 262+600 y 262+800 (margen derecho)	200 m
ARA-03	13	La Cartuja	Pantallas entre los PK 229+600 y 230+200 (margen derecho)	600 m
ARA-04	14	El Burgo de Ebro	Estudio integral detallado	-
ARA-05	15	San Gregorio	Estudio integral detallado	-

7. Equipo de trabajo

En la elaboración del presente estudio ha participado personal del Ministerio de Fomento, del CEDEX, de LABEIN y de INTECSA-INARSA.

Director del Estudio

Jesús Rubio Alférez (Ministerio de Fomento)

Administración:

Elena Peña del Cura (Ministerio de Fomento)

Control de Calidad del Estudio, apoyo a la Dirección, supervisión técnica y validación:

María Dolores Jiménez Mateos (Ministerio de Fomento)

Fernando Segué Echazarreta(CEDEX)

Pilar Fernández Alcalá (LABEIN)

Coordinación del Estudio:

Pilar Olalde Maestre (Intecsa-Inarsa)

Autora del Estudio:

M^a Pilar López Motlló (Intecsa-Inarsa)

Equipo técnico:

Juan Santos Ruiz de Eguílaz (Modelización y Análisis) (Intecsa-Inarsa)

María Teresa Lamelas Gracia (Cartografía y Análisis SIG) (Intecsa-Inarsa)

Jerónimo Jiménez Casado (Control de Calidad) (Intecsa-Inarsa)

Jesús Fernández Perruca (Búsqueda y Análisis de la Información) (Intecsa-Inarsa)

II. ÍNDICE DE PLANOS

A continuación se recoge el índice de planos incluidos en el CD adjunto.

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Plano General	Plano 0	Plano guía UMES	0
Mapas Básicos ARA-01 (Autovía A-2)	Plano A.1.0	Plano guía ARA-01	1
	Plano A.1.1	Niveles Sonoros Lden ARA-01	2-15
	Plano A.1.2	Niveles Sonoros Lnoche ARA-01	16-29
	Plano A.1.3	Niveles Sonoros Ldía ARA-01	30-43
	Plano A.1.4	Niveles Sonoros Ltarde ARA-01	44-57
	Plano A.1.5	Exposición Lden ARA-01	58-60
	Plano A.1.6	Exposición Lnoche ARA-01	61-63
	Plano A.1.7	Exposición Ldía ARA-01	64-66
	Plano A.1.8	Exposición Ltarde ARA-01	67-69
	Plano A.1.9	Zona de afección ARA-01	70-83
Mapas Estudio Detalle ARA-01 CALATAYUD (AREA-01)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-01	84
	Plano B.1.1.1	Niveles Sonoros Lden AREA-01	85
	Plano B.1.1.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-01	86
	Plano B.1.1.3	Niveles sonoros Ldía AREA-01	87
	Plano B.1.1.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-01	88
	Plano B.1.1.5	Exposición Lden AREA-01	89
	Plano B.1.1.6	Exposición Lnoche AREA-01	90
	Plano B.1.1.7	Exposición Ldía AREA-01	91
	Plano B.1.1.8	Exposición Ltarde AREA-01	92

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Estudio Detalle ARA-01 EL FRASNO (AREA-02)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-02	93
	Plano B.1.2.1	Niveles Sonoros Lden AREA-02	94
	Plano B.1.2.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-02	95
	Plano B.1.2.3	Niveles sonoros Ldía AREA-02	96
	Plano B.1.2.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-02	97
	Plano B.1.2.5	Exposición Lden AREA-02	98
	Plano B.1.2.6	Exposición Lnoche AREA-02	99
	Plano B.1.2.7	Exposición Ldía AREA-02	100
	Plano B.1.2.8	Exposición Ltarde AREA-02	101
Mapas Estudio Detalle ARA-01 LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (AREA-03)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-03	102
	Plano B.1.3.1	Niveles Sonoros Lden AREA-03	103-105
	Plano B.1.3.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-03	106-108
	Plano B.1.3.3	Niveles sonoros Ldía AREA-03	109-111
	Plano B.1.3.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-03	112-114
	Plano B.1.3.5	Exposición Lden AREA-03	115-117
	Plano B.1.3.6	Exposición Lnoche AREA-03	118-120
	Plano B.1.3.7	Exposición Ldía AREA-03	121-123
	Plano B.1.3.8	Exposición Ltarde AREA-03	124-126

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Estudio Detalle ARA-01 LA MUELA (AREA-04)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-04	127
	Plano B.1.4.1	Niveles Sonoros Lden AREA-04	128
	Plano B.1.4.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-04	129
	Plano B.1.4.3	Niveles sonoros Ldía AREA-04	130
	Plano B.1.4.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-04	131
	Plano B.1.4.5	Exposición Lden AREA-04	132
	Plano B.1.4.6	Exposición Lnoche AREA-04	133
	Plano B.1.4.7	Exposición Ldía AREA-04	134
	Plano B.1.4.8	Exposición Ltarde AREA-04	135
Mapas Estudio Detalle ARA-01 ZARAGOZA- MIRALBUENO (AREA-05)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-05	136
	Plano B.1.5.1	Niveles Sonoros Lden AREA-05	137-138
	Plano B.1.5.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-05	139-140
	Plano B.1.5.3	Niveles sonoros Ldía AREA-05	141-142
	Plano B.1.5.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-05	143-144
	Plano B.1.5.5	Exposición Lden AREA-05	145-146
	Plano B.1.5.6	Exposición Lnoche AREA-05	147-148
	Plano B.1.5.7	Exposición Ldía AREA-05	149-150
	Plano B.1.5.8	Exposición Ltarde AREA-05	151-152

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Estudio Detalle ARA-01 ZARAGOZA- RONDA NORTE (AREA-06)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-06	153
	Plano B.1.6.1	Niveles Sonoros Lden AREA-06	154-157
	Plano B.1.6.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-06	158-161
	Plano B.1.6.3	Niveles sonoros Ldía AREA-06	162-165
	Plano B.1.6.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-06	166-169
	Plano B.1.6.5	Exposición Lden AREA-06	170-173
	Plano B.1.6.6	Exposición Lnoche AREA-06	174-177
	Plano B.1.6.7	Exposición Ldía AREA-06	178-181
	Plano B.1.6.8	Exposición Ltarde AREA-06	182-185
Mapas Estudio Detalle ARA-01 ZARAGOZA- SANTA ISABEL (AREA-07)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle ARA-01	186
	Plano B.1.7.1	Niveles Sonoros Lden AREA-07	187-190
	Plano B.1.7.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-07	191-194
	Plano B.1.7.3	Niveles sonoros Ldía AREA-07	195-198
	Plano B.1.7.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-07	199-202
	Plano B.1.7.5	Exposición Lden AREA-07	203-206
	Plano B.1.7.6	Exposición Lnoche AREA-07	207-210
	Plano B.1.7.7	Exposición Ldía AREA-07	211-214
	Plano B.1.7.8	Exposición Ltarde AREA-07	215-218

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Estudio Detalle ARA-01 LA PUEBLA DE ALFINDÉN (AREA-08)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-08	219
	Plano B.1.8.1	Niveles Sonoros Lden AREA-08	220
	Plano B.1.8.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-08	221
	Plano B.1.8.3	Niveles sonoros Ldía AREA-08	222
	Plano B.1.8.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-08	223
	Plano B.1.8.5	Exposición Lden AREA-08	224
	Plano B.1.8.6	Exposición Lnoche AREA-08	225
	Plano B.1.8.7	Exposición Ldía AREA-08	226
	Plano B.1.8.8	Exposición Ltarde AREA-08	227
Mapas Estudio Detalle ARA-01 ALFAJARÍN (AREA-09)	Plano A.1.10	Delimitación zonas detalle AREA-09	228
	Plano B.1.9.1	Niveles Sonoros Lden AREA-09	229
	Plano B.1.9.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-09	230
	Plano B.1.9.3	Niveles sonoros Ldía AREA-09	231
	Plano B.1.9.4	Niveles sonoros Ltarde AREA-09	232
	Plano B.1.9.5	Exposición Lden AREA-09	233
	Plano B.1.9.6	Exposición Lnoche AREA-09	234
	Plano B.1.9.7	Exposición Ldía AREA-09	235
	Plano B.1.9.8	Exposición Ltarde AREA-09	236

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Básicos ARA-02 (Autovía A-68 NO)	Plano A.2.0	Plano guía ARA-02	237
	Plano A.2.1	Niveles Sonoros Lden ARA-02	238-241
	Plano A.2.2	Niveles Sonoros Lnoche ARA-02	242-245
	Plano A.2.3	Niveles Sonoros Ldía ARA-02	246-249
	Plano A.2.4	Niveles Sonoros Ltarde ARA-02	250-253
	Plano A.2.5	Exposición Lden ARA-02	254
	Plano A.2.6	Exposición Lnoche ARA-02	255
	Plano A.2.7	Exposición Ldía ARA-02	256
	Plano A.2.8	Exposición Ltarde ARA-02	257
	Plano A.2.9	Zona de afección ARA-02	258-261
Mapas Estudio Detalle ARA-02 ZARAGOZA- SAN LAMBERTO (AREA-10)	Plano A.2.10	Delimitación zonas detalle AREA-10	262
	Plano B.2.1.1	Niveles Sonoros Lden AREA-10	263-264
	Plano B.2.1.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-10	265-266
	Plano B.2.1.3	Niveles Sonoros Ldía AREA-10	267-268
	Plano B.2.1.4	Niveles Sonoros Ltarde AREA-10	269-270
	Plano B.2.1.5	Exposición Lden AREA-10	271-272
	Plano B.2.1.6	Exposición Lnoche AREA-10	273-274
	Plano B.2.1.7	Exposición Ldía AREA-10	275-276
	Plano B.2.1.8	Exposición Ltarde AREA-10	277-278

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Estudio Detalle ARA-02 ZARAGOZA- CASETAS (AREA-11)	Plano A.2.10	Delimitación zonas detalle AREA-11	279
	Plano B.2.2.1	Niveles Sonoros Lden AREA-11	280-281
	Plano B.2.2.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-11	282-283
	Plano B.2.2.3	Niveles Sonoros Ldía AREA-11	284-285
	Plano B.2.2.4	Niveles Sonoros Ltarde AREA-11	286-287
	Plano B.2.2.5	Exposición Lden AREA-11	288-289
	Plano B.2.2.6	Exposición Lnoche AREA-11	290-291
	Plano B.2.2.7	Exposición Ldía AREA-11	292-293
	Plano B.2.2.8	Exposición Ltarde AREA-11	294-295
Mapas Estudio Detalle ARA-02 ALAGÓN (AREA-12)	Plano A.2.10	Delimitación zonas detalle AREA-12	296
	Plano B.2.3.1	Niveles Sonoros Lden AREA-12	297-298
	Plano B.2.3.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-12	299-300
	Plano B.2.3.3	Niveles Sonoros Ldía AREA-12	301-302
	Plano B.2.3.4	Niveles Sonoros Ltarde AREA-12	303-304
	Plano B.2.3.5	Exposición Lden AREA-12	305-306
	Plano B.2.3.6	Exposición Lnoche AREA-12	307-308
	Plano B.2.3.7	Exposición Ldía AREA-12	309-310
	Plano B.2.3.8	Exposición Ltarde AREA-12	311-312

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Básicos ARA-03 (Autovía A-68 SE)	Plano A.3.0	Plano guía ARA-03	313
	Plano A.3.1	Niveles Sonoros Lden ARA-03	314-316
	Plano A.3.2	Niveles Sonoros Lnoche ARA-03	317-319
	Plano A.3.3	Niveles Sonoros Ldía ARA-03	320-322
	Plano A.3.4	Niveles Sonoros Ltarde ARA-03	323-325
	Plano A.3.5	Exposición Lden ARA-03	326
	Plano A.3.6	Exposición Lnoche ARA-03	327
	Plano A.3.7	Exposición Ldía ARA-03	328
	Plano A.3.8	Exposición Ltarde ARA-03	329
	Plano A.3.9	Zona de afección ARA-03	330-332
Mapas Estudio Detalle ARA-03 LA CARTUJA (AREA-13)	Plano A.3.10	Delimitación zonas detalle ARA-03	333
	Plano B.3.1.1	Niveles Sonoros Lden AREA-13	334
	Plano B.3.1.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-13	335
	Plano B.3.1.3	Niveles Sonoros Ldía AREA-13	336
	Plano B.3.1.4	Niveles Sonoros Ltarde AREA-13	337
	Plano B.3.1.5	Exposición Lden AREA-13	338
	Plano B.3.1.6	Exposición Lnoche AREA-13	339
	Plano B.3.1.7	Exposición Ldía AREA-13	340
	Plano B.3.1.8	Exposición Ltarde AREA-13	341

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Básicos ARA-04 (Carretera N-232)	Plano A.4.0	Plano guía ARA-04	342
	Plano A.4.1	Niveles Sonoros Lden ARA-04	343
	Plano A.4.2	Niveles Sonoros Lnoche ARA-04	344
	Plano A.4.3	Niveles Sonoros Ldía ARA-04	345
	Plano A.4.4	Niveles Sonoros Ltarde ARA-04	346
	Plano A.4.5	Exposición Lden ARA-04	347
	Plano A.4.6	Exposición Lnoche ARA-04	348
	Plano A.4.7	Exposición Ldía ARA-04	349
	Plano A.4.8	Exposición Ltarde ARA-04	350
	Plano A.4.9	Zona de afección ARA-04	351
Mapas Estudio Detalle ARA-04 EL BURGO DE EBRO (AREA-14)	Plano A.4.10	Delimitación zonas detalle ARA-04	352
	Plano B.4.1.1	Niveles Sonoros Lden AREA-14	353
	Plano B.4.1.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-14	354
	Plano B.4.1.3	Niveles Sonoros Ldía AREA-14	355
	Plano B.4.1.4	Niveles Sonoros Ltarde AREA-14	356
	Plano B.4.1.5	Exposición Lden AREA-14	357
	Plano B.4.1.6	Exposición Lnoche AREA-14	358
	Plano B.4.1.7	Exposición Ldía AREA-14	359
	Plano B.4.1.8	Exposición Ltarde AREA-14	360

Tipo de plano	Plano número	Contenido	Hojas
Mapas Básicos ARA-05 (Autovía A-23)	Plano A.5.0	Plano guía ARA-05	361
	Plano A.5.1	Niveles Sonoros Lden ARA-05	362-366
	Plano A.5.2	Niveles Sonoros Lnoche ARA-05	367-371
	Plano A.5.3	Niveles Sonoros Ldía ARA-05	372-376
	Plano A.5.4	Niveles Sonoros Ltarde ARA-05	377-381
	Plano A.5.5	Exposición Lden ARA-05	382
	Plano A.5.6	Exposición Lnoche ARA-05	383
	Plano A.5.7	Exposición Ldía ARA-05	384
	Plano A.5.8	Exposición Ltarde ARA-05	385
	Plano A.5.9	Zona de afección ARA-05	386-390
Mapas Estudio Detalle ARA-05 ZARAGOZA- SAN GREGORIO (AREA-15)	Plano A.5.10	Delimitación zonas detalle AREA-15	391
	Plano B.5.1.1	Niveles Sonoros Lden AREA-15	392-393
	Plano B.5.1.2	Niveles Sonoros Lnoche AREA-15	394-395
	Plano B.5.1.3	Niveles Sonoros Ldía AREA-15	396-397
	Plano B.5.1.4	Niveles Sonoros Ltarde AREA-15	398-399
	Plano B.5.1.5	Exposición Lden AREA-15	400-401
	Plano B.5.1.6	Exposición Lnoche AREA-15	402-403
	Plano B.5.1.7	Exposición Ldía AREA-15	404-405
	Plano B.5.1.8	Exposición Ltarde AREA-15	406-407