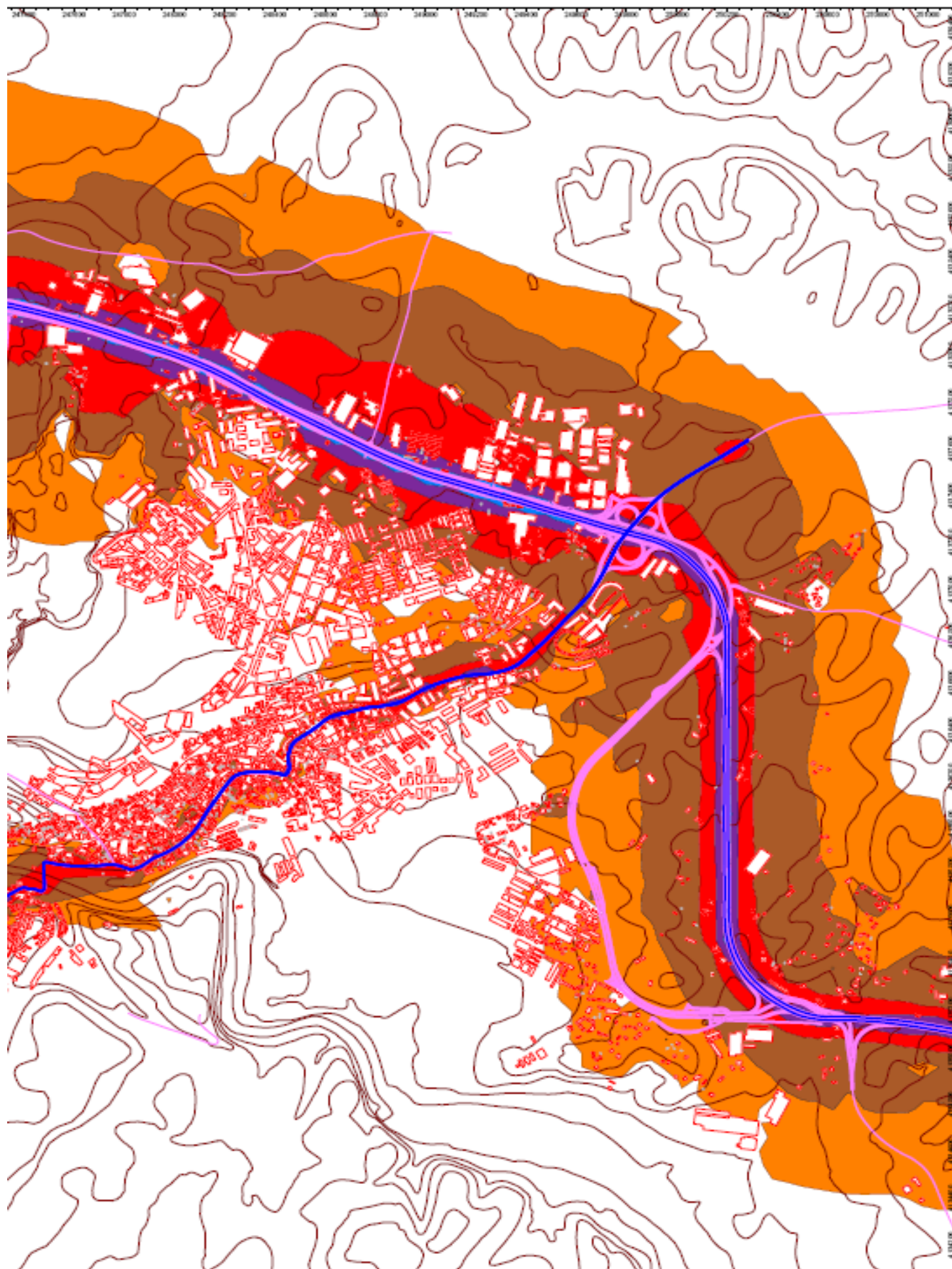




Gestión de Infraestructuras de Andalucía, S.A.
Dirección General de Carreteras
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

CLAVE D.G.C.:

07-AA-2250-0.0-0.0-AT

CLAVE GIASA.:

CAA00180OAT0

TITULO:

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LA RED AUTONÓMICA DE CARRETERAS EN EL ENTORNO DEL ÁREA METROPOLITANA DE SEVILLA CON TRÁFICO SUPERIOR A SEIS MILLONES DE VEHÍCULOS AL AÑO

DIRECTOR DEL ESTUDIO:

D. JOSE FRANCISCO CAZORLA SANCHEZ

AUTORES DEL ESTUDIO:

D. JOSE ANTONIO DELGADO RAMOS
D. FERNANDO LOPEZ SANTOS

FECHA DE REDACCION:

Agosto de 2006

EMPRESA CONSULTORA:



C.I.F.: B-18612242
c/ Arquitecto Felipe Jimenez Lacal 3 Edificio Hawaii,
Local 8 18014 – GRANADA Teléfono: 958805766 Fax: 958203911
e-mail: granada@iatecsur.com Web: www.iatecsur.com

INDICE



1	OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO.....	2
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	3
2.1	INFORMACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL. NORMATIVA	3
2.1.1	NORMATIVA EUROPEA	3
2.1.2	NORMATIVA ESTATAL	3
2.1.2.1	Ley 37/2003 del Ruido.	3
2.1.2.2	REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.....	4
2.1.3	NORMATIVA AUTONÓMICA.....	4
2.2	INFORMACIÓN DE DATOS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA	5
2.3	INFORMACIÓN DE USOS DEL SUELO Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA.....	5
3	DATOS BÁSICOS	7
3.1	CARTOGRAFÍA.....	7
3.2	RUIDO AMBIENTAL	7
3.2.1	DOS HERMANAS.....	7
3.2.2	SEVILLA.....	7
3.2.3	ALCALÁ DE GUADAIRA.....	9
3.2.4	UTRERA.....	9
3.3	DATOS METEREOLÓGICOS	10
3.4	CARRETERAS.....	11
3.4.1	A-376. (P.K. 0+000 AL P.K. 25+780)	11
3.4.2	A-392 (P.K. 0+800 AL P.K. 11+570)	13
3.4.3	A-92 (P.K. 0+000 AL P.K. 27+50)	15
3.5	TRÁFICO	17
3.5.1	CONSIDERACIONES PREVIAS	17
3.5.2	TOMA DE DATOS	18
3.6	EDIFICACIÓN	20
3.6.1	A-376. (P.K. 0+000 AL P.K. 25+780)	20
3.6.2	A-392 (P.K. 0+800 AL P.K. 11+570)	23
3.6.3	A-92 (P.K. 0+000 AL P.K. 27+50)	24
3.7	USOS DEL SUELO	26
3.7.1	A-376 (P.K. 0+000 AL P.K. 25+780)	26
3.7.2	A-392 (P.K. 0+000 AL P.K. 10+770)	27
3.7.3	A-92 (P.K. 0+000 AL P.K. 27+50)	28
3.8	POBLACIÓN.....	30
4	METODOLOGÍA	34
4.1.1	CARTOGRAFIA	35
4.1.2	AREA DE ESTUDIO	38
4.1.3	DATOS BASICOS	38
4.1.4	SIMULACIÓN ACÚSTICA	40
4.1.5	FASES DEL ESTUDIO	42
4.1.5.1	FASE A.....	42
4.1.5.2	FASE B.....	44
5	MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS	46
5.1	RESULTADOS	46
5.2	JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ZONAS DE ESTUDIO DE DETALLE	47
6	MAPAS ESTRATÉGICOS DE DETALLE	49
6.1	RESULTADOS	49
7	PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS. ZONAS DE CONFLICTO DETECTADAS	50
8	EQUIPO REDACTOR.....	52
9	CONCLUSION.....	53
10	PLANOS.....	54



1 OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

En el año 2003, la Junta de Andalucía, a través del Decreto 326/2003, de 25 de Noviembre, aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica, que viene a recoger el ordenamiento jurídico existente en Andalucía sobre esta materia, hasta esa fecha, Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental, el Reglamento de la Calidad del Aire, aprobado por Decreto 74/1996, de 20 de febrero, que dedica el Título III a los ruidos, la Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto anterior, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones y la Orden de 3 de septiembre de 1998, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal de protección del medio ambiente contra ruidos y vibraciones e incorpora la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

La presente norma incorpora pues, al ordenamiento jurídico de Andalucía, la Directiva mencionada, desarrollando como instrumentos de evaluación y actuación frente a la contaminación acústica, los mapas de ruidos, los planes de acción y las zonas acústicamente saturadas así como la necesidad de poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.

Asimismo, el presente Reglamento regula las áreas de sensibilidad acústica, como zonas homogéneas de ruido en las que se tendrán que mantener o disminuir los valores existentes, sin olvidar una regulación pormenorizada de las condiciones acústicas que deben cumplir determinadas actividades de gran incidencia en la vida diaria de las personas como son los establecimientos de espectáculos públicos y actividades recreativas así como las de los vehículos a motor.

En su capítulo 2, define que es un Mapa de Ruido, los fines y su contenido, la obligatoriedad de realización de los mismos, los requisitos mínimos que se deben cumplir en la elaboración de los mapas de ruido y los planes de acción.

La presente asistencia técnica se justifica, por la obligatoriedad de elaborar los mapas de ruidos, regulado por el artículo 14, punto 2, el cual establece que:

2. La Administración Autonómica o Local, competente por razón de la actividad, estará obligada a elaborar y aprobar mapas de ruido para los ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, antes del 30 de junio de 2007 y antes del 30 de junio de 2012 para los de más de tres millones.

El Objetivo que se persigue es llevar a cabo una valoración de los niveles sonoros ambientales a los que actualmente (y en un previsible futuro) se encuentran sometidas diversas carreteras del área metropolitana de la ciudad de Sevilla, mediante la elaboración de los Mapas de Ruido definidos por el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica de Andalucía, Decreto 326/2003.

La información básica y los resultados 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 al Ministerio de Medio Ambiente antes de Junio de 2007 por parte de la Junta de Andalucía de los mapas estratégicos de ruido, conforme a las exigencias de la Directiva citada y de la Ley del Ruido y el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica de Andalucía.



2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

2.1 INFORMACIÓN DE RUIDO AMBIENTAL. NORMATIVA

2.1.1 NORMATIVA EUROPEA

La **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo**, de 25 de junio de 2002, dedica su artículo 7 a la elaboración de mapas estratégicos de ruido y fija los plazos de presentación:

30-06-2007	Ejes viarios con más de 6.000.000 veh/año Ejes ferroviarios con más de 60.000 trenes/año Grandes aeropuertos Aglomeraciones con más de 250.000 hab.
30-06-2012	Todas las aglomeraciones urbanas Todos los grandes ejes viarios Todos los grandes ejes ferroviarios

Fija una serie de requisitos mínimos sobre el contenido de estos mapas:

1. Situación acústica existente.
2. Rebasmiento de un valor límite.
3. Número estimado de viviendas, colegios y hospitales expuestos.
4. Número estimado de personas expuestas.

2.1.2 NORMATIVA ESTATAL

2.1.2.1 Ley 37/2003 del Ruido.

Los tipos de áreas acústicas que define la Ley del Ruido, sin establecer valores límite u objetivos de calidad acústica para cada una de ellas, son los siguientes:

Clase	Usos principales
A	Predominio residencial
B	Predominio industrial
C	Predominio Recreativo y espectáculos
D	Predominio Terciario (salvo anterior)
E	Predominio Sanitario, docente, cultural
F	Infraestructuras de transportes, Equipamientos públicos
G	Espacios Naturales que requieran protección

Establece como objetivo de los mapas de ruido los siguientes:

1. Permitir la evaluación global de la exposición a la contaminación acústica de una determinada zona.
2. Permitir la realización de predicciones globales para dicha zona.
3. Posibilitar la adopción fundada de planes de acción en materia de contaminación acústica y, en general, de las medidas correctoras que sean adecuadas.

Establece como contenido de los mapas de ruido lo siguiente:

1. Valor de los índices acústicos existentes o previstos en cada una de las áreas acústicas afectadas.
2. Valores límite y objetivos de calidad acústica aplicables a dichas áreas.
3. Superación o no por los valores existentes de los índices acústicos de los valores límite aplicables, y cumplimiento o no de los objetivos aplicables de calidad acústica.

4. Número estimado de personas, de viviendas, de colegios y de hospitales expuestos a la contaminación acústica en cada área acústica.

2.1.2.2 REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Fija el **ámbito territorial de los mapas estratégicos de ruido**, que deberá extenderse, como mínimo, hasta los puntos del territorio en el entorno de los grandes ejes viarios, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos, donde se alcancen, debido a la emisión de niveles de ruido propios, **valores Lden de 55 dB, y valores Ln de 50 dB(A).**

Define en su Anexo I los índices de ruido:

- Índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} .
- Índice de ruido en periodo nocturno, L_n .

Define en su Anexo II los métodos de evaluación de los índices de ruido, que se pueden obtener mediante cálculo o mediante mediciones. Establece como método de cálculo para tráfico rodado el **método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCSTB) »**, mencionado en la «Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6» y en la norma francesa «XPS 31-133». Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten a la «Guía del ruido de los transportes terrestres, apartado previsión de niveles sonoros, CETUR 1980».

2.1.3 NORMATIVA AUTONÓMICA

Es el **Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica, Decreto 326/2003**, de 25 de Diciembre, de la Junta de Andalucía, publicado en el BOJA núm. 243, 18 de diciembre 2003, corrección de errores en BOJA 28/6/2004.

Define las áreas de sensibilidad acústica como aquellas superficies o ámbito territorial donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea. Dichas áreas serán determinadas por el Ayuntamiento competente, en atención al uso predominante del suelo. Se clasifican con la siguiente tipología:

TIPO	AREA	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	NIVEL LÍMITE (dBA) DIA	NIVEL LÍMITE (dBA) NOCHE
I	DE SILENCIO	SANITARIO DOCENTE CULTURAL ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	55	40
II	LEVEMENTE RUIDOSA	RESIDENCIAL ZONA VERDE ADECUACIONES RECREATIVAS	55	45
III	TOLERABLEMENTE RUIDOSA	HOSPEDAJE OFICINAS COMERCIAL DEPORTIVO RECREATIVO	65	55
IV	RUIDOSA	INDUSTRIAL PORTUARIA SERVICIOS PÚBLICOS	70	60
V	ESPECIALMENTE RUIDOSA	SERVIDUMBRES SONORAS	75	65



2.2 INFORMACIÓN DE DATOS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA

Ha sido necesario un estudio detallado tanto de población como de vivienda de la zona de estudio con el fin de averiguar la población y vivienda afectada.

Para el cálculo de la población se ha tomado la división en sectores y distritos que tiene cada municipio afectado. Los municipios en los que tenemos suelo con uso residencial de los que necesitemos calcular su población son:

- Sevilla.
- Dos Hermanas.
- Alcalá de Guadaira.
- Utrera

Una vez dividida la zona de estudio en municipios, distritos y sectores, se ha calculado el área de cada uno y se ha recopilado la información referente a población de cada uno de ellos. Con todos estos datos se ha obtenido una **densidad de población por sector**.

Para el cálculo de la vivienda, se ha considerado la vivienda tipo definida como una vivienda libre con un número de habitaciones entre 2-4 y una superficie comprendida entre 70-90 m², por lo que tomamos 80 m².

Para el cálculo del número de viviendas afectadas se ha considerado la superficie edificada, usando para ello el dato del número de plantas de cada edificación

2.3 INFORMACIÓN DE USOS DEL SUELO Y ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

Atendiendo a los usos del suelo se ha clasificado la zona de estudio atendiendo a los siguientes tipos:

2. Docente
3. Asistencial
4. Cultural
5. Religioso
6. Residencial
7. Parques y jardines
8. Hospedaje, camping
9. Administrativo público
10. Deportivo
11. Oficinas
12. Comercio
13. Industria
14. Agropecuario
15. Servicios urbanos
16. Mercados de abastos
17. Aparcamiento-Garaje

Cada uno de estos usos se considera incluido dentro de la un área de sensibilidad acústica, tal y como se muestra a continuación:

1. Sanitario



TIPO	AREA	USO PREDOMINANTE DEL SUELO	NIVEL LÍMITE (dBA) DIA	NIVEL LÍMITE (dBA) NOCHE
I	DE SILENCIO	1. Sanitario 2. Docente 3. Asistencial 4. Cultural 5. Religioso	55	40
II	LEVEMENTE RUIDOSA	6. Residencial 7.Parques y jardines	55	45
III	TOLERABLEMENTE RUIDOSA	8. Hospedaje, camping 9. Administrativo público 10. Deportivo 11.Oficinas 12.Comercio	65	55
IV	RUIDOSA	13. Industria 14. Agropecuario 15. Servicios urbanos 16. Mercados de abastos 17. Aparcamiento-Garaje	70	60
V	ESPECIALMENTE RUIDOSA		75	65

Para la toma de datos de usos de suelo se ha seguido un escrupuloso proceso de búsqueda de información que se relata a continuación:

1. Recopilación de información municipal en cuanto a usos específicos del suelo y digitalización de dicha información.

2. Comprobación de cada uno de los usos mediante ortofotografía en blanco y negro a escala 1:5.000 obtenida mediante vuelo fotogramétrico del año 2001-2002 y publicada por la Junta de Andalucía.
3. Visita de campo para verificación.
4. Síntesis de información y digitalización final de la información obtenida.



3 DATOS BÁSICOS

3.1 CARTOGRAFÍA

Para la realización del estudio se parte de una cartografía digital a escala 1:10.000 proporcionada por los Servicios Cartográficos de la Junta de Andalucía. Los planos están convenientemente georreferenciados. Disponen de curvas de nivel cada 10 m.

3.2 RUIDO AMBIENTAL

Se han recopilado todos los datos o estudios que existen en la zona de estudio sobre calidad del ambiente sonoro, niveles de ruido, zonificación acústica y objetivos de calidad acústica de los municipios afectados; que se presentan a continuación.

3.2.1 DOS HERMANAS

En este municipio existe la creación de la O.T.M. (Oficina Técnica de Medio ambiente), tras la puesta en marcha del programa VISECAM 2000 (Vigilancia y seguimiento de la calidad ambiental), tras acuerdo suscrito entre el Excmo Ayuntamiento de Dos Hermanas y la Excma. Diputación Provincial de Sevilla; cuyo objetivo básico será las mediciones de ruidos y elaboración de informes de acuerdo con las normas de la Comunidad Autónoma y la legislación Europea.

En diciembre de 1995, NOISETEC SUR S.A., presentó “*Estudio de contaminación acústica en la ciudad de Dos Hermanas “Mapa sonoro”*”. En él se analizan los niveles acústicos de las distintas zonas del municipio.

En el Junio de 2005, DESADOS, elabora “*Mapa estratégico de ruido de la ciudad de Dos Hermanas*” con el objetivo principal de conseguir elaborar a partir de los resultados obtenidos en las diferentes campañas de medida, unos resultados significativos del estado de Contaminación Acústica; así como estudiar la evolución del ruido, a partir de los resultados obtenidos en informes previos (Mapa sonoro 1995, Noisetec Sur, S.A.).

La definición de las unidades de medida parte de la superposición sobre un plano de la Ciudad de Dos Hermanas, de una retícula cuyas cuadrículas tienen dimensiones proporcionales a la superficie del área a estudiar. De esta forma, en el tejido urbano se utilizaría una retícula de 200x200 m y en las zonas no urbanas de 500x1000 m. Además, en las zonas comerciales y de ocio, se procederá a aplicar mediciones “in situ” a lo largo de las calles cada 75 metros.

Entre los meses de febrero, marzo y abril de 2005 se hizo una campaña de medida del nivel sonoro. Una vez registrados los datos con el sonómetro se tratan estadísticamente. Los resultados obtenidos se presentan en tablas y un plano.

El estudio se completa con una encuesta a la población sobre ruido.

En cuanto la zona que afecta a nuestro estudio, distrito 4 (zona Norte) y 5 (Montequinto), de este último no se hizo estudio. Del Distrito 4 concluye que la afección sonora fundamental está originada por el tráfico viario. En la A-392 tenemos niveles sonoros de entre 60-65 dBA.

Sin embargo no se han establecido áreas de sensibilidad acústica, ni se han regulado los valores límite en las Ordenanzas Municipales.

3.2.2 SEVILLA

Está aprobado provisionalmente el nuevo Plan General de Sevilla el 14 de julio de 2005. En el anejo de PRESCRIPCIONES DE CORRECCIÓN, CONTROL Y DESARROLLO AMBIENTAL DEL PLANEAMIENTO, anota que en el P.G.O.U a efectos de prevención de los efectos de la contaminación acústica, el planeamiento urbanístico se adaptará a las previsiones establecidas por la vigente ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, así como a las del Decreto

326/2006, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación Acústica en Andalucía y las contenidas en la Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones.

El Plan General de Ordenación Urbanística preverá la consideración del Mapa de Ruidos en redacción (conforme a obligación por la legislación sectorial), para el establecimiento de áreas de sensibilidad acústica, así como en la asignación de usos generales y usos pormenorizados del suelo en el régimen de autorizaciones administrativas, para los crecimientos.

El 29 de marzo de 2001 el Ayuntamiento aprueba definitivamente la Ordenanza de Protección del Medio Ambiente en materia de Ruidos y Vibraciones. Esta ordenanza surge con el fin de actualizar sus ordenanzas anteriores adaptándola a los criterios y preceptos contenidos en la normativa base Autonómica, que establece que todos los Ayuntamientos de más de 20.000 habitantes deben de aprobar Ordenanzas Municipales sobre Ruidos y Vibraciones acordes con los criterios definidos en Decreto 74/1996.

Se establecen los límites admisibles de ruidos y vibraciones:

- Límites admisibles de ruidos en el interior de edificaciones.

LÍMITES DE INMISIÓN SONORA			
		NIVELES LÍMITE (dBA)	
USO DETERMINADO DEL RECINTO AFECTADO	USO PORMENORIZADO DEL RECINTO AFECTADO	Día (7-23)	Noche (23-7)
Dotacional	Sanitario y asistencial (piezas habitables) (*)	30	25
	Cultural (**) y religioso	30	30
	Docente	40	30
	Deportivo	55	55
Centros Terciarios	Salas de reunión y ocio (***)	40	40
	Hospedaje (piezas habitables) (*)	40	30
	Oficinas	45	35
	Oficinas (zonas comunes del edificio)	55	55
	Comercio y espectáculos (****)	55	45
Residencial	Piezas habitables, excepto pasillos, aseos y cocina	35	30
	Pasillos, aseos y cocina	40	35
	Zonas de acceso común	50	40
Industrial	Zonas de taller, almacén, etc.	60	60
	Zonas de oficina	55	55

(*) En usos sanitarios, asistenciales y de hospedaje serán considerados piezas habitables solamente las habitaciones de hospitalización y alojamiento. Para pasillos, aseos, cocinas y resto de zonas comunes se aplicarán los mismos límites de inmisión que para el uso residencial corresponden a las zonas de uso común. A los centros médicos en general, sin internamiento, se les aplicará los mismos límites de inmisión que los correspondientes al uso de oficinas.

(**) Bibliotecas, museos y salas de exposiciones

(***) Locales y asociaciones ligados a la vida social y sociocultural, exceptuando espectáculos y similares

(****)Locales destinados a espectáculos y actividades recreativas y de pública concurrencia



- Límites admisibles de emisión de ruidos al exterior de edificaciones

LÍMITES DE EMISIÓN SONORA			
ZONA DE SITUACIÓN DE LA ACTIVIDAD (*)		NIVELES LÍMITE (dBA)	
USO DETERMINADO	USO PORMENORIZADO	Día (7-23)	Noche (23-7)
Dotacional	SIPS sanitario	60	50
Residencial	Viviendas	65	56
Dotacional	Docente SIPS asistencial SIPS cultural SIPS religioso		
Centros y servicios terciarios	Hospedaje Campamentos		
Dotacional	SIPS administrativo público Deportivo	70	60
Centros y servicios terciarios	Espectáculos y salas de reunión Oficinas Comercio		
Industrial		75	70
Agropecuario			
Espacios libres públicos (**)			
Dotacional	SIPS Mercados de abastos SIPS Servicios urbanos		
Centros y servicios Terciarios	Aparcamiento-Garaje		

(*) Usos determinados o pormenorizados establecidos, según calificación urbanística (PGMO), en la zona más afectada en un radio de 50m. medidos a partir del emplazamiento de la actividad emisora de ruido.

(**) A excepción de los jardines, zonas verdes y espacios pertenecientes a las zonas o áreas calificadas con uso residencial, o dotacional y de centros y servicios terciarios si tienen niveles más restrictivos. Las actividades en general a implantar en el viario respetarán los límites de emisión que procedan en función de los usos establecidos en la zona más afectada en un radio de 50m. medidos a partir del emplazamiento de la actividad emisora de ruido. Se tendrán en cuenta los regímenes especiales que para las actividades ocasionales, trabajos en la vía pública, etc. se establecen en esta Ordenanza.

- Límites admisibles de inmisión por vibraciones

LÍMITES DE INMISIÓN POR VIBRACIONES		
ESTÁNDARES LIMITADORES PARA LA TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES		
Uso del recinto afectado	Periodo	Curva base
SANITARIO	Diurno	1
	Nocturno	1
RESIDENCIAL, HOSPEDAJE, DOCENTE Y CULTURAL	Diurno	2
	Nocturno	1,4
OFICINAS	Diurno	4
	Nocturno	4
ALMACÉN Y COMERCIAL	Diurno	8
	Nocturno	8

3.2.3 ALCALÁ DE GUADAIRA

Ya se ha comenzado a elaborar el P.G.O.U.

En la Agenda 21 Local, el Ayuntamiento de Alcalá de Guadaira elaborará un diagnóstico ambiental municipal, en el que se tratará el tema de contaminación acústica.

3.2.4 UTRERA

No se ha hecho ningún estudio al respecto y no existe ninguna Ordenanza Municipal que regule el tema.

Estos datos son los incorporados al modelo de simulación que se utilizará para la obtención de los mapas sonoros.

3.3 DATOS METEREOLÓGICOS

A finales de Febrero, nos pusimos en contacto con el Servicio de Información y Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, para solicitarle, datos meteorológicos de la zona afectada por el presente estudio.

El día 6 de Marzo de 2006, recibimos un correo electrónico de D. Mariano Corzo Toscazo, en el que nos indicaba que:

He consultado nuestra base de datos y no hay estaciones con series largas que cubran los diferentes corredores. La mejor es la de Sevilla Aeropuerto que, además, es la única que mide viento. Dado que el área de estudio no es muy amplia se puede considerar que los datos pueden asignarse a todas las zonas. Te adjunto los datos medios anuales.

Los datos que nos suministraron fueron:

VIENTO:

DIRECCION	VELOCIDAD MEDIA (KM/h)	PORCENTAJE TIEMPO
N	6,9	6
NE	8,9	12
E	9,5	3
SE	9,5	5
SE	12,5	7
SW	11	24
W	8,8	5
NW	8,4	5
CALMAS		33

PRECIPITACION, TEMPERATURA Y HUMEDAD:

	PRECIPITACION (MM)	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD (%)
SEVILLA AEROPUERTO	534	18,6	64,4

3.4 CARRETERAS

Los tramos de carreteras objetos del estudio se encuentran en la provincia de Sevilla, atravesando o discurriendo los municipios de Utrera, Alcalá de Guadaira, Dos Hermanas, Sevilla capital, Mairena de Alcor y Carmona.

Los tres tramos objeto de estudio pertenecen a carreteras que son de las más importantes vías de comunicación, de la red de carreteras de la Junta de Andalucía, que existen en la provincia de Sevilla; A-376, A-392 y la A-92. A continuación se describen cada una de ellas.

3.4.1 A-376. (P.K. 0+000 AL P.K. 25+780)

Es la principal vía que comunica con Sevilla capital, los municipios de Utrera, Alcalá de Guadaira y Dos Hermanas, permitiendo los desplazamientos residencia-trabajo entre Sevilla capital y estos municipios, así como los desplazamientos comerciales y de otros tipos.

La sección tipo es la siguiente:

A. P.K. 0+000 al P.K. 17+000

- Dos calzadas; dos carriles por cada sentido

- Ancho del carril : 3,5m
- Ancho de arcén : 2.5 m
- Ancho de mediana : 7m
- Firme bituminoso: poroso

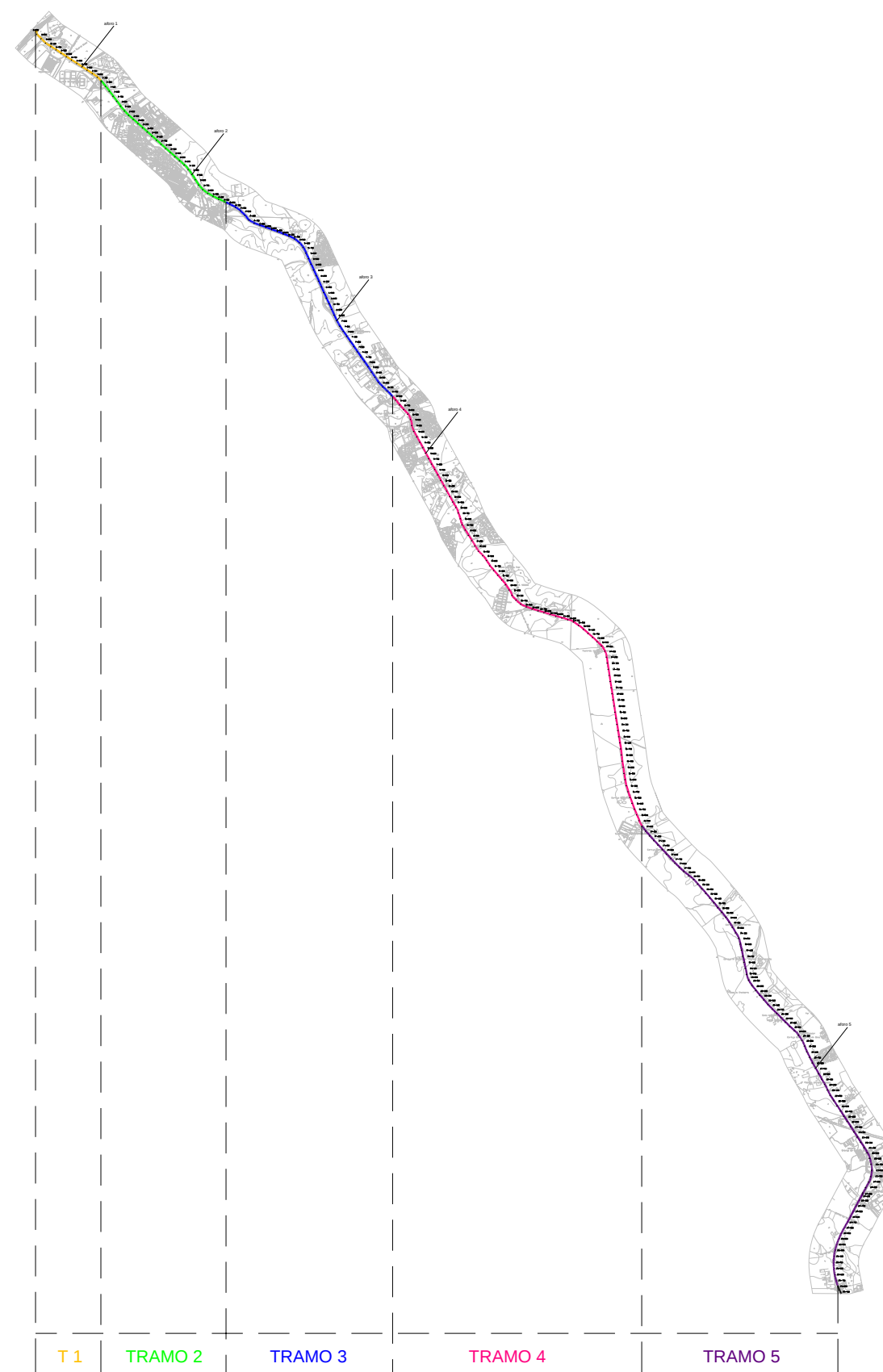
B. P.K. 17+000 al P.K. 25+780

- Una calzada. Un solo carril por sentido.
- Ancho del carril : 3,5m
- Ancho de arcén : 15 m
- Firme bituminoso: liso

El tramo objeto de estudio de la carretera A-376 se ha dividido en cinco nuevos tramos, a efectos de estudio de tráfico:

Tramo	Descripción	pk inicial	pk final
1	0,000 a intersección con SE-005 (bellavista)	0+000	1+350
2	Intersección SE-005 a intersección con SE-9019	1+350	4+200
3	Intersección con SE-9019 a intersección con A-392	4+200	8+500
4	Intersección con A-392 hasta interseccion con A-8029	8+500	17+000
5	Intersección con A-8029 hasta pk 25+780	17+000	25+780





3.4.2 A-392 (P.K. 0+800 AL P.K. 11+570)

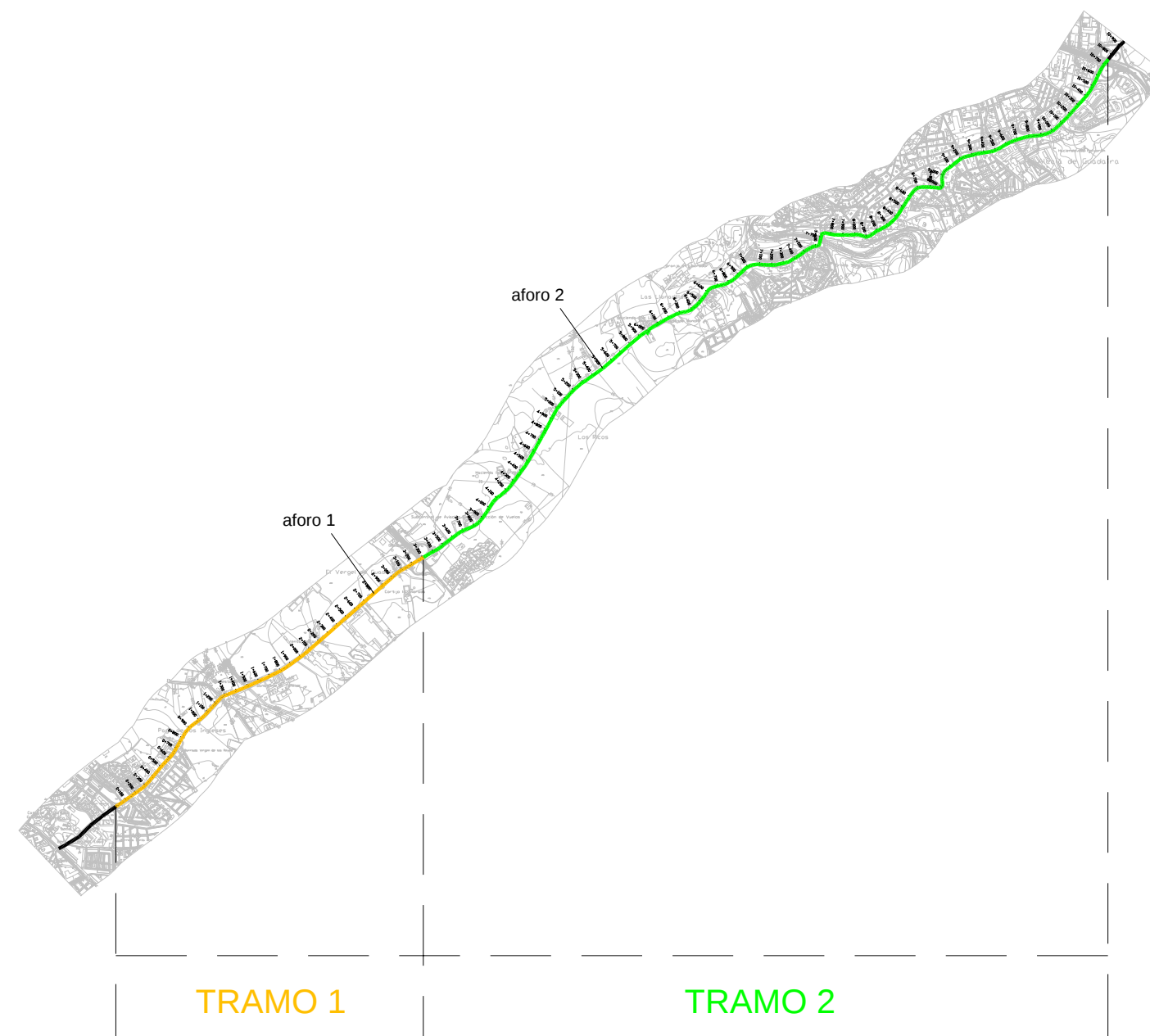
Se trata de una vía que discurre principalmente por zona residencial e industrial. Siendo eje de comunicación entre Utrera y Alcalá de Guadaira y conexión de estas con la A-92. La sección tipo es la siguiente:

- Una sola calzada; un carril por sentido de circulación.
- Ancho del carril : 3,5m
- Ancho de arcén variable : 1-1,5m

- Firme bituminoso: liso

La tramificación que se ha realizado es la siguiente:

Tramo	Descripción	pk inicial	pk final
1	0+000 a intersección con A-376	0+000	3+300
2	Intersección A-376 hasta p.k. 10+770	3+300	10+770



3.4.3 A-92 (P.K. 0+000 AL P.K. 27+50)

La autovía A-92 perteneciente a la red autonómica y que hacia el oeste, conecta Granada con Sevilla y Málaga y el conjunto de la subregión occidental andaluza, mientras que hacia el este lo hace con Almería y el conjunto de la zona levantina peninsular.

La sección de la A-92 en nuestra zona de estudio se divide en :

A. P.K. 0+000 al P.K. 11+000

- Dos calzadas; con tres carriles por sentido.
- Ancho del carril : 3,5m
- Ancho de arcén : 1,5m
- Ancho de mediana : 1,5 m
- Firme bituminoso: rugoso

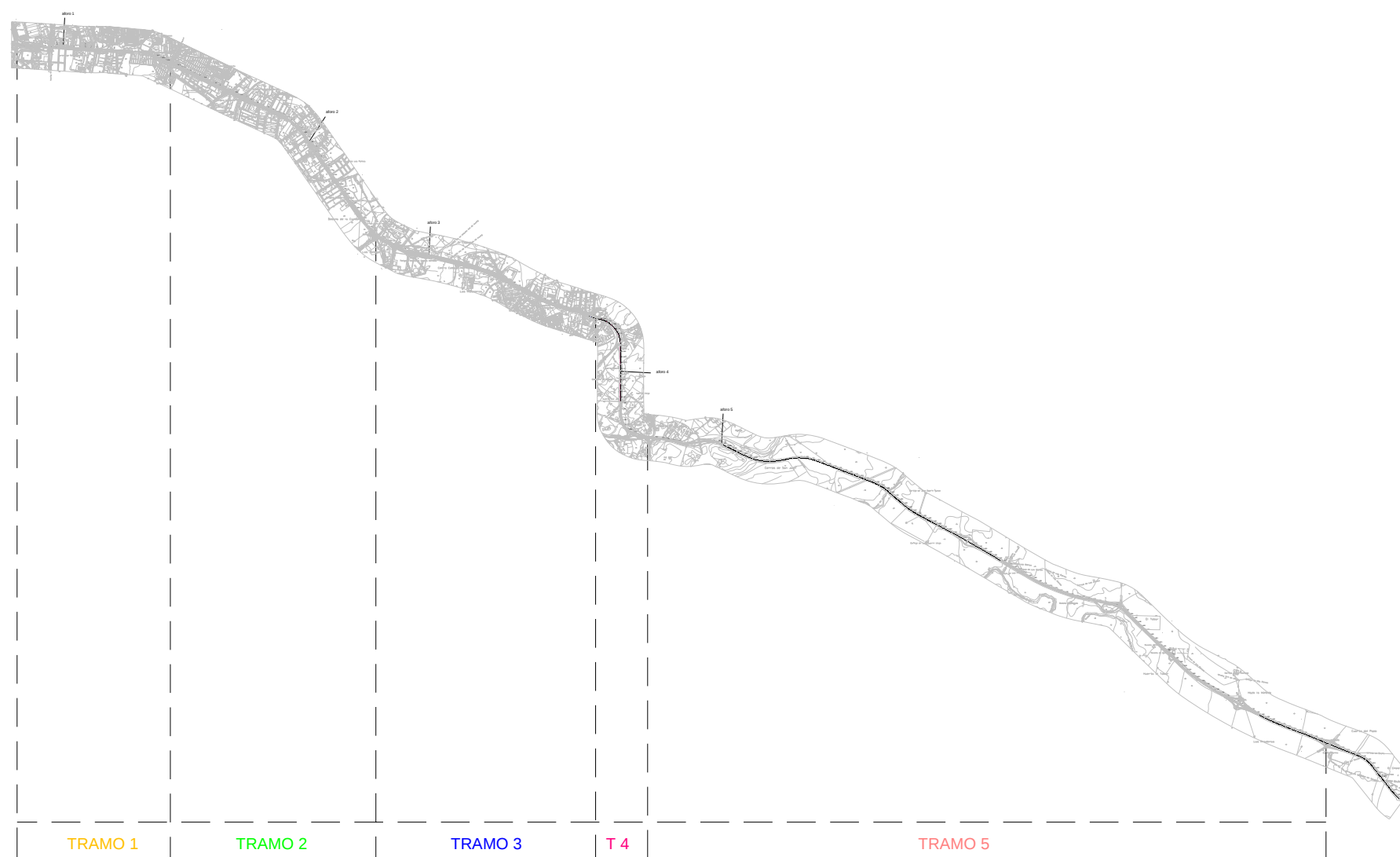
B. P.K. 11+000 al P.K. 27+450

- Dos calzadas; con dos carriles por sentido.
- Ancho del carril : 3,5m
- Ancho de arcén : 1,5m
- Ancho de mediana : 7 m
- Firme bituminoso: rugoso

La tramificación que se ha realizado es la siguiente:

Tramo	Descripción	pk inicial	pk final
1	0+000 a acceso a Sevilla Este	0+000	2+700
2	Tramo Sevilla Este - hasta Venta la Liebre	2+700	7+500
3	Venta de la Liebre hasta intersección con la A-392	7+500	11+600
4	Intersección con la A-392 hasta intersección con A-360	11+600	14+200
5	Intersección con la A-360 hasta p.k. 27+450	14+200	27+450





3.5 TRÁFICO

3.5.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

La RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes., en su apartado 3.1.2 Emisión de ruidos y tráfico, establece que la emisión E es un nivel sonoro que puede describirse en términos de dB(A) como el nivel sonoro L_{eq} en la isófona de referencia debido a un solo vehículo por hora en condiciones de tráfico que son función de:

- el tipo de vehículo
- la velocidad
- el flujo de tráfico
- el perfil longitudinal.

Tipos de vehículo

Para la predicción de ruidos se utilizan dos clases de vehículos:

- vehículos ligeros (de menos de 3,5 toneladas de carga útil)
- vehículos pesados (de carga útil igual o superior a 3,5 toneladas).

Velocidad

Por razones de simplicidad, el parámetro de la velocidad del vehículo se utiliza en este método para la totalidad de gamas de velocidad (entre 20 y 120 km/h). Sin embargo, en las bajas velocidades (inferiores a 60 o 70 km/h, dependiendo de la situación) se perfecciona el método teniendo en cuenta los flujos de tráfico, de la manera que se describe a continuación.

Para determinar el nivel del sonido largo plazo en L_{eq} basta conocer el promedio de velocidad de un parque de vehículos. Dicho promedio se puede definir del modo siguiente:

- la velocidad mediana V50, es decir, la velocidad que alcanza o excede el 50 % de todos los vehículos
- la velocidad mediana V50 más la mitad de la desviación típica de las velocidades.

Todas las velocidades medias determinadas con cualquiera de estos métodos que resulten inferiores a 20 km/h se fijan en 20 km/h.

Si los datos disponibles no permiten un cálculo preciso de las velocidades medias, puede aplicarse la regla general siguiente: en cada segmento de la vía se consignará la velocidad máxima permitida en el mismo. Cada vez que cambia el límite de velocidad autorizado, deberá definirse un nuevo segmento de la vía. Se introduce también una corrección suplementaria para las bajas velocidades (inferiores a 60 o 70 km/h, dependiendo de la situación), debiendo entonces aplicarse correcciones para uno de los cuatro tipos de flujo de tráfico definidos a continuación. Por último, todas las velocidades inferiores a 20 km/h se fijan en 20 km/h.

Además de esta recomendación se debe de tener en cuenta que se realiza el estudio considerando tres periodos horarios:

- Día: De 7:00 a 19:00 horas
- Tarde: De 19:00 a 23:00 horas
- Noche: De 23:00 a 7:00 horas

Con estas premisas se hace necesario la caracterización del tráfico atendiendo a:

- Intensidad horaria media de vehículos ligeros, día, tarde y noche y su velocidad media
- Intensidad horaria media de vehículos pesados, día, tarde y noche y su velocidad media

3.5.2 TOMA DE DATOS

Como se ha indicado en el punto 3.4, las carreteras han sido tramificadas atendiendo a criterios de homogeneidad y coincidiendo en lo posible con la tramificación existente en el plan de aforos de la red de carreteras. El resultado es:

El resultado de los datos obtenidos y que han servido de base a l modelo de simulación se adjunta a continuación.

CARRETERA	TRAMIFICACION		Estación Aforo
	Tramo nº	Descripción	
A-376, p.k. 0+000 al 25+780	1	0,000 a intersección con SE-005 (bellavista)	PR-31
	2	Intersección SE-005 a intersección con SE-9019	
	3	Intersección con SE-9019 a intersección con A-392	
	4	Intersección con A-392 hasta C-432	
	5	Desde C-432 hasta acceso a D. Rodrigo	
	6	Desde Rodrigo a Utrera	
A-392 p.k. 0+000 al 10+770	1	0+000 a intersección con A-376	PR-167
	2	Intersección A-376 hasta p.k. 10+770	SC-853
A-92, p.k. 0+000 al 27+450	1	0+000 a acceso a Sevilla Este	PR-37
	2	Tramo Sevilla Este - SE-021	
	3	SE-021 - hasta Venta la Liebre	
	4	Venta de la Liebre hasta intersección con la A-392	
	5	Intersección con la A-392 hasta intersección con A-360	
	6	Intersección con la A-360 hasta p.k. 27+450	

En los tramos resultantes, la Dirección General de Carreteras, instaló a través de las empresas que prestan este servicio, unos equipos de aforos, durante el periodo de una semana, configurados de tal forma que registraban, número de vehículos, longitud y velocidad de cada uno de ellos, clasificados según:

6 Tramos de velocidades:	0 a 60
	60 a 80
	80 a 100
	100 a 120
	120 a 140
	mayor de 140
tres longitudes	0 a 5,5
	5,5 a 11
	mas de 11



carretera	pk	sentido	LIGEROS						PESADOS					
			DÍA		TARDE		NOCHE		DÍA		TARDE		NOCHE	
			veh/hora	km/h	veh/hora	km/h	veh/hora	km/h	veh/hora	km/h	veh/hora	km/h	veh/hora	km/h
A-376	1,000	SEVILLA	1.586	91	917	104	287	110	257	81	45	99	16	101
A-376	1,000	UTRERA	1.612	85	893	88	100	92	276	82	103	88	5	95
A-376	3,500	SEVILLA	884	97	396	115	148	115	104	94	16	125	8	116
A-376	3,500	UTRERA	852	97	658	105	97	112	144	89	69	99	5	103
A-376	7,000	SEVILLA	771	105	367	104	115	104	32	89	4	90	5	88
A-376	7,000	UTRERA	743	107	472	106	91	107	32	89	5	90	4	90
A-376	9,600	SEVILLA	479	93	178	98	73	97	23	88	3	91	3	89
A-376	9,600	UTRERA	478	129	250	134	38	131	25	113	4	126	2	107
A-376	21,900	SEVILLA	520	77	236	80	81	84	21	75	3	76	4	78
A-376	21,900	UTRERA	486	80	281	80	51	89	32	79	10	84	3	80
A-392	2,800	ALCALÁ	314	61	207	60	60	62	20	64	5	65	1	67
A-392	2,800	DOS HERMANAS	334	76	232	80	52	85	19	69	5	75	1	73
A-392	5,500	ALCALÁ	295	74	220	74	45	79	11	74	4	75	0	72
A-392	5,500	DOS HERMANAS	317	87	166	89	49	96	12	82	3	84	1	93
A-92	0,800	MÁLAGA	1.448	104	996	109	288	112	293	99	114	105	50	104
A-92	0,800	SEVILLA	1.360	86	1.203	96	377	97	452	81	150	91	57	94
A-92	5,500	MÁLAGA	1.653	125	1.215	133	290	130	307	116	123	126	39	117
A-92	5,500	SEVILLA	1.620	113	929	122	322	120	324	104	78	115	53	108
A-92	8,500	MÁLAGA	1.252	116	1.049	116	257	118	153	109	77	112	20	108
A-92	8,500	SEVILLA	1.257	113	778	114	278	112	140	106	46	108	25	103
A-92	12,750	MÁLAGA	756	113	421	112	92	112	69	95	22	96	20	93
A-92	12,750	SEVILLA	721	108	413	111	79	108	67	92	29	103	18	93
A-92	15,500	MÁLAGA	611	108	275	110	64	105	74	94	28	93	22	89
A-92	15,500	SEVILLA	598	113	276	117	68	109	68	96	25	96	20	91

3.6 EDIFICACIÓN

Existe una escasa homogenización en cuanto a la edificación en los tramos de estudio de las vías, objeto del presente estudio, coexistiendo, en algunos casos, viviendas unifamiliares (adosadas o aisladas), multifamiliares verticales, nave industrial, vivienda rústica, edificio agrario rústico y explotación agrícola. Se incluye la explotación agrícola, pese a no ser un modelo de edificación, por estar presente en las áreas de estudio. La definición cada uno de estas modalidades de propiedad sería:

- **Vivienda adosada.-** Vivienda unifamiliar unida por los tabiques derecho e izquierdo de su fachada principal a otras viviendas unifamiliares. Puede ser de una o varias plantas, tener o no anejos, estar dentro de una parcela de terreno igual o mayor que el edificio. En esta rúbrica se anotarán también las viviendas pareadas (viviendas construidas de forma que se unen por un muro lateral de dos en dos). Pueden ser de una o varias plantas; tener o no anejos; estar dentro de una parcela de terreno igual o mayor que el edificio.
- **Vivienda aislada.-** Viviendas unifamiliares, construidas, de forma aislada, es decir, todos sus muros son independientes. Puede ser de una o varias plantas; tener o no anejos; estar dentro de una parcela de terreno igual o mayor que el edificio.
- **Multifamiliares verticales.-** Viviendas multifamiliares, construidas, de forma aislada, es decir, todos sus muros son independientes, que presentan un desarrollo vertical y que esta integrada por unidades de viviendas.
- **Nave industrial.-** Cada uno de los espacios que se extienden entre muros para formar una fábrica, almacén u otra construcción de tipo industrial.
- **Vivienda rústica.-** Construcción utilizada para vivienda, fuera del casco urbano.
- **Edificio agrario rústico.-** Construcción utilizada para servicios agrarios. Incluye a los silos, hórreos, granjas, explotaciones ganaderas, etc. y otras edificaciones de uso agrario análogas, determinadas en la Ley y Reglamento Hipotecario.

- **Explotación agrícola.-** Superficie rústica dedicada a la labranza o cultivo de la tierra o la ganadería. Puede incluir o no vivienda/as, naves u otras edificaciones. A modo de ejemplo: cortijos, masías, etc.

Para este apartado se realiza una toma de datos de campo sobre el terreno, para la caracterización de las viviendas en cada carretera y tramo, presentandose a continuación el resultado obtenido.

3.6.1 A-376. (P.K. 0+000 AL P.K. 25+780)

Como hemos mencionado con anterioridad esta es una vía de carácter radial que comunica Sevilla capital con distintos municipios de cierta importancia poblacional e industrial. A efectos constructivos se diferencian claramente dos tramos en base a su sección transversal; no así en base al presente estudio para el cual distinguimos cuatro tramos:

TRAMO 1 : Desde el P.K. 0+000 hasta P.K. 1+350.

En el tramo inicial la vía parte de los límites de la ciudad de Sevilla por lo que nos encontramos con un área de afección en la cual existen multifamiliares verticales que alcanzan en algunos casos alturas de siete plantas (bajo mas seis). Esta área es de pequeñas proporciones, siendo únicamente el punto de partida de la vía. Conforme avanzamos en el tramo desaparecen las edificaciones dando paso a grandes parcelas sin edificar, probable zona de expansión en un futuro, debiendo reseñar la presencia de un conocido centro comercial, alguna que otra nave industrial y algunas instalaciones deportivas. Además en los límites entre este tramo y el siguiente, en la margen izquierda, existe el campus universitario Pablo Olavides.





Foto 1

TRAMO 2 : Desde 1+350 hasta P.K.4+200.

Tanto en este tramo como en algunos otros posteriormente, distinguiremos según margen de la vía. Esta distinción tiene como origen el haber encontrado, para una misma sección de la vía, sustanciales diferencias. Hemos de tener presente el sentido creciente de los PKs en el que se recorren las vías en este apartado.

- **MARGEN DERECHO:** A medida que recorremos el tramo encontramos edificios altos (multifamiliares verticales) que alcanzan incluso la undécima planta, con abundante presencia de comercios (gasolinera, ultramarinos, etc.), que mas adelante pasan a ser unifamiliares adosados de dos plantas (bajo mas uno) con algún que otro castillete. El tramo concluye con una zona de unifamiliares aisladas a dos alturas.
- **MARGEN IZQUIERDO:** Aparecen, como en el caso anterior, edificios altos de hasta diez alturas, pero a medida que discurre el tramo desaparecen las edificaciones para dar paso a grandes parcelas sin edificar.



Foto 2

TRAMO 3 : Desde P.K. 4+200 hasta P.K. 8+500

Cabría reseñar en este tramo la escasa ordenación urbanística, la cual se hace mas latente al comienza del mismo.

- **MARGEN DERECHO:** La edificación predominante, aunque escasa por el contrario, es la nave industrial, ya que gran parte del suelo es de explotación agrícola.
- **MARGEN IZQUIERDO:** En esta margen coexiste mayor variedad en cuanto a edificación se refiere, encontrándonos desde parcelas vacías de uso indeterminado, un pequeño núcleo residencial de unifamiliares aisladas (hasta tres alturas), suelo de explotación agrícola hasta una pequeña área de naves industriales.



Foto 3

TRAMO 4 : Desde la intersección con al A-392 hasta la intersección con la A-8029 (P.K. 17+000).

Realizaremos de nuevo una distinción por márgenes:

- **MARGEN DERECHO:** Continuamos con el predominio de la explotación agrícola aunque a medida que recorremos el tramo aparecen naves industriales y algún que otro edificio agrario rústico (granja).
- **MARGEN IZQUIERDA:** Lo primero que nos aparece es un edificio agrario rústico (silo), seguido de un núcleo de residencial de unifamiliares aisladas donde predominan dos alturas, una pequeña área de explotación agrícola en presencia de algunas viviendas rústicas y otro pequeño núcleo de unifamiliares aisladas.



Foto 4

TRAMO 4: desde la intersección con la A-8029 (P.K. 17+000) hasta el P.K. 25+780.

El predominio en este área es de explotación agrícola, apareciendo de forma dispersa edificaciones del tipo vivienda rustica, alguna edificación con fines comerciales (gasolinera), un pequeño núcleo residencial de viviendas unifamiliares aisladas (margen izquierdo) y algunas naves industriales.

A medida que nos vamos acercando al núcleo urbano de la localidad de Utrera la concentración de naves industriales aumenta hasta el extremo de encontrarnos con un polígono, de naves a dos alturas, en la margen izquierda y algunas naves en la derecha, además de una subestación eléctrica, que vuelven a dispersarse para encontrar de nuevo terreno de nula edificación.



Foto 5

3.6.2 A-392 (P.K. 0+800 AL P.K. 11+570)

Esta vía es nexo de unión entre dos localidades de cierta importancia e influenciadas socio-económicamente por la cercanía con la capital. Hemos distinguido para el presente estudio dos tramos claramente diferenciados:

TRAMO 1 : Desde el P.K. 0+800 hasta la intersección con la A-376 (P.K. 3+300)

Esta vía parte del núcleo urbano de la localidad de Dos Hermanas, y es por ello que empezamos encontrándonos edificaciones de todo tipo. Aparecen desde unifamiliares adosados donde predomina las dos alturas, hasta algunos casos localizados de unifamiliares aislados y multifamiliares verticales de hasta diez alturas. A medida que avanzamos en el tramo y antes de abandonar lo que sería el núcleo urbano, surge un área de naves industriales a modo de polígono, de disposición longitudinal, que concluye a la salida del citado núcleo con una edificación de unifamiliares adosadas.

Una vez abandonado el núcleo urbano las edificaciones se dispersan apareciendo algunas naves industriales, casas rurales (rara vez alcanzan las dos alturas) y un hospital.

Mencionaremos también la subestación eléctrica que se encuentra en el margen izquierdo de la vía.

El tramo concluye con un área de explotación agraria de reducidas dimensiones.



Foto 5

TRAMO 2 : Desde la intersección con la A-376 hasta el final (P.K. 10+770)

A medida que recorremos el segundo tramo de esta vía nos adentramos en un medio mas rural con mayor escasez de edificación. En este punto del tramo, en su mayoría de explotación agraria, aparecen viviendas rústicas y algunas naves industriales aisladas. No así, conforme avanzamos y nos adentramos en lo que sería el núcleo urbano de Alcalá de Guadaíra.

Dentro de este núcleo urbano volvemos a encontrar todo tipo de vivienda unifamiliar y multifamiliar. Residenciales adosados de una, dos y tres alturas; unifamiliares aislados de hasta tres alturas: multifamiliares, como caso mas puntual, de hasta trece alturas (bajo mas doce). Tanto en este caso como cuando nos referíamos con anterioridad a núcleo urbano de Dos Hermanas cabe mencionar la lógica abundancia de comercios, de algún que otro edificio oficial y la mayor densidad de edificios con fines educativos.



Foto 6

3.6.3 A-92 (P.K. 0+000 AL P.K. 27+50)

Nos encontramos ante la vía de mayor densidad de tráfico de las implicadas en el presente estudio dado que es vínculo de unión entre capitales de provincia. En cuanto a sus características físicas podríamos distinguir dos tramos, dentro del área de estudio, que fueron citados con anterioridad; pero no así en cuanto a la evaluación de la contaminación acústica para la que hemos distinguido cinco tramos:

TRAMO 1 : Desde el P.K. 0+000 hasta la intersección con el acceso a Sevilla Este

Aunque esta vía parte del exterior del núcleo de la ciudad de Sevilla, encontramos diferencias en cuanto a los márgenes, de ahí que volvamos a hacer distinción de los mismos:

- **MARGEN DERECHO:** En esta área encontramos mayor predominio de naves industriales incluidas en sendos polígonos. Ello no significa que no aparezcan también viviendas tanto unifamiliares adosadas a dos alturas como multifamiliares verticales.

- **MARGEN IZQUIERDO:** Aquí el predominio es de la multifamiliar vertical pudiendo llegar a las doce alturas, aunque puedan aparecer también algunas unifamiliares adosadas y alguna que otra nave industrial.



Foto 7

TRAMO 2 : Desde la intersección con el acceso a Sevilla Este hasta Venta la Liebre.(P.K. 7+500)

Volvemos a encontrar márgenes diferenciados en cuanto a la naturaleza de las edificaciones, de ahí diferenciamos:

- **MARGEN DERECHO:** La edificación en este margen es principalmente multifamiliares verticales de hasta cuatro alturas (bajo mas tres), pudiéndonos encontrar algunas unifamiliares adosadas de dos y tres alturas. A medida que avanzamos en el tramo aparecen también algunas naves industriales.
- **MARGEN IZQUIERDO:** Este margen es casi en su totalidad de origen industrial, predominando, por tanto, la nave industrial a dos alturas.



Foto 8

TRAMO 3 : Desde Venta la Liebre hasta la intersección con la A-392. (P.K. 11+600)

En este tramo apenas aparecen edificaciones que no sean naves industriales. Existe alguna que otra vivienda unifamiliar pero en número reducido. Las viviendas unifamiliares que aparecen son aisladas y a dos o tres alturas.



Foto 9

TRAMO 4 : Desde la intersección con la A-392 hasta la intersección con la A-360 (P.K. 14+200).

En este caso nos introducimos en un medio mucho más rural en el que encontramos viviendas rurales y superficie de explotación agrícola. Hemos de constatar la salvedad de que en su inicio el tramo circunvala a la localidad de Alcalá de Guadaira, por lo que aparecen algunos núcleos de viviendas unifamiliares adosadas (dos alturas), multifamiliares de hasta cinco alturas y muchos solares destinados a una posible expansión urbanística.



Foto 10

TRAMO 5 : Desde la intersección con la A.360 hasta el P.K. 27+450.

Este tramo es en su totalidad de explotación agraria, por lo que únicamente encontramos viviendas rurales de una y dos alturas y algún edificio agrario rústico.



Foto 11

3.7 USOS DEL SUELO

3.7.1 A-376 (P.K. 0+000 AL P.K. 25+780)

TRAMO 1: Desde el P.K. 0+000 hasta la intersección con la SE-005 (Bellavista) P.K. aproximado 1+350

El tramo comienza con algunas viviendas multifamiliares que pronto dejan paso a grandes solares que probablemente alberguen nuevas edificaciones. Nos encontramos con una gran área comercial, instalaciones deportivas y el Campus Universitario Pablo Olavide que afecta a este tramo y al siguiente.

TRAMO 2 : Desde la intersección con la SE-005 (P.K. 1+350) hasta la intersección con la SE-9019 (P.K. 4+200)

En el área de estudio de este tramo encontramos diferencias sustanciales entre los márgenes de la vía. En el margen derecho encontramos gran densidad de zonas residenciales con multifamiliares, varios centros educativos y un ambulatorio. Sin embargo en el izquierdo

aunque al principio aparecen multifamiliares de hasta 10 alturas, pronto desaparecen y apreciamos grandes superficies sin edificar.

TRAMO 3 : Desde la intersección con la SE-9019 (P.K. 4+200) hasta la intersección con la A-392 (P.K. 8+500)

A lo largo del tramo en estudio aparecen grandes superficies agropecuarias que en ocasiones dejan paso a naves industriales de uso agrícola. En el margen izquierdo destacamos la existencia de un núcleo residencial aislado de viviendas unifamiliares.

TRAMO 4 : Desde la intersección con la A-392 hasta el P.K. 28+780

El tramo se caracteriza por el predominio del uso agropecuario con grandes explotaciones agrarias y en ocasiones aparecen viviendas rústicas y construcciones agrícolas. En el margen izquierdo encontramos un núcleo residencial de viviendas unifamiliares aisladas entre los P.K. 21+200 y P.K. 21+900.

A continuación se presenta en una tabla los edificios sensibles existentes en esta carretera, con su población afectada:

USO DOCENTE		
TRAMO	DESCRIPCIÓN	ALUMNOS
P.K. 0+000 al P.K. 1+350	EIT AGRÍCOLAS	1447
	CAMPUS UNIVERSITARIO PABLO OLAVIDE	8000
P.K. 1+350 al P.K. 4+200	C.P. HERMANOS ALVAREZ QUINTERO	460
	C.C. ESCOLAPIOS	1100
	PREESCOLAR RAFAEL ALBERTI	480
	C.E.INFANTIL PAULA MONTALBAN	102
	CP GLORIA FUERTES	500
	INSTITUTO MARIANA PINEDA	500
	IB HERMANOS MACHADO	502
	C.C. GINES DE LOS RIOS	480
	C.P. POETAS ANDALUCES	425
	CC RAMÓN CARANDE	350
	CEIP LUIS CERNUDA	500

USO SANITARIO		
TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAMAS
P.K. 1+350 al P.K. 4+200	AMBULATORIO	0

TRAMO 2: Desde el P.K. 0+800 hasta la intersección con la A-376 (P.K. 3+300)

La vía estudiada parte del núcleo urbano de la localidad de Dos Hermanas y en él encontramos viviendas unifamiliares adosadas o aisladas y esporádicamente multifamiliares de hasta 10 alturas. A medida que nos alejamos del núcleo urbano las edificaciones van dejando paso a naves industriales dispersas y a algunas casas rurales diseminadas. Destacaremos el Hospital de 101 camas situado en el margen derecho de la vía y una Subestación Eléctrica en el izquierdo.

TRAMO 3: Desde la intersección con la A-376 hasta el final (P.K. 10+770)

A medida que avanzamos por éste tramo el uso el suelo es mas rural encontrándonos con explotaciones agrarias que en ocasiones contienen viviendas rústicas y naves industriales.

Siguiendo por la vía y a medida que entramos al núcleo de Alcalá de Guadaíra el uso se torna residencial y se suceden viviendas unifamiliares y multifamiliares creciendo en densidad y altura según avanzamos. En el núcleo urbano existen 4 colegios y un instituto de formación profesional próximos a la vía estudiada. También encontramos un Ambulatorio y diversos edificios públicos.

A continuación se presenta en una tabla los edificios sensibles existentes en esta carretera, con su población afectada:

3.7.2 A-392 (P.K. 0+000 AL P.K. 10+770)

TRAMO 1: P.K. 0+000 AL P.K. 0+800

El tramo comienza desde una rotonda de intersección donde encontramos una gasolinera. El uso es mayoritariamente residencial alternándose algunos jardines y zonas industriales en el margen izquierdo. Encontramos un Colegio Público de 600 alumnos separado de la vía por jardines.

USO DOCENTE		
TRAMO	DESCRIPCIÓN	ALUMNOS
P.K. 0+000 AL P.K. 0+800	CP VALME CORONADA	600
P.K. 3+300 AL 10+770	CP MANUEL ALONSO	450
	CP HERMELINDA NÚÑEZ	500
	C FEDERICO GARCIA LORCA	450
	INSTITUTO FP ALGUADAÍRA	670
	CP BLAS INFANTE	450



USO SANITARIO		
TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAMAS
P.K. 0+800 AL 3+300	HOSPITAL EL TOMILLAR	101
P.K. 3+300 AL 10+770	AMBULATORIO	0

3.7.3 A-92 (P.K. 0+000 AL P.K. 27+50)

TRAMO 1 : Desde el P.K. 0+000 hasta la intersección con el acceso a Sevilla Este

En éste tramo destacamos el predominio de uso industrial en el margen derecho con polígonos industriales que contrasta con las viviendas unifamiliares del izquierdo.

A lo largo de éste nos encontramos con diversos centros públicos en las proximidades de la vía y entre ellos destacaremos 5 centros educativos, varios centros sociales y un ambulatorio.

TRAMO 2 : Desde la intersección con el acceso a Sevilla Este hasta Venta la Liebre (P.K. 7+500)

De nuevo nos encontramos con una diferenciación en la naturaleza del suelo entre ambos márgenes de la vía y así detectamos que en el margen izquierdo predominan las zonas residenciales con viviendas de altura media y en el derecho el uso industrial con naves industriales a dos alturas.

TRAMO 3 : Desde Venta la Liebre hasta la intersección con la A-392 (P.K. 11+600)

El entorno de este tramo es claramente industrial. Esporádicamente al final encontramos viviendas unifamiliares aisladas. Existen varios centros educativos y un ambulatorio entre las viviendas.

TRAMO 4 : Desde la intersección con la A-392 hasta la intersección con la A-360 (P.K. 14+200)

Nos encontramos con un medio netamente rural con grandes superficies de uso agropecuario entre las que aparecen algunas viviendas rurales. Destacaremos que en su inicio y fin existen núcleos de viviendas unifamiliares, multifamiliares y solares que podrían albergar nuevas viviendas.

TRAMO 5 : Desde la intersección con la A-360 hasta el P.K. 27+450

En este tramo el uso del suelo es netamente agropecuario que ocasionalmente albergan viviendas unifamiliares y construcciones para uso agrario.

A continuación se presenta en una tabla los edificios sensibles existentes en esta carretera, con su población afectada:

USO DOCENTE		
TRAMO	DESCRIPCIÓN	ALUMNOS
P.K. 0+000 hasta intersección Sevilla Este	Centro de Recursos Educativos	1891
	Luis Braille	
	Instituto de Psico-pediatría	180
	Colegio C. Arboleda	700
	E.S. Ramon de Valle Inclan	900
	C.P. Carlos V	500
	C.P. Príncipe de Asturias	350
	I.F.P. Nervion	800
	C.P. Menendez Pidal	480
	Colegio Santa María de los Reyes	700
	E.I. y Primaria Angeles Martin Mateo	460
	Instituto Cristóbal Monroy	1300
	C.P. Antonio Machado	950
Venta la liebre hasta intersección con A-392 (P.K. 11+600)	Instituto Cristóbal Monroy	1300
	C.P. Antonio Machado	950
	C.P. FRANCISCO MESA	557
	(Anexionados)	
	C.P. ALCALDE JOAQUÍN GARCÍA	

USO SANITARIO		
TRAMO	DESCRIPCIÓN	CAMAS
P.K. 0+000 hasta intersección Sevilla Este	AMBULATORIO	0
Venta la liebre hasta intersección con A-392 (P.K. 11+600)	CENTRO DE SALUD	0



3.8 POBLACIÓN

Se presentan a continuación los datos de población que se han obtenido a partir del proceso que se explica en el apartado *2.2. Información de datos de población y vivienda* de la presente memoria.

Para la carretera A-376:

MUNICIPIO	DISTRITO	SECTOR	SUP.TOTAL (m2)	POB. TOTAL (habitantes)	DENSIDAD POB (habitante/m2)	SUP. AFECTADA	POB. AFECTADA
SEVILLA	SUR	29	9225394	1107	0,000120	447513	54
		51	1917055	1549	0,000808	467298	378
		100	567101	1140	0,00201	17154	35
DOS HERMANAS	V	1	35789	1569	0,043840	35789	1569
		3	273580	2035	0,007438	163740	1218
		4	84102	2216	0,026349	84102	2216
		5	36385	1419	0,039000	36385	1419
		6	124735786	814	0,000007	2334489	15
		7	195000	1751	0,008979	61081	548
		10	66841	1554	0,023249	66841	1554
		11	33078	1360	0,041115	33078	1360
		12	421966	1334	0,003161	148159	468
		13	94277	2958	0,031376	13736	431
		16	142807	1313	0,009194	91171	838
		17	511105	2601	0,005089	226561	1153
		18	62001	1246	0,020096	62001	1246
		19	616138	2222	0,003606	195577	705
UTRERA	III	6	337194	1618	0,004798	99280	476
		2	167306	1439	0,008601	26984	232
		7	225546	1570	0,006960	157532	1096
	V	1	673980975	1965	0,00000291	11464412	34

Para la carretera A-392:

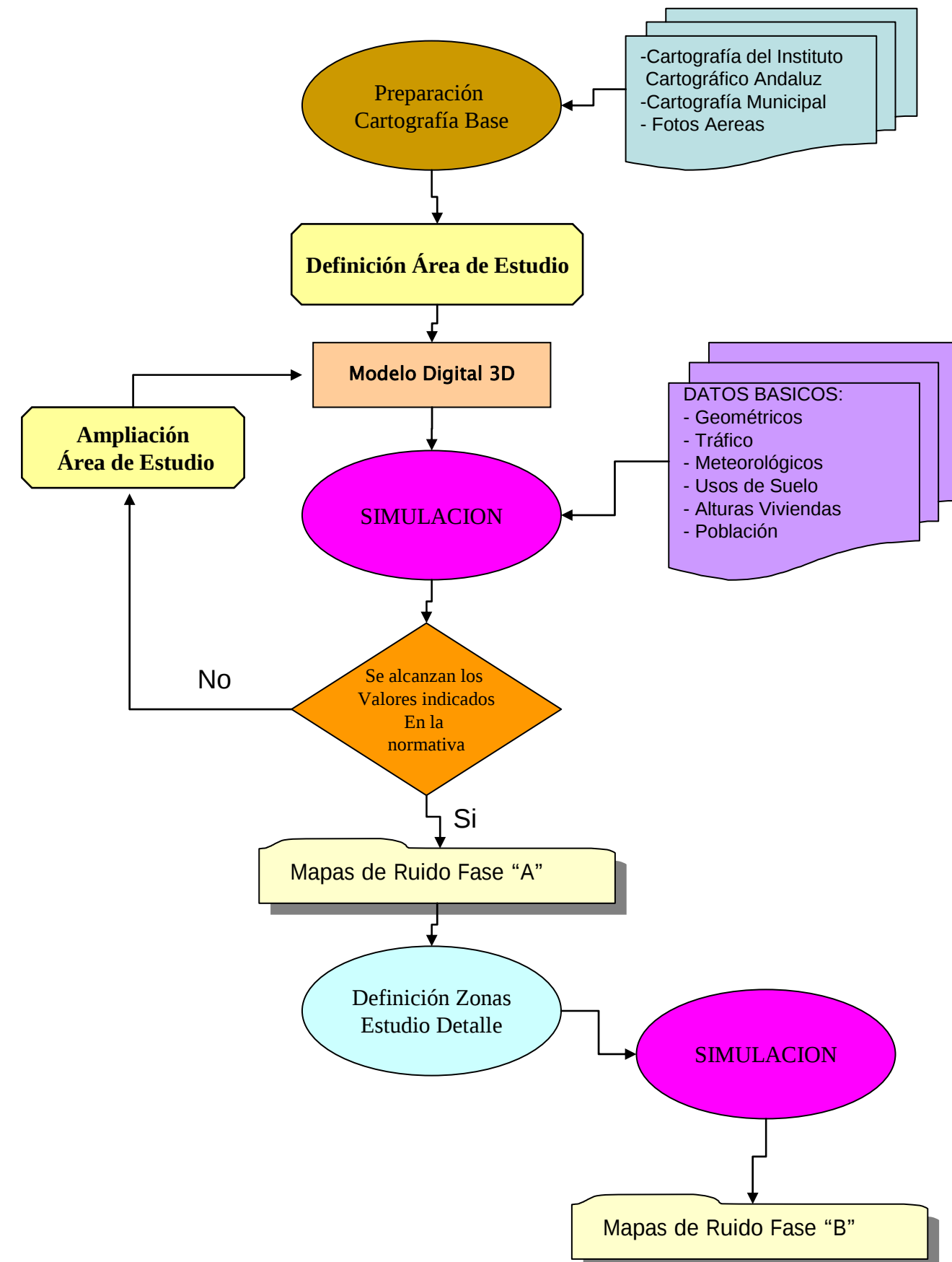
MUNICIPIO	DISTRITO	SECTOR	SUP.TOTAL	POB. TOTAL	DENSIDAD POB	SUP. AFECTADA	POB. AFECTADA
DOS HERMANAS	I	1	284177	2516	0,008854	53845	477
	II	1	183204	1682	0,009181	47556	437
	IV	4	119815	1406	0,011735	4644	54
		5	1279061	1486	0,001162	655175	761
		6	639556	2079	0,003251	362706	1179
		7	346826	2272	0,006551	108599	711
		8	171392	2239	0,013064	105103	1373
		12	147342	1899	0,012888	147408	1900
		14	109489	1796	0,016403	3777	62
		15	256887	1906	0,007420	47711	354
ALCALÁ DE GUADAIRA	I	1	48499	648	0,013361	48499	648
		2	467334	2051	0,004389	209254	918
		3	498888	737	0,001477	49498	73
	II	1	88465	617	0,006975	88465	617
		2	257596	806	0,003129	125984	394
		3	167840	1537	0,009158	36727	336
		4	265226	1911	0,007205	139232	1003
		5	116541	1210	0,010383	16483	171
		6	211993	1488	0,007019	211993	1488
	III	1	120752	1840	0,015238	120752	1840
		2	61811	784	0,012684	61811	784
		3	115149	1174	0,010195	108056	1102
		4	183116	2296	0,012538	180231	2260
		5	101947	1400	0,013733	16007	220
		6	140368	1547	0,011021	13228	146
		8	186083	2247	0,012075	165581	1999
	IV	1	165581	2261	0,013655	148120	2023
		2	91995	979	0,010642	71637	762
		4	196384	1623	0,008264	8266	68
		8	85627	1492	0,017424	67721	1180
		15	147714	2548	0,017250	147714	2548
		18	1684212	2815	0,001671	2997	5
		19	224611	1298	0,005779	33706	195
		23	547917	2981	0,005441	400660	2180

Para la A-92:

MUNICIPIO	DISTRITO	SECTOR	SUP.TOTAL	POB. TOTAL	DENSIDAD POB	SUP. AFECTADA	POB. AFECTADA
SEVILLA	ESTE	55	243171	1028	0,004227	223192	944
		56	969959	1687	0,001739	454051	790
		57	2425755	1474	0,000608	601196	365
		58	351949	2412	0,006853	237651	1629
		59	78658	1772	0,022528	78658	1772
		60	64061	1673	0,026116	64061	1673
		61	298505	1150	0,003853	82406	317
		63	10363458	2976	0,00028	834757	239
		70	111988	2331	0,020815	30807	641
		62	48688	1288	0,026454	2108	56
		64	71570	1172	0,016376	59130	968
		65	59545	767	0,012881	59545	767
		89	278978	3041	0,010901	20774	226
		94	370361	5317	0,014356	2128	31
		104	1472032	2255	0,001532	732710	1122
		88	8776799	1207	0,00013	421706	55
		103	558655	7757	0,01388	43582	605
		90	388525	4976	0,01280	79714	1021
		95	119122	2356	0,01977	18128	358
ALCALÁ DE GUADAIRA	III	5	101947	1400	0,013733	6774	93
		6	140368	1547	0,011021	66162	729
		7	49629	1213	0,024442	49839	1218
		8	186083	2247	0,012075	31117	376
		9	31076	979	0,031503	29762	938
	IV	9	65386	1063	0,016257	8274	135
		11	37475	627	0,016731	36022	603
		12	14463	760	0,052548	19000	998
		16	125942	2341	0,018588	85973	1598
		17	125015	1454	0,011631	106691	1241
		21	36564	1425	0,038973	36564	1425
		22	36726	1167	0,031776	36726	1167

4 METODOLOGÍA

La metodología que Ingeniería ATecSur, S.L. ha aplicado para la realización del presente estudio se presenta a continuación en forma de diagrama y posteriormente se desarrollan cada uno de los procesos.



4.1.1 CARTOGRAFIA

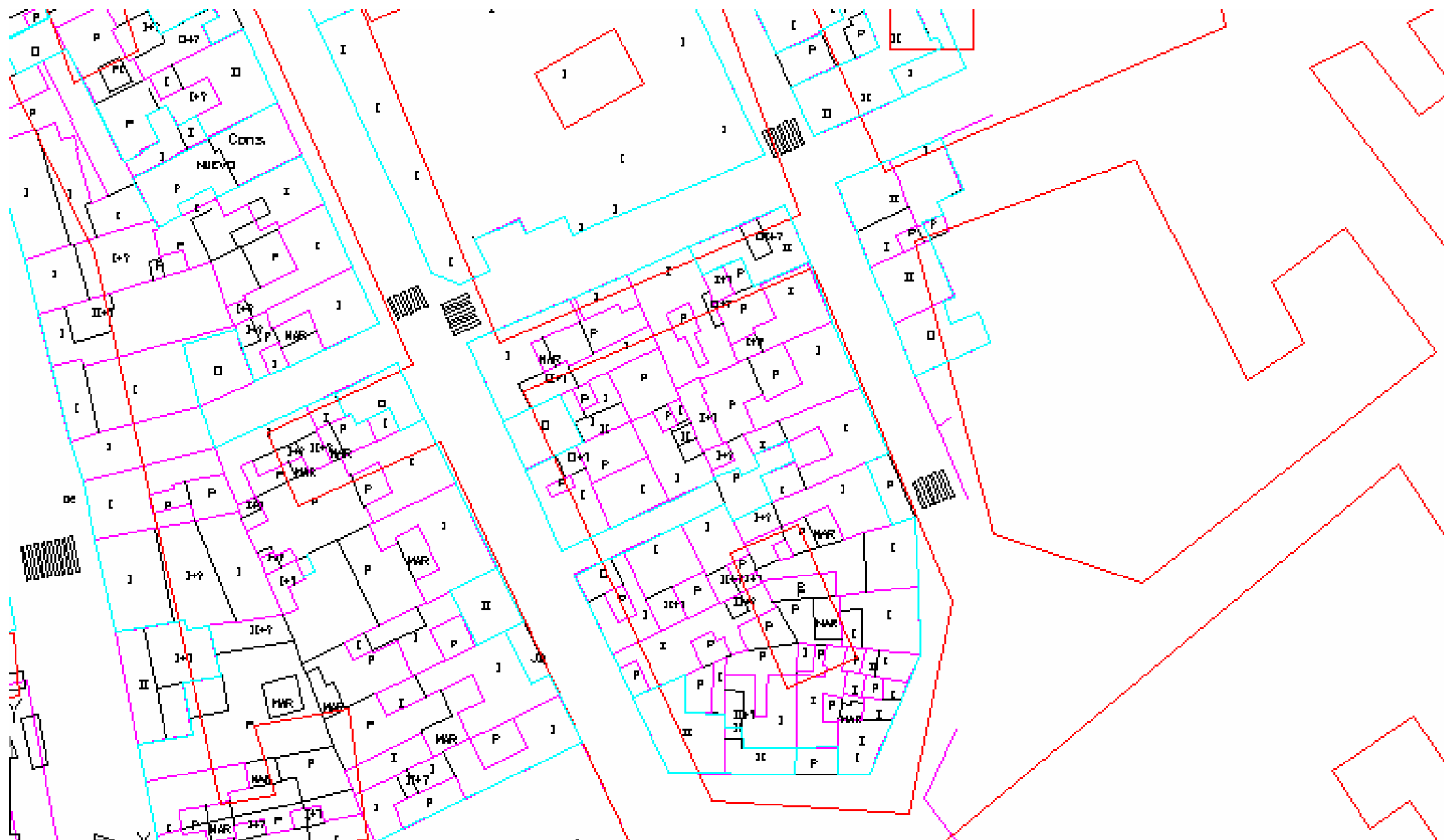
A partir de una solicitud de la Dirección General de Carreteras al Instituto Cartográfico Andaluz, se obtuvo la cartografía digital a escala 1:10.000, en formato DWG, hojas 984, 985, 1002 y 1003. Esta cartografía está definida como un modelo digital de dos dimensiones, suministrándonos paralelamente el eje de la carretera en un modelo 3D.

Esta cartografía se actualizó y completo con la obtenida en los ayuntamientos de Sevilla, Dos Hermanas, Alcalá de Guadaira y Utrera.

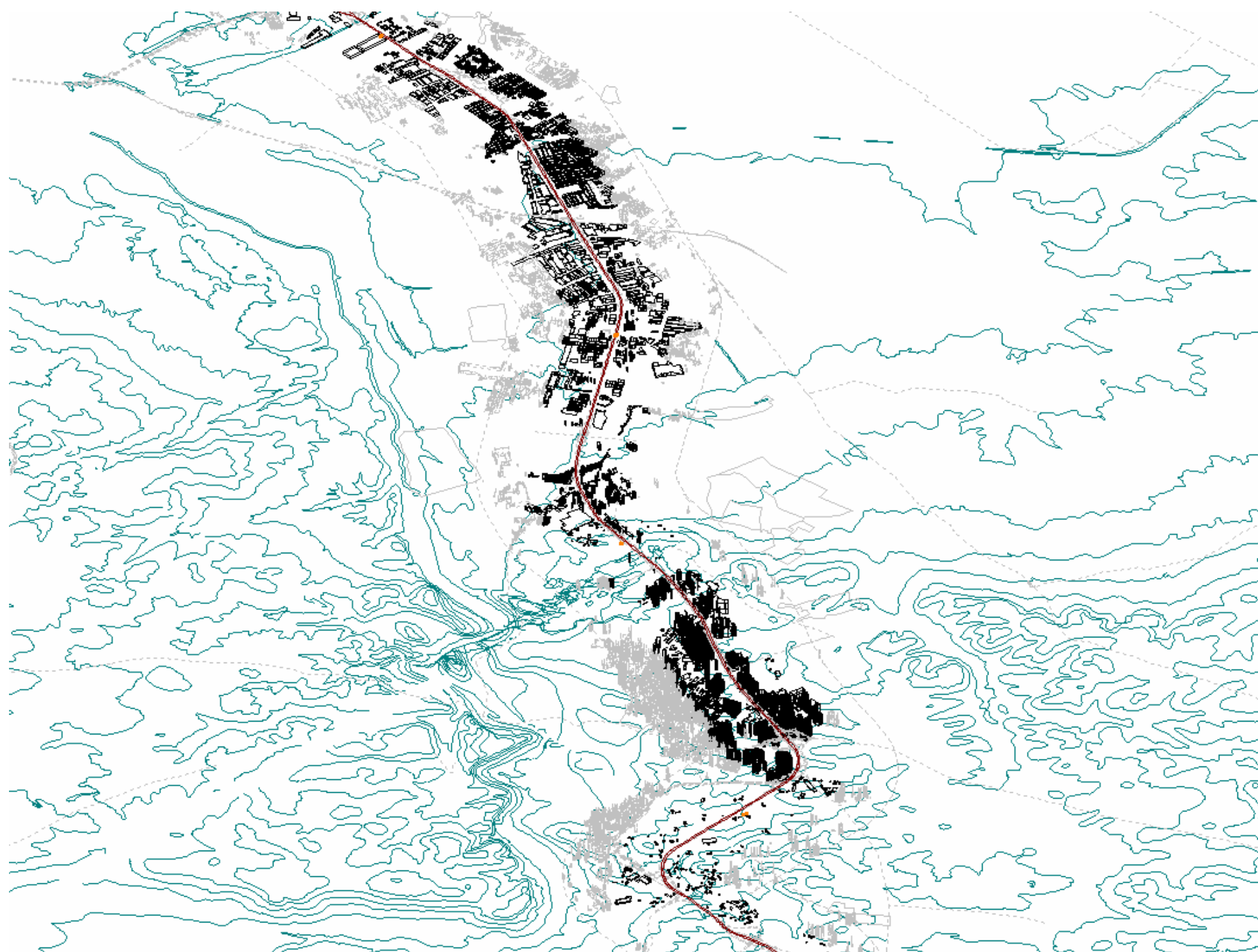
Al estar a diferentes escalas las cartografías municipales y la de la Junta de Andalucía, la superposición de ambas, arrojaba diferencias notables. En el dibujo adjunto se puede observar en rojo los datos del plano a 1:10000 de la Junta de Andalucía y en magenta los municipales.



Se pueden observar las líneas celestes realizadas por el equipo técnico de Ingeniería ATecSur, S.L.



Una vez establecido el modelo 2D con el contorno exacto y cerrado de las edificaciones existentes, se procedió a su elevación a partir de los datos obtenidos y los trabajos de campo, que junto con el modelo 3D del eje de la carretera, suministrado por el Instituto Cartográfico Andaluz, nos permitió obtener el modelo tridimensional.



4.1.2 AREA DE ESTUDIO

Para la definición del área de estudio, se realizó un análisis de experiencias similares realizadas en España por otros organismos, llegando a la decisión de considerar un área que abarcara una banda de 1000 metros de ancho, con su eje coincidente con el eje de la carretera a lo largo de la longitud sujeta a estudio y definida en el pliego de prescripciones técnicas.

Con esta definición inicial, se comenzaron los trabajos de recopilación de datos y se introdujo el modelo en el programa de simulación.

Los resultados que se obtuvieron no cumplieron con la normativa, ya que es necesario que en el mapa de ruidos aparezca la isófona de 55 db en el nivel sonoro L_{den} y la de 50 db en el nivel sonoro L_{noche} .

Mediante un calculo aproximado se determino que el área debía de ser ampliada en 750 m. a cada lado de la carretera, fundamentalmente en los primeros 12 km. De la carretera A-92 y los 9 primeros km. De la carretera A-376, quedando un ancho de banda final de unos 2400 m, con su eje coincidiendo con el de la carretera.

Esta nueva área de estudio ha significado una duplicación de los trabajos, ya que requirió la ampliación de la cartografía base, generación del nuevo modelo 3D y la obtención de datos de población, usos del suelo, altura de edidiciones, creación del modelo 3D, con el consiguiente retraso en la entrega del estudio

4.1.3 DATOS BASICOS

ALTURAS DE LAS EDIFICACIONES AFECTADAS

Los datos relativos a las alturas de las edificaciones afectadas en el estudio se obtuvieron directamente de las oficinas técnicas municipales, de las distintas localidades por las que discurrían las consiguientes vías. En estas oficinas, y más concretamente en los departamentos

de delineación de las mismas, nos facilitaron los planos catastrales de las áreas de estudio. Aunque en todos los casos no fuese posible, se procuró que esta información fuera en soporte digital. Además se procedió a consultar también los P.G.O.U. (Plan General de Ordenación Urbana) en aquellos casos en los que este documento presentase una cierta actualidad.

Una vez recalados todos los planos relativos a este apartado se realizó el trabajo de campo, en el que se llevo a cabo una inspección ocular para completar y comprobar, las alturas de los edificios existentes.

USOS DE SUELO

A la hora de delimitar los diferentes usos de suelo, en el area de estudio, se toma como datos de partida los citados P.G.O.U. de los municipios. De estos documentos se extrajeron los distintos usos como son el residencial, industrial, agropecuario, etc.

Pero, como se mencionó antes, encontramos casos, como Alcalá de Guadaíra, en los que existía un nuevo P.G.O.U. en fase de redacción. Esto le infringe un carácter de desfase al actual que implicó un exhaustivo trabajo de campo, para actualizar usos.

POBLACIÓN AFECTADA

En cuanto a los datos de población no era suficiente con conocer los habitantes de cada localidad o ciudad, sino que habíamos de tener conocimiento de la distribución de la misma. Para ello partimos de los planos de distribución de los distintos distritos, que a su vez se subdividían en sectores, y de los listados del número de habitantes por sectores. Como en el caso anterior, las fuentes para obtener los planos de distribución de los sectores fueron las oficinas técnicas municipales de los distintos ayuntamientos.

Una vez conocida la población por distritos, se realizó una asignación de personas a viviendas, a partir de datos estadísticos y censales. Igualmente se han obtenido datos de población sensible como por ejemplo: hospitales, centros docentes, etc.



Como ejemplo, se adjunta a continuación el listado de población que nos facilitaron el en ayuntamiento de Dos Hermanas.



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE DOS HERMANAS
41700 SEVILLA
Tfno. 95 491 95 00

31 - MARZO - 2005

Nº. Habitantes por Dto. y Secc.

Distrito	Sección	TOTAL
1	1	2.516
1	2	1.993
1	3	1.957
1	4	1.661
1	5	982
1	6	1.388
2	1	1.682
2	2	1.954
2	3	1.573
2	4	1.823
2	5	1.228
2	6	686
2	7	1.577
2	8	2.527
2	9	1.573
2	10	2.749
3	1	1.699
3	2	1.496
3	3	1.206
3	4	2.274
3	5	1.494
3	6	1.587
3	7	1.267
3	8	1.161
3	9	1.415
3	10	1.462
3	11	1.656
3	12	1.303
3	13	2.277
3	14	1.534
3	15	1.038
4	1	1.381
4	2	1.165
4	3	1.276
4	4	1.406
4	5	1.486
4	6	2.079
4	7	2.272
4	8	2.239
4	9	1.504
4	10	1.294
4	11	1.311
4	12	1.899
4	13	1.981
4	14	1.796
4	15	1.906
4	16	1.628
4	17	1.190

N. Reg. Ent. L 014 0384 - CIF P-4103800-A



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE DOS HERMANAS
41700 SEVILLA
Tfno. 95 491 95 00

5	1	1.569
5	2	1.208
5	3	2.035
5	4	2.216
5	5	1.419
5	6	814
5	7	1.751
5	8	1.669
5	9	2.443
5	10	1.554
5	11	1.360
5	12	1.334
5	13	2.958
5	14	1.714
5	15	1.943
5	16	1.313
5	17	2.601
5	18	1.246
5	19	2.222
5	20	1.557

TOTAL..... 113.477

N. Reg. Ent. L 014 0384 - CIF P-4103800-A



4.1.4 SIMULACIÓN ACÚSTICA

El software utilizado para la realización de los cálculos matemáticos de propagación de ruido en ambiente exterior para la ejecución de los mapas estratégicos de ruidos, objeto del presente estudio, es CADNA A Versión 3.5 (DATAKUSTIK GMBH).

El análisis de los datos obtenidos se realiza mediante el programa informático de tratamiento de la información geográfica ArcView Versión 9.1 (ESRI).

Los sistemas hardware utilizados para el desarrollo de los trabajos son:

- Estación de trabajo doble procesador Dual Xeon 3400 MHz + 3400 MHz, Memoria de 2GB., doble fuente de alimentación y sistema de alimentación ininterrumpida.
- 3 PC con Procesador Intel P4 3000 MHz, Bus 800 Mhz, Disco duro de 200 Gb.

Los procesos que engloban el cálculo de la fase de mapas básicos, o fase A, son:

1. Creación del modelo digital:

Topografía: los datos topográficos fuente en formato dxf con información de las cotas de las distintas curvas de nivel se importan al programa de simulación. Se utiliza el método de triangulación fina para la creación del modelo de terreno y de esta forma considerar su efecto en la propagación del sonido.

Vías de tráfico rodado: los datos geométricos de las tres vías de tráfico rodado bajo estudio se importan en formato dxf con información de sus perfiles, anchura, nº de carriles y cotas sobre el terreno.

Edificios: los datos geométricos de los edificios de las poblaciones afectadas corresponden a distintos planes urbanísticos de la Junta de Andalucía y están en formato dxf sin información de cota base ni altura digital. Antes de la importación al programa de simulación, es necesario realizar la depuración de las capas correspondientes a los edificios y cerrar su perímetro para convertirlos en polígonos

cerrados y ser reconocidos por el programa de simulación. Una vez introducidos en el modelo digital, y mediante métodos manuales se asocian las distintas alturas a los edificios así como las cotas de la base, y la simplificación de sus contornos de acuerdo a las herramientas recomendadas por la guía de trabajo del WG-AEN.

La altura de los edificios se define de acuerdo al nº de plantas, partiendo de una altura de 3,5 metros para los de una planta, de acuerdo a la información recopilada mediante visitas al área bajo estudio.

2. Caracterización de los distintos elementos que conforman el modelo:

Propiedades del **suelo**: de acuerdo a los datos de usos de suelo de partida, se determinan los distintos tipos de superficies del terreno y se asignan los parámetros del factor de suelo correspondientes para considerar los efectos de absorción y atenuación acústica, que son en general urbanos, agrícolas y forestal.

Propiedades de las **fuentes sonoras**:

- Firme de las vías de tráfico rodado: se corresponden con distintos coeficientes de absorción y tipo de emisión que se introducen en la configuración de cálculo de acuerdo al método NMPB-ROUTES-96.
- Tramificación: las vías de tráfico rodado son fuentes lineales divididas en longitudes máximas de 10 metros, para aproximar al máximo sus características reales con las del modelo digital. Se definen tantos tipos de vías de tráfico rodado como tramos existan, asociando a cada una de ellas los aforos correspondientes, de acuerdo a la situación variable del tráfico a lo largo de su recorrido.
- Aforos: se introducen los datos medidos en las estaciones de tráfico correspondientes de los distintos tramos de carreteras, distintas franjas horarias, nº de vehículos/hora, velocidades, tipo de vehículo (pesado o ligero) y tipo de fluido.

Propiedades de la fachada de **edificios**: dada la tipología de las edificaciones de esta zona, se clasifican todas ellas con el valor por defecto de la guía de trabajo del WG-AEN



de paredes de mampostería con balcones y ventanas cuyo coeficiente de absorción acústica α_r es 0,4.

Tipo de **condiciones de propagación** de ruido favorables ocurridas: se toman los valores por defectos correspondientes a un 50% en periodo diurno, 75 % en periodo de tarde y 100% en periodo nocturno.

Condiciones meteorológicas: dado que el estado de la atmósfera afecta en la propagación del aire de forma significativa, se introducen los datos correspondientes al área bajo estudio, obtenidos de la estación meteorológica de Sevilla, teniendo en cuenta temperatura y humedad relativa media anual.

3. Configuración de cálculo, de acuerdo a la Directiva 2002/49/CE.

Emisión de fuentes: el método de cálculo de emisión de vías de tráfico rodado se realiza mediante las especificaciones del procedimiento NMPB-ROUTES-96.

Propagación del sonido: el cálculo de la atenuación sufrida por las ondas sonoras en el medio ambiente exterior se obtiene de acuerdo a los procedimientos de la ISO 9613.

Orden de reflexión: el número de reflexiones que se considera en el método de cálculo para obtener los niveles de ruido en cada uno de los receptores es de 2 para todo el estudio.

Parámetros de evaluación: el programa de simulación contempla los parámetros de evaluación de acuerdo a las especificaciones de la norma, siendo los relativos a los periodos horarios correspondientes a $L_{\text{día}}$ en dB, L_{tarde} en dB, L_{noche} en dB, L_{den} en dB.

Malla de receptores: la evaluación sonora se realiza mediante mallas de receptores a 4 metros de altura sobre el terreno y cuya distancia depende de la fase del estudio, siendo de 30 m para el estudio básico y 10 m para el estudio de detalle.

Evaluación de fachadas de edificios: se asignan receptores separados 0.1 metro de la fachada del edificio y separados entre sí 3 metros. El cálculo no tiene en cuenta la reflexión de la fachada evaluada pero sí las reflexiones de las fachadas de los edificios circundantes.

4. Análisis de los resultados:

Se utiliza las prestaciones del sistema de información geográfica ArcView V.9.1 bajo el modelo de datos vectorial para el análisis de los resultados y la evaluación de población afectada. Los procedimientos de manipulación y tratamiento de la información así como búsquedas temáticas y técnicas estadísticas permiten obtener los datos descriptivos relativos a superficies, nº de personas y viviendas afectadas por los distintos parámetros de evaluación para el conjunto del área estudiada.

Datos de entrada:

Todos los elementos de entrada están georreferenciados y tienen asociadas bases de datos para soportar los atributos necesarios para el análisis:

- Edificios, áreas de usos de suelo, distritos y población asociada.
- Resultados de niveles de ruido: áreas de niveles sonoros, curvas de niveles sonoros, puntos relativos a las mallas de receptores y puntos de evaluación de fachada.

Correlación de datos, mediante la aplicación de ArcTool y herramientas de análisis espacial, estadístico y temático:

- Asignación de población en cada edificio residencial, a partir de la herramienta 19.1 de la guía práctica del grupo WG-AEN.

- Determinación del número de viviendas por edificio residencial, a partir de la herramienta 20.1 de la guía práctica del grupo WG-AEN.
- Asignación a residentes de viviendas afectadas a los distintos parámetros de niveles de ruido, de acuerdo a la herramienta 21.2 de la guía práctica del grupo WG-AEN.

Datos de salida, mediante tablas, de superficies, población y viviendas afectadas para los distintos parámetros de evaluación de ruido y las distintas zonas dentro del área bajo estudio.

4.1.5 FASES DEL ESTUDIO

4.1.5.1 FASE A

OBJETO Y ALCANCE

El objeto de esta fase es obtener el mapa estratégico de ruido del tramo de carretera en estudio sobre la base de una cartografía homogénea conforme a lo establecido en la Directiva 2002/49/CE y la Ley del Ruido.

ESCALA DE TRABAJO

La escala de trabajo para la elaboración de mapas estratégicos de ruido básicos es la escala 1/25.000.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

En la elaboración del mapa estratégico de ruido básico el área de estudio vendrá delimitada por la longitud del tramo de carretera y por una banda con un ancho que debe incluir al menos la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

Los mapas estratégicos de ruido se componen de dos tipos de mapas:

Mapas de niveles sonoros:

Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio.

Los mapas que se han generado son los siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 .
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 .
- Mapa con los datos de superficies totales (en km^2), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Se indican además el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas.
- Mapa de niveles sonoros de L_{dia} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 .
- Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 .

Mapas de exposición al ruido:

Estos mapas tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas.

Presentan la forma de mapas, asociando niveles de ruido a edificios y evaluando la población expuesta a esos niveles.

Los mapas de exposición al ruido básicos se generarán a partir de la información que se obtenga en los mapas de exposición al ruido detallados que se deben realizar en la Fase B. Para ello, se incorporarán a estos mapas los resultados de las zonas incluidas en los mapas de detalle a escala 1/5.000, y se completarán con la evaluación de la población expuesta en el resto de las zonas. En estas últimas zonas, se podrán establecer simplificaciones en algunas zonas en cuanto a la definición de las fachadas de los edificios, asignando niveles de ruido al perímetro completo del edificio o a una parte del mismo, si el edificio resultara estar situado en dos o más rangos diferentes de niveles de ruido.

Los mapas de exposición al ruido obtenidos incluyen la siguiente información:

- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lden en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Lnoche en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Ldía en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- El número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda está expuesta a cada uno de los rangos siguientes de valores de Ltarde en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo y en la fachada más expuesta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

Para el cálculo de los niveles de ruido en fachada de estos mapas, se ha considerado únicamente el sonido incidente sobre la fachada del edificio que se analiza en cada caso, pero teniendo en cuenta las posibles reflexiones en el resto de los edificios y obstáculos.

Determinación de las zonas que deben incluirse en la fase b

Como resultado de la Fase A, se han determinado las zonas que serán objeto de estudio en la Fase B, que corresponden a zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas, y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros. Se incluyen también en este grupo zonas docentes y hospitalarias.

En todo caso, el área de estudio debe incluir al menos la zona correspondiente a los niveles de inmisión Lden > 55 dB y Lnoche >50 dB.

4.1.5.2 FASE B.

OBJETO Y ALCANCE

El objeto de esta fase es obtener los mapas estratégicos de ruido detallados. Corresponden a zonas con edificación densa y uso predominante residencial, colegios y hospitales que están sometidas a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y/o $L_{noche} > 50$ dB.

ESCALA DE TRABAJO

La escala de trabajo para la elaboración de mapas estratégicos de ruido detallados es la escala 1/5.000.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio de un mapa detallado es la definida en los mapas estratégicos de ruido básicos realizados en la Fase A. correspondiente a zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas, y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros. Se incluyen también en este grupo zonas docentes y hospitalarias.

En todo caso, el área de estudio incluye al menos la zona correspondiente a los niveles de inmisión $L_{den} > 55$ dB y $L_{noche} > 50$ dB.

ELABORACIÓN DE LOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS

Los datos básicos y metodología de cálculo utilizados para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido detallados a escala 1/5.000 son los mismos que los empleados para la fase A.

Los mapas estratégicos de ruido de esta Fase B se componen de dos tipos de mapas:

Mapas de niveles sonoros:

Son mapas de líneas isófonas elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de toda la zona de estudio.

Los mapas generados son los siguientes:

- Mapa de niveles sonoros de L_{den} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 .
- Mapa de niveles sonoros de L_{noche} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 .
- Mapa con los datos de superficies totales (en km²), expuestas a valores de L_{den} superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Indican además el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas.
- Mapa de niveles sonoros de L_{dia} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 .
- Mapa de niveles sonoros de L_{tarde} en dB, a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo, con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 .

La ubicación de los puntos receptores de cálculo se ha basado en una malla de paso regular o variable con una anchura media de malla de 10 m

Mapas de exposición al ruido:

Estos mapas tienen por objeto presentar los datos que relacionan los niveles de ruido en fachada de edificios de viviendas con el número de viviendas y personas que habitan en ellas. Presentan la forma de mapas, asociando niveles de ruido a fachadas de edificios, y población expuesta a diferentes intervalos de niveles sonoros en fachada.



Los mapas de exposición al ruido obtenidos incluyen la siguiente información:

- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{noche} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de $L_{día}$ en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.
- Fachadas de edificios de viviendas expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{tarde} en dB a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, y el número total estimado de personas (expresado en centenas) cuya vivienda, en la fachada más expuesta, está expuesta a cada uno de estos rangos.

5 MAPAS ESTRATÉGICOS BÁSICOS

5.1 RESULTADOS

En esta primera fase, se han obtenido los mapas de niveles sonoros correspondientes a los niveles sonoros L_{den} , L_{noche} , L_{dia} y L_{tarde} , así como la superficie y población expuesta, conforme a los requisitos de la normativa vigente.

Se refleja a continuación la tabla correspondiente a la población (en centenas de habitantes), sometida a los distintos rangos del indicador L_{den}

POBLACION EXPUESTA A DIFERENTES VALORES DE L_{den} :		
dB(A)	Nº Viviendas centenas	Nº Personas centenas
≥55	152	609
≥65	64	257
≥75	8	34

Respecto a la superficie expuesta tenemos:

SUPERFICIES EXPUESTAS A DIFERENTES VALORES DE L_{den} :	
dB(A)	Superficies Km ²
≥55	61,63
≥65	13,88
≥75	1,08

5.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ZONAS DE ESTUDIO DE DETALLE

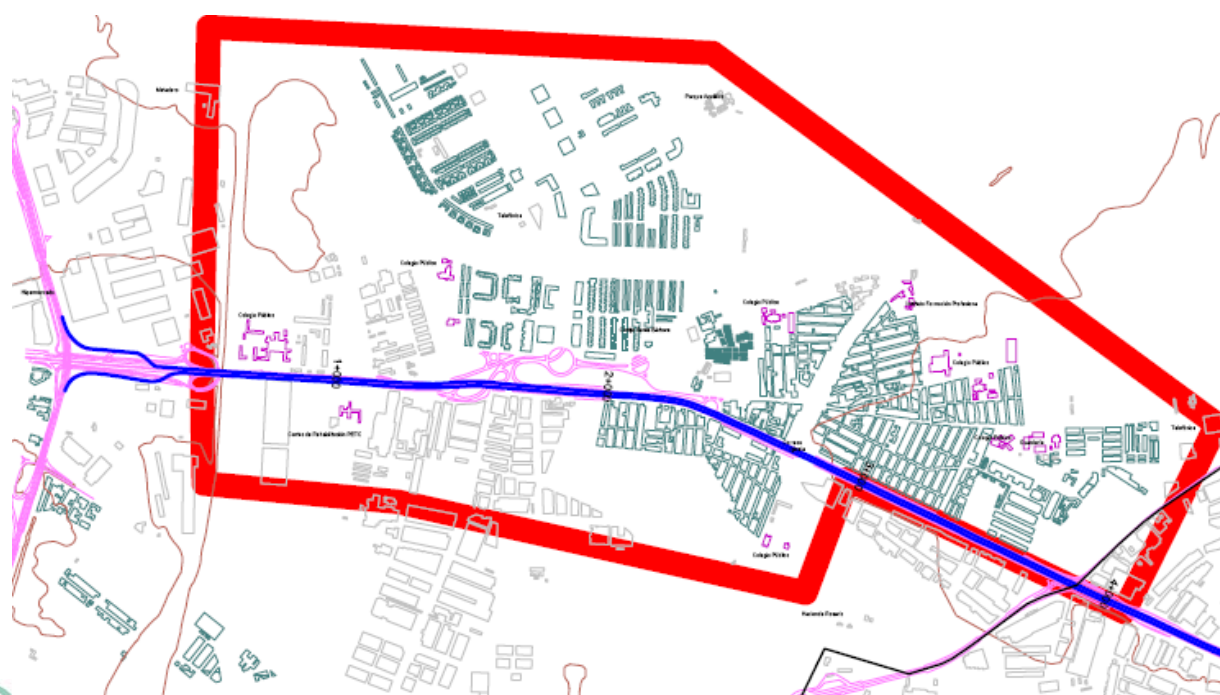
Como se ha indicado en el punto 4 del presente estudio, la fase B, tiene por objeto obtener los mapas estratégicos de ruido detallados. Corresponden a zonas con edificación densa y uso predominante residencial, colegios y hospitales que están sometidas a un nivel sonoro $L_{den} > 55$ dB y/o $L_{noche} > 50$ dB.

Estas zonas vienen definida en los mapas estratégicos de ruido básicos realizados en la Fase A, correspondiente a zonas urbanas de carácter residencial o con gran presencia de viviendas, y alta densidad de edificación, con distancias entre edificaciones inferiores a 30 metros. Incluyen también en este grupo zonas docentes y hospitalarias.

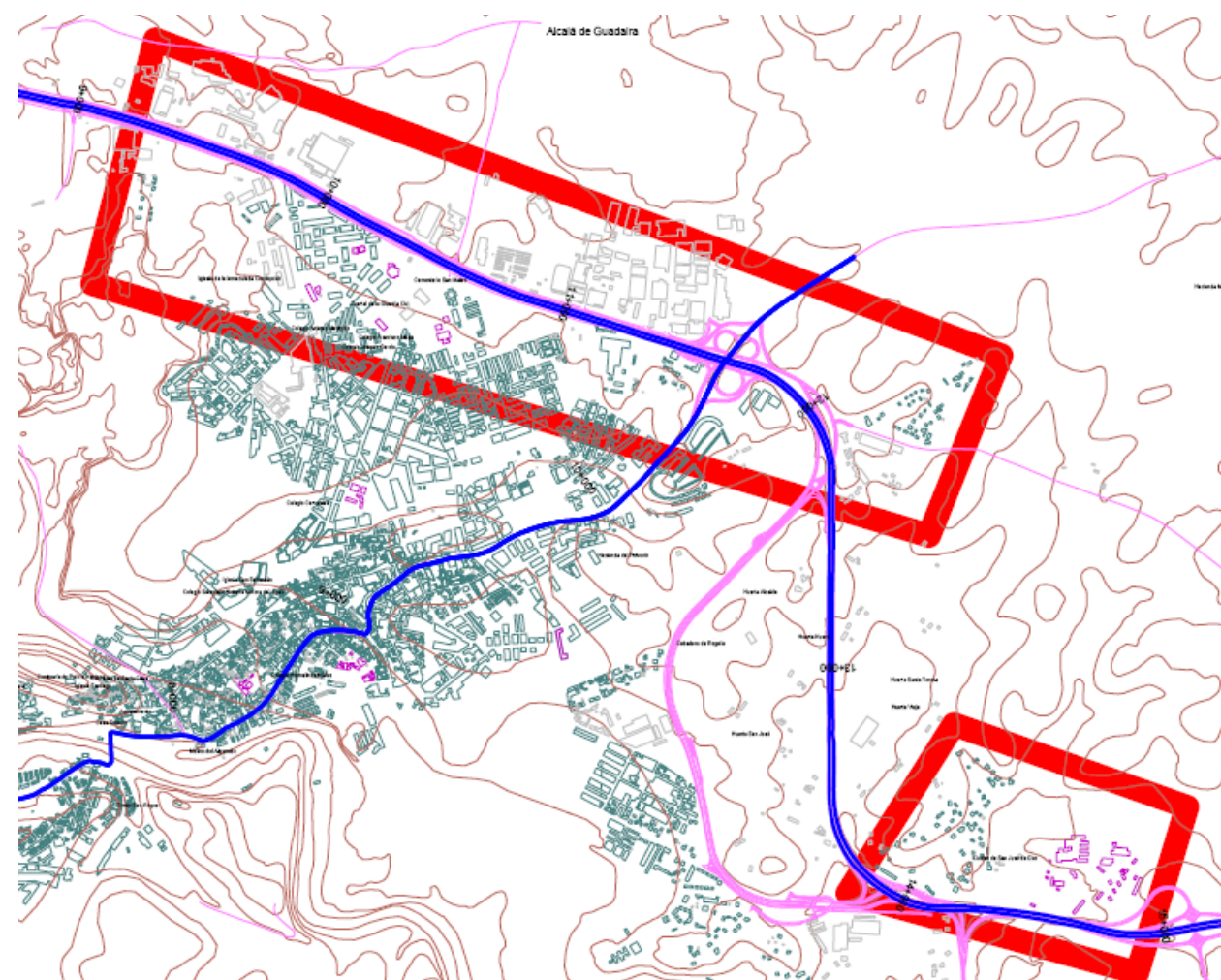
De forma gráfica tenemos que las zonas de estudio detallado por carretera son:

Carretera A-92.

Zonas comprendidas entre el p.k. 0+000 al 4+000

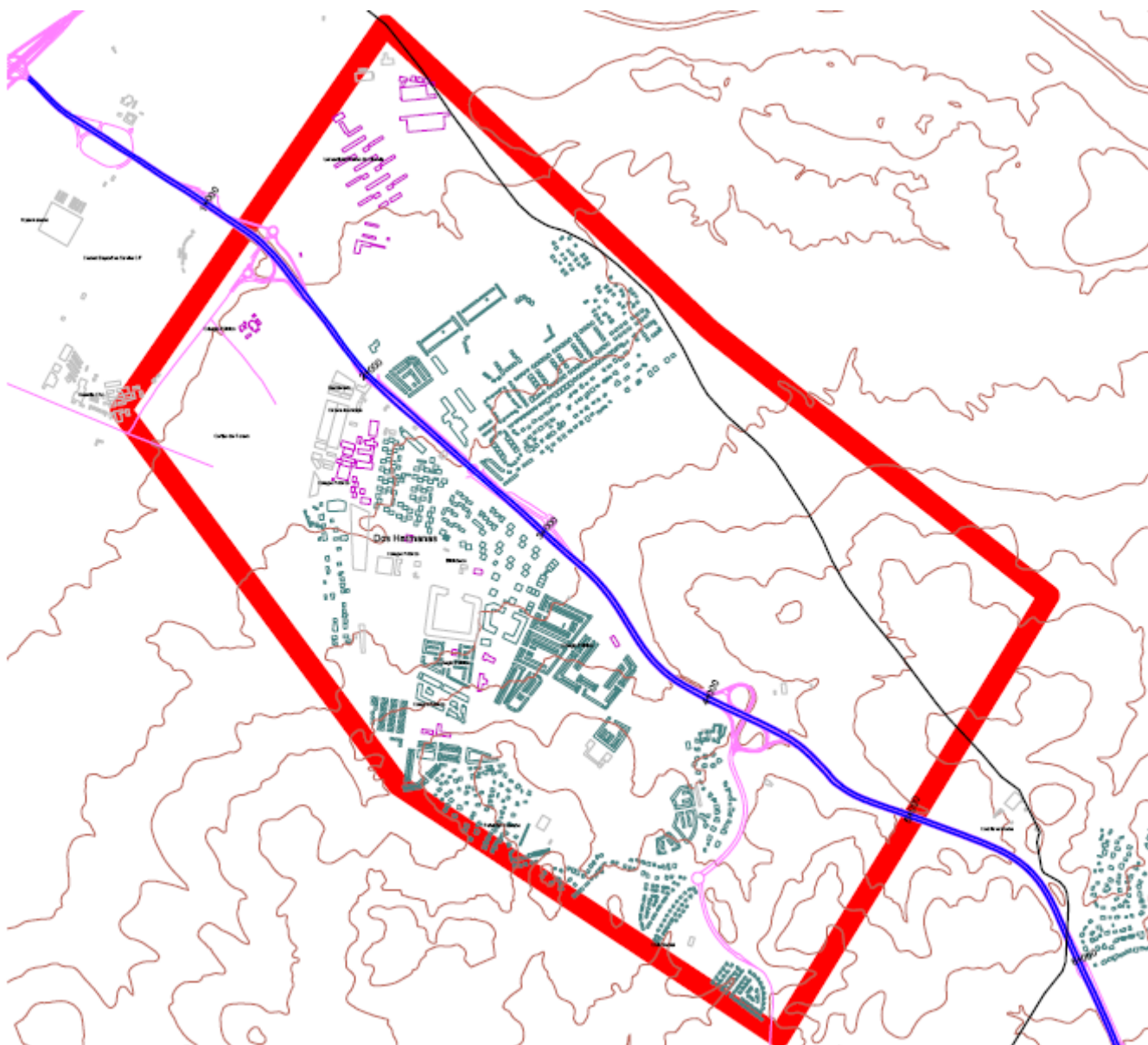


Zonas comprendidas entre el p.k. 8+000 al 15+000



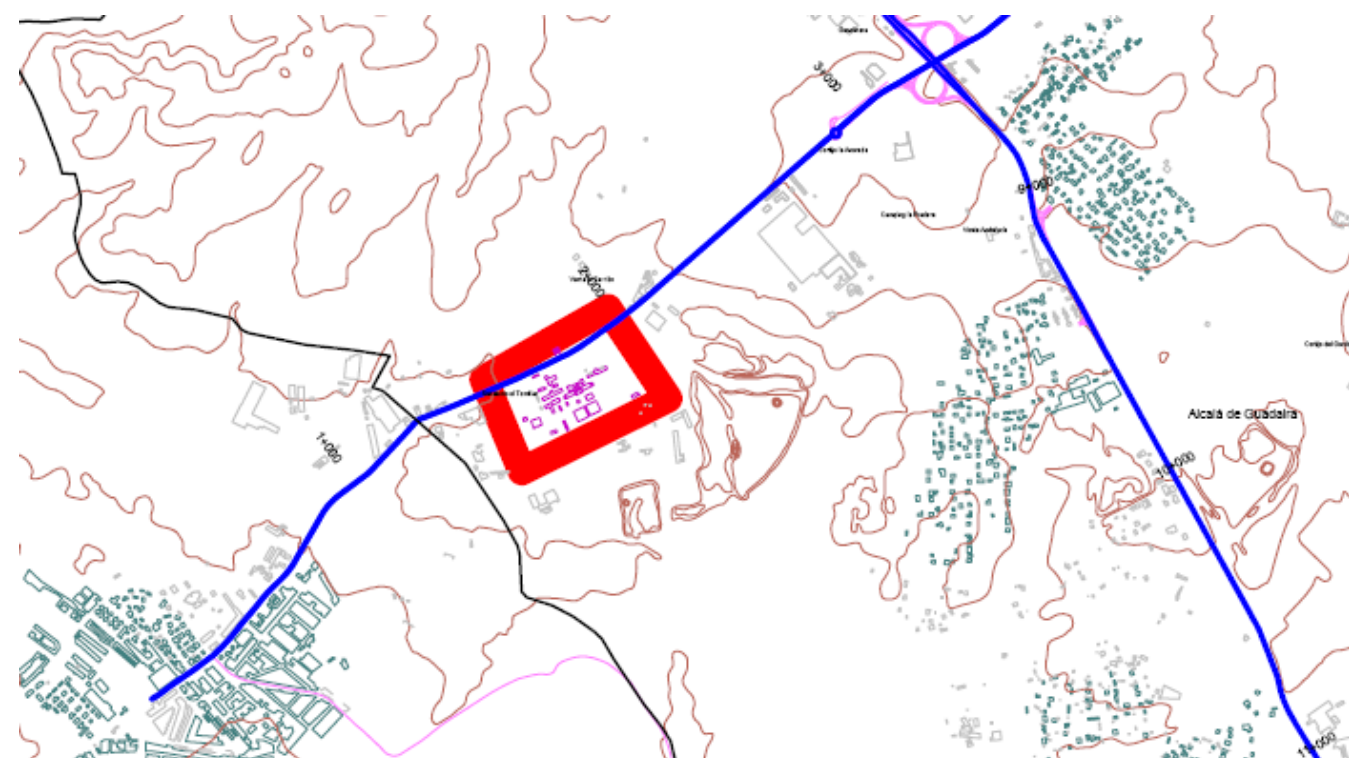
Carretera A-376.

Zonas comprendidas entre el p.k. 0+000 al 4+000



Carretera A-392.

Zonas comprendidas entre el p.k. 0+000 al 2+000



Con más detalle se puede observar en el plano nº 5 que se adjunta en el punto 10 del presente estudio.

6 MAPAS ESTRATÉGICOS DE DETALLE

6.1 RESULTADOS

En esta segunda fase, se han obtenido los mapas de niveles sonoros correspondientes a los niveles sonoros L_{den} , L_{noche} , L_{dia} y L_{tarde} , pero a una escala 1:5000 y con la ubicación de los puntos receptores de cálculo basado en una malla de paso regular o variable con una anchura media de malla de 10 m , así como la superficie y población expuesta, conforme a los requisitos de la normativa vigente.

Se refleja a continuación la tabla correspondiente a la población (en centenas de habitantes), sometida a los distintos rangos del indicador L_{den}

POBLACIÓN EXPUESTA A DIFERENTES VALORES DE L_{DEN}		
dB(A)	Viviendas	Nº personas
	centenas	centenas
>55	41	164
>65	22	87
>75	3	12

Respecto a la superficie expuesta tenemos:

SUPERFICIES EXPUESTAS A DIFERENTES VALORES DE L_{DEN}	
dB(A)	Superficies
	Km2
>55	4,04
>65	1,57
>75	0,33



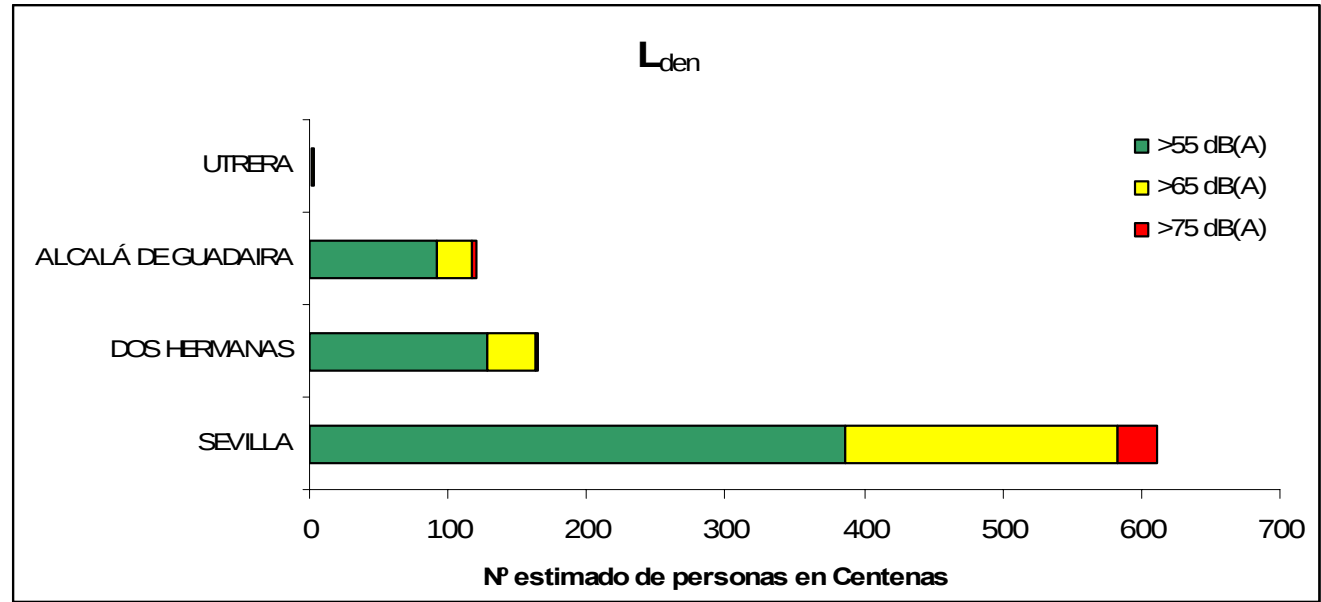
7 PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS. ZONAS DE CONFLICTO DETECTADAS

En el presente apartado se analizan comparativamente los datos relativos de cada uno de los términos municipales englobados en el área de estudio, y se establecen las zonas más conflictivas en lo relativo a la calidad del ambiente sonoro.

Divididos por municipio, la población afectada es:

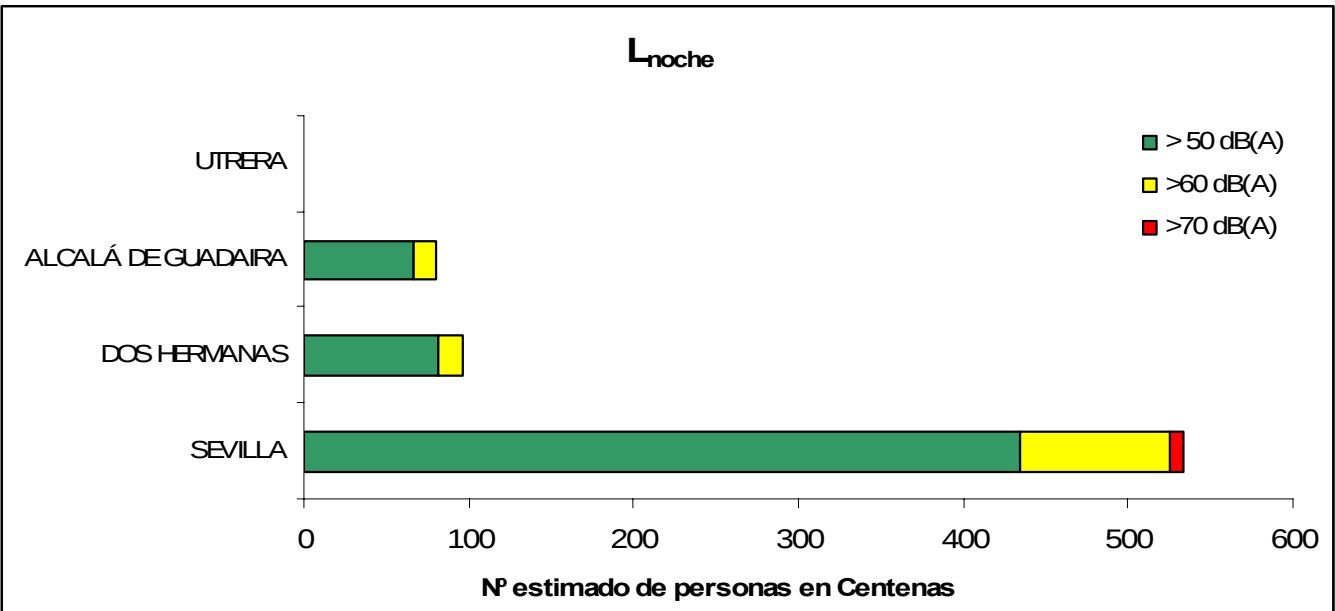
Para valores L_{den}

Población expuesta a diferentes valores de L_{den} por municipios (centenas)				
dB(A)	SEVILLA	DOS HERMANAS	ALCALÁ DE GUADAIRA	UTRERA
>55	387	128	92	2
>65	196	36	25	1
>75	29	2	4	0



Para valores L_{noche}

Población expuesta a diferentes valores de L_{noche} por municipios (centenas)				
dB(A)	SEVILLA	DOS HERMANAS	ALCALÁ DE GUADAIRA	UTRERA
>50	435	82	67	0
>60	90	15	12	0
>70	8	0	0	0



A continuación se enumeran aquellas zonas en las que se han detectado conflictos entre los niveles de inmisión sonora existentes y el área de sensibilidad acústica (determinada por el uso del edificio) en que se encuentra.

DENOMINACION ZONA	TERMINO MUNICIPAL	USO PRINCIPAL	NIVEL DE EXPOSICION	
			L _{DEN} dB(A)	L _{NOCHE} dB(A)
Centro de Recursos educativos Luis Braile de Andalucía	Sevilla	Docente	>65	>55
Centro Retro y Colegio Nuestra Señora del Rosario	Sevilla	Docente	>65	>60
Colegio Público Arboleda	Sevilla	Docente	>60	>55
Urbanización Residencial Andalucía	Sevilla	Residencial	>65	>55
Educación Secundaria Ramon del Valle Inclan	Sevilla	Docente	>55	>50
Urbanización Virgen del Pilar	Sevilla	Residencial	>65	>55
Urbanización Cortijo Guzman	Sevilla	Residencial	>65	>55
Torreblanca: Zona comprendida entre las calles Somosierra, Estaca de Bares y Principe de Asturias	Sevilla	Residencial	>65	>60
Torreblanca: Zona Comprendida entre las calles Torre Quevedo y calle Torres de Albarracin	Sevilla	Residencial	>65	>60
Torreblanca: Zona comprendida entre carretera A-92 y Avda. Pero Mingo	Sevilla	Residencial	>65	>60
Colegio Público Carlos V	Sevilla	Docente	>60	>50
Instituto de Formación Profesional Torreblanca	Sevilla	Docente	>60	>50
Zona comprendida entre la Avda. de la Constitución, calle de Gracia Saenz de Tejada y calle Maria Pineda	Alcalá de Guadaira	Residencial	>60	>55

DENOMINACION ZONA	TERMINO MUNICIPAL	USO PRINCIPAL	NIVEL DE EXPOSICION	
			L _{DEN} dB(A)	L _{NOCHE} dB(A)
Centro de Salud Alcala de Guadaira	Alcalá de Guadaira	Sanitario	>65	>55
Colegio Publico Francisco Mesa	Alcalá de Guadaira	Docente	>55	>50
Colegio Publico Alcalde Joaquin Garcia	Alcalá de Guadaira	Docente	>60	>50
Barriada Pablo VI	Alcalá de Guadaira	Residencial	>65	>60
Zona comprendida entre calle Ana Maria Matute y calle Sor Juana Sor Juana de la Cruz	Alcalá de Guadaira	Residencial	>65	>60
Ciudad de San Juan de Dios	Alcalá de Guadaira	Docente	>60	>50
Sanatorio el Tomillar	Alcalá de Guadaira	Sanitario	>60	>55
Universidad Pablo Olavide	Dos Hermanas	Docente	>55	>50
Colegio Calasancio Hispalense Escolapios	Dos Hermanas	Docente	>60	>55
Colegio Ramon Carande	Dos Hermanas	Docente	>65	>55
Montequinto: zona comprendida entre la carretera A-376 y la calle de Mesina y la avenida de Madre Paula de Montalt	Dos Hermanas	Residencial	>60	>55
Condequinto: zona comprendida entre la carretera A-376 y la calle Fuentequintillo	Dos Hermanas	Residencial	>60	>55
Urbanización situada entre las calles Viena, Londres y Avda. de la Cruz Blanca	Dos Hermanas	Residencial	>60	>55



A continuación se localizan estas zonas de conflictos en cada carretera por puntos kilométricos y margen:

Carretera A-92.

P.K. INICIAL	P.K. FINAL	MARGEN
0+600	0+900	Margen Izquierdo
0+900	1+200	Margen Derecho
1+000	3+700	Margen Izquierdo
2+000	2+800	Margen Derecho
9+800	10+300	Margen Derecho
10+300	11+000	Margen Derecho
11+700	12+300	Margen Derecho
14+400	14+900	Margen Izquierdo

Carretera A-392.

P.K. INICIAL	P.K. FINAL	MARGEN
1+500	1+900	Margen Derecho

Carretera A-376.

P.K. INICIAL	P.K. FINAL	MARGEN
0+900	1+500	Margen Izquierdo
2+000	3+000	Margen Izquierdo
2+000	3+500	Margen Derecho
4+000	4+200	Margen Derecho

8 EQUIPO REDACTOR

Han participado en la elaboración del presente estudio:

Directores del Estudio:

D. Jose Francisco Cazorla Sánchez, Ingeniero de Caminos y Jefe del Servicio de Conservación y Dominio Público Viario de la Dirección General de Carreteras.

D. Alfonso Sánchez Lillo, Ingeniero de Caminos de la Dirección General de Carreteras

Autores del Estudio

D. Jose Antonio Delgado Ramos, Ingeniero de Caminos.

D. Fernando López Santos, Ingeniero Técnico Industrial y Técnico Acreditado nº RTA0503 en contaminación acústica por la Conserjería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

Trabajo de Campo y mecanización de datos:

Dª Maria Francisca Saez Castillo, Ingeniera de Caminos

D. Miguel Ahumada Hueso, Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Generación modelo, simulación y manejo de información geográfica:

Nae Acustica S.L.

Edición y generación del documento:

Equipo humano Ingeniería ATecSur, S.L.



9 CONCLUSION

El estudio se ha realizado cumpliendo con la normativa vigente y según las directrices indicadas por el director del estudio, obteniendo como resultado la información requerida en dicha normativa, estando constituida fundamentalmente por una serie de mapas y datos en los que se representan tanto los niveles de ruido en el entorno de la carretera como los datos sobre población y viviendas expuestas a los diferentes niveles de ruido.

En Sevilla, Agosto de 2006

Los Autores del Estudio

Fdo: Fernando López Santos

Fdo: Jose A. Delgado Ramos

Los Directores del Estudio

Fdo: D. Jose F. Cazorla Sánchez

Fdo: D. Alfonso Sánchez Lillo

10 PLANOS



INDICE

1. PLANOS GUÍA

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1. A-92

- 2.1.1. TOPOGRÁFICO
- 2.1.2. USOS DEL SUELO
- 2.1.3. POBLACIÓN

2.2. A-392

- 2.2.1. TOPOGRÁFICO
- 2.2.2. USOS DEL SUELO
- 2.2.3. POBLACIÓN

2.3. A-376

- 2.3.1. TOPOGRÁFICO
- 2.3.2. USOS DEL SUELO
- 2.3.3. POBLACIÓN

FASE “A” MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO BÁSICOS

3. MAPA DE NIVELES SONOROS

- 3.1. Lden
- 3.2. Lnoche
- 3.3. Ldía
- 3.4. Ltarde
- 3.5. Zonas de Afección. Superficies totales

4. MAPA DE EXPOSICIÓN

- 4.1. Lden
- 4.2. Lnoche
- 4.3. Ldía
- 4.4. Ltarde

5. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE ESTUDIO DE DETALLE

FASE “B” MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO DETALLADOS

6. MAPA DE NIVELES SONOROS

- 6.1. Lden
- 6.2. Lnoche
- 6.3. Ldía
- 6.4. Ltarde
- 6.5. Zonas de Afección. Superficies totales

7. MAPA DE EXPOSICIÓN

- 7.1. Lden
- 7.2. Lnoche
- 7.3. Ldía
- 7.4. Ltarde

8. LOCALIZACION DE ZONAS CONFLICTIVAS POR PUNTO KILOMETRICO

- 8.1. Carretera A-92
- 8.2. Carretera A-392
- 8.3. Carretera A-376

