



# Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-AO-1 *Ensanche Oeste I* (Antequera)

<b>Código:</b> 2020/06	<b>Versión:</b> 01	<b>Fecha:</b> 19/03/2020
------------------------	--------------------	--------------------------

Firmado:

**Moisés Laguna Gámez**  
 Ingeniero Técnico de Telecomunicación  
 Máster en Gestión y Evaluación de la Contaminación Acústica

[www.noisess.com](http://www.noisess.com)      [info@noisess.com](mailto:info@noisess.com)      x04- 01/2018



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)</small>

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38

CSV: 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6



## Índice

Registro modificaciones .....	2
1 Objeto del informe .....	3
1.1 Técnico competente .....	3
1.2 Cliente .....	3
2 Normativa/Legislación de referencia .....	3
2.1 Legislación estatal .....	3
2.2 Legislación de ámbito regional .....	4
2.3 Otros documentos de referencia .....	4
3 Cuantificación de las exigencias .....	5
3.1 Legislación de ámbito regional .....	5
4 Descripción de la zona de estudio .....	8
5 Descripción de los focos sonoros considerados .....	11
5.1 Situación preoperacional .....	11
5.2 Situación operacional .....	15
6 Modelización adoptada .....	17
6.1 Instrumentación .....	17
6.2 Construcción del modelo .....	17
6.3 Incertidumbre del modelo .....	19
6.4 Validación del modelo .....	19
6.4.1 Metodología .....	20
6.4.2 Personal y medios .....	21
6.4.3 Condiciones ambientales .....	21
6.4.4 Plan de muestreo .....	22
6.4.5 Resultados de las medidas .....	22
6.5 Presentación de resultados .....	23
7 Resultados .....	24
7.1 Situación preoperacional .....	24
7.1.1 Comprobación de la validez de los cálculos .....	26
7.2 Situación operacional .....	26
7.3 Condicionantes acústicos al urbanismo .....	28
7.4 Mejoras requeridas .....	31
7.4.1 Aislamientos acústicos de envolventes .....	31
7.4.2 Otras acciones preventivas recomendadas .....	34
8 Propuesta de zonificación acústica .....	34
9 Conclusiones .....	37
10 Anexo 1: Mapas de isófonas .....	
11 Anexo 2: Instrumentación .....	
11.1 Software de cálculo .....	
11.2 Calibrador acústico .....	
11.3 Sonómetro .....	
12 Anexo 3: Técnico competente .....	

## Registro modificaciones

Versión	Acción	Fecha
01	Creación documento	19/03/2020



## 1 Objeto del informe

El presente documento es un estudio acústico pormenorizado sobre la posible contaminación acústica sufrida en un área de suelo urbanizable en el término municipal de Antequera (provincia de Málaga), sobre la cual se proyecta plan parcial de ordenación con el fin de permitir un nuevo desarrollo de uso mayoritario *residencial*. En este sentido, se analizan los focos ruidosos más conflictivos que pueden afectar al área de estudio y se proponen, si ha lugar, acciones encaminadas a alcanzar el cumplimiento de los requisitos legales en cuanto a objetivos de calidad acústica establecidos para este tipo de zonificaciones en la comunidad autónoma de Andalucía.

Para ello se emplea metodología de cálculo de emisión y propagación acústica legalmente aceptada, basada en los métodos de cálculo reconocidos e implementada en *software* de simulación acústica dedicado para tales fines.

### 1.1 Técnico competente

Moisés Laguna Gámez - NOISESS

44580816P

C/ Trinquete 5, 29720, La Cala del Moral, Málaga

[info@noisess.com](mailto:info@noisess.com)



El redactor del estudio es **técnico competente** conforme a los requisitos establecidos en el artículo 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero. Ver Anexo 3.

### 1.2 Cliente

Gestión de Inmuebles Adquiridos S.L. (GIA)

B92954197

C/ Mauricio Moro Pareto 6, Edificio Eurocom, 29006 Málaga

-



## 2 Normativa/Legislación de referencia

### 2.1 Legislación estatal

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.



FIRMANTE - FECHA		DOCUMENTO: 20242830305
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Fecha: 12/09/2024
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Hora: 13:38
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024		
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03		
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)</small>		



- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico **DB-HR** Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

## 2.2 Legislación de ámbito regional

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental<sup>1</sup>.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto - Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental de Andalucía, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad animal.
- **Decreto 6/2012**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética<sup>2</sup>.

## 2.3 Otros documentos de referencia

- **Orden PCI/1319/2018**, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de

<sup>1</sup> Texto consolidado, enero de 2016

<sup>2</sup> Incluyendo corrección de errores publicada en el BOJA 63, de 3/4/2013



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)</small>

DOCUMENTO: 20242830305  
Fecha: 12/09/2024  
Hora: 13:38



17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- **Caracterización de la emisión acústica de los trenes** utilizados en el sistema ferroviario español. ADIF, Dirección de Calidad y Medio Ambiente. 28 de junio 2007.
- **WG-AEN: European Commission. Assessment of Exposure to Noise. Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. Version 2, 13 January 2006.**

### 3 Cuantificación de las exigencias

#### 3.1 Legislación de ámbito regional

En el caso concreto de Andalucía es de aplicación el **Decreto 6/2012**, el cual está plenamente adaptado a las disposiciones de la legislación básica estatal, incluyendo además algunos conceptos específicos, como puede ser la definición del uso turístico o el contenido mínimo exigible a los estudios acústicos. Se cita a continuación el articulado de referencia para el caso evaluado:

#### TÍTULO II. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

##### CAPÍTULO I: ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA

##### Artículo 6. Áreas de sensibilidad acústica

1. Las áreas de sensibilidad acústica, serán aquellos ámbitos territoriales donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea. Dichas áreas serán determinadas por cada Ayuntamiento, (...).
2. (...).
3. (...), la zonificación acústica afectará al territorio del municipio al que se haya asignado uso global o pormenorizado del suelo (...).
4. (...).
5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas de sensibilidad acústica vendrán delimitadas por el uso característico de la zona, (...).

##### Artículo 7. Clasificación de las áreas de sensibilidad acústica

(...) los Ayuntamientos deberán contemplar, al menos, las áreas de sensibilidad acústica clasificadas de acuerdo con la siguiente tipología:

- a. Tipo a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- b. Tipo b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- c. Tipo c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- d. Tipo d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.
- e. Tipo e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica.
- f. Tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- g. Tipo g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

##### Artículo 9. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.

1. En las áreas urbanizadas existentes, (...), se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:
  - a. Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la siguiente tabla, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor:



## Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-AO-1 Ensanche Oeste I (Antequera)

Código: 2020/06

Versión: 01

Fecha: 19/03/2020

TABLA I. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A LAS ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico u otro uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	65	65	55
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen <sup>3</sup>	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Los objetivos de calidad acústica (...) están referenciados a una altura de 4 m.

En estas áreas de sensibilidad acústica las Administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos (...).

- b. En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla I que le sea de aplicación.
2. Para las nuevas áreas urbanizadas, es decir, aquellas que no reúnen la condición de existentes (...), se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación de la tabla II.

TABLA II. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A LAS NUEVAS ÁREAS URBANIZADAS.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico u otro uso terciario distinto del contemplado en c).	65	65	60
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen <sup>3</sup>	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Los objetivos de calidad acústica (...) están referenciados a una altura de 4 m.

3. (...)
4. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones, se establece el mantenimiento en dichas zonas de los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla II, (...). Los objetivos de calidad de las zonas tranquilas en campo abierto serán, en su caso, los establecidos para el área de tipo g) en que se integren.
5. A los edificios que, cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas (...), les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la tabla IV. Para el cumplimiento

<sup>3</sup> En estos sectores de territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia de entre las mejores técnicas disponibles (...).



de dichos objetivos de calidad, se aplicarán medidas que resulten económicamente proporcionadas, tomando en consideración las mejores técnicas disponibles (...)

**Artículo 10. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.**

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 9, cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido,  $L_d$ ,  $L_e$ , o  $L_n$ , los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2, cumplan en un periodo de un año, las siguientes condiciones:

- a. Ningún valor supera los valores fijados en las correspondientes tablas I o II del artículo 9.
- b. El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en las correspondientes tablas I o II.

**TÍTULO III. NORMAS DE CALIDAD ACÚSTICA**

**CAPÍTULO III: AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**Artículo 34. Aislamientos acústicos especiales en edificaciones.**

1. (...), no se podrán conceder nuevas licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, educativos o culturales, si los índices de inmisión medidos o calculados incumplen los objetivos de calidad acústica (...), salvo que vayan a ubicarse:
  - a. En zonas de protección acústica especial.
  - b. En zonas acústicamente saturadas.
  - c. En zonas de situación acústica especial.

En estos supuestos, únicamente se exigirá el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el espacio interior que les sean aplicables.

2. Los Ayuntamientos, por razones excepcionales de interés público debidamente motivadas, podrán conceder nuevas licencias de construcción, (...).
3. Para las edificaciones previstas en el apartado 1, el Ayuntamiento correspondiente exigirá (...) los siguientes estudios y ensayos acústicos:
  - a. Ensayos acústicos que evalúen los niveles sonoros ambientales existentes en las parcelas a edificar, determinando los niveles continuos equivalentes día, tarde y noche existentes en el estado previo y las hipótesis del estado posterior.
  - b. Memoria acústica justificativa de la idoneidad de los aislamientos acústicos proyectados para las fachadas, de acuerdo a los requisitos de calidad recogidos por el documento «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación, en función de los niveles sonoros ambientales previstos para la zona.
  - c. Estudio que garantice el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el espacio interior que les sean aplicables.

**TÍTULO IV. NORMAS DE PREVENCIÓN ACÚSTICA**

**CAPÍTULO II: EL ESTUDIO ACÚSTICO**

**Artículo 43. Exigencia y contenido mínimo de Estudios Acústicos para los instrumentos de planeamiento urbanístico.**

1. Los instrumentos de planeamiento urbanístico sometidos a evaluación ambiental deben incluir entre la documentación comprensiva del estudio de impacto ambiental un estudio acústico para la consecución de los objetivos de calidad acústica previstos en este Reglamento.
2. El contenido mínimo de los estudios acústicos para los instrumentos de planeamiento urbanístico será el establecido en la Instrucción Técnica 3.

**IT.3. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS**

El estudio acústico se define como «el conjunto de documentos acreditativos de la identificación y valoración de impactos ambientales en materia de ruidos y vibraciones». Se definen (...) tipos de estudios acústicos:

1. Estudios acústicos de actividades o proyectos distintos de los de infraestructuras sometidos a autorización ambiental unificada o a autorización ambiental integrada según el anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (...)
2. Estudios Acústicos de actividades sujetas a calificación ambiental y de las no incluidas en el Anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (...)
3. Estudios acústicos de infraestructuras (...)
4. Estudios acústicos de los instrumentos de planeamiento urbanístico.  
El estudio acústico comprenderá, como mínimo:



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03
APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)

DOCUMENTO: 20242830305  
Fecha: 12/09/2024  
Hora: 13:38

CSV: 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6



1. Estudio y análisis acústico del territorio afectado por el instrumento de planeamiento, que comprenderá un análisis de la situación existente en el momento de elaboración del Plan y un estudio predictivo de la situación derivada de la ejecución del mismo, incluyendo en ambos casos la zonificación acústica y las servidumbres acústicas que correspondan, así como un breve resumen del estudio acústico.
2. Justificación de las decisiones urbanísticas adoptadas en coherencia con la zonificación acústica, los mapas de ruido y los planes de acción aprobados.
3. Demás contenido previsto en la normativa aplicable en materia de evaluación ambiental de los instrumentos de ordenación urbanística.
5. Estudios de Zonas Acústicas Especiales (...).

## 4 Descripción de la zona de estudio

El ámbito de actuación es adyacente al núcleo urbano de Antequera (provincia de Málaga) por su extremo oeste. Concretamente, se trata del sector de suelo urbanizable sectorizado SURS-AO-1 *Ensanche Oeste I* del plan general vigente, de 82.589 m<sup>2</sup> de superficie. El uso característico del área de estudio es de tipo *residencial*.

Se trata de una bolsa de suelo sin desarrollar, aunque adyacente a zonas urbanas ya consolidadas. El área de estudio carecería de las infraestructuras y dotaciones necesarias para considerarla como área urbanizada *existente* con anterioridad a la entrada en vigor del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, y que deberán ejecutarse durante la construcción de la urbanización. Por tanto, a efectos de asignación de objetivos de calidad acústica, se considerará el área de estudio como **nueva área urbanizada**, lo que supondría unos valores objetivo más restrictivos que los de su entorno inmediato ya consolidado.

El área de estudio estaría encajada entre zonas urbanas consolidadas o urbanizables y viario local. Está limitado por:

- Norte: con suelo urbanizable no sectorizado SURNS-AO.2, actualmente sin desarrollar.
- Oeste: con futuro trazado de cierre de Ronda Norte de Antequera y suelo urbanizable ordenado SURO(SUP-7), con un único equipamiento ya ejecutado, estando el resto sin desarrollar.
- Sur: con viario local (Partido Gandía) y suelo urbanizable no sectorizado SURNS-AO.4, sin desarrollar.
- Este: con suelo urbano consolidado correspondiente a equipamientos y sistemas de espacios libres.

Finalmente, cabe indicar que el área de estudio estaría potencialmente afectada por el ruido de tráfico de infraestructuras viarias y ferroviarias según su propia ficha urbanística. Se menciona explícitamente la Ronda Norte de Antequera, parte de cuyo trazado está proyectado en el límite oeste del sector, así como la línea ferroviaria de Alta Velocidad Antequera – Granada, si bien esta vía se emplaza a una distancia prudencial del área de estudio. En todo caso, resulta preceptivo la elaboración de un estudio acústico.

En las siguientes figuras se muestra el área de estudio y los usos previstos:



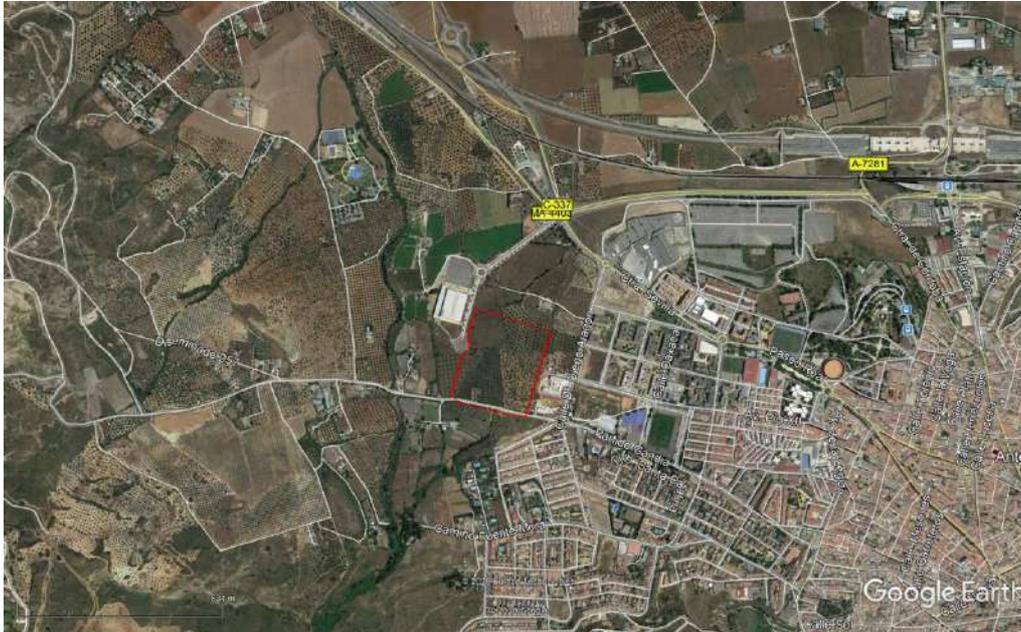


Figura 1: Localización de la zona de estudio (ortofoto)

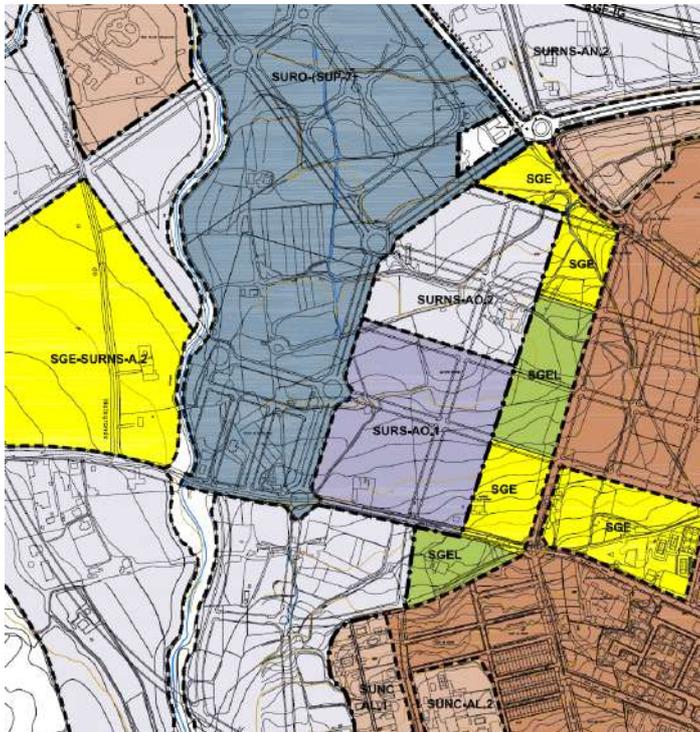


Figura 2: Calificación y categorías de suelo (PGOU 2010)

CLASIFICACIÓN Y CATEGORÍAS DEL SUELO	
<b>SUELO URBANO</b>	
	SUELO URBANO CONSOLIDADO
	SUELO URBANO NO CONSOLIDADO (SUNG)
<b>SUELO URBANIZABLE</b>	
	SUELO URBANIZABLE ORDENADO (SURO)
	SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO (SURS)
	SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO(SURNS)
<b>SUELO NO URBANIZABLE</b>	
	SUELO NO URBANIZABLE
<b>SISTEMAS GENERALES</b>	
	SISTEMA GENERAL DE ESPACIOS LIBRES
	SISTEMA GENERAL DE EQUIPAMIENTO
	E2 EDUCATIVO O1 DEPORTIVO
	S1 SOCIAL/MULTIPLES O1 CEMENTERIO
	SISTEMA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS TÉCNICAS



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38



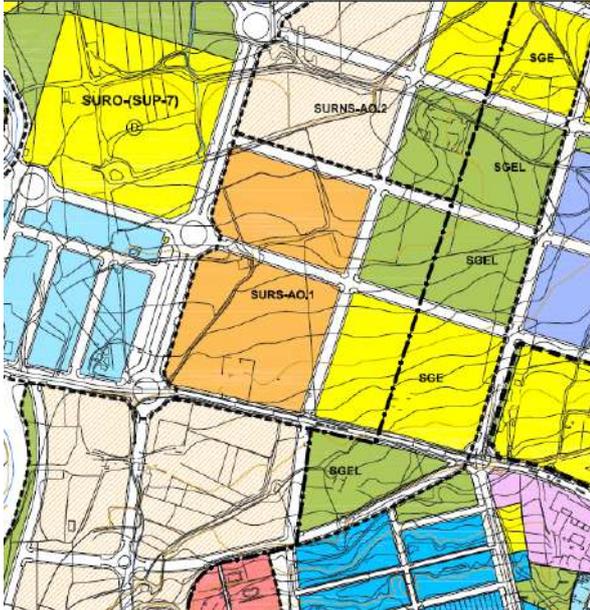


Figura 3: Calificación, usos y sistemas (PGOU 2010)

ORDENACIÓN FORMENORIZADA.	
SUELO URBANO.	
<b>CALIFICACIONES</b>	<b>DOTACIONES</b>
RESIDENCIAL POPULAR	VIRRID
UNIFAMILIAR AISLADA	EQUIPAMIENTO
UNIFAMILIAR ADOSADA	E1 EDUCATIVO E2 SODOLAS MULTIPLES E3 DEPORTIVO
MANZANA CERRADA	INFRAESTRUCTURAS TECNICAS (IT)
ORDENACION ABIERTA	ESPACIOS LIBRES (LELE)
CIUDAD JARDIN	<b>DOTACIONES PRIVADAS</b>
TERCIARIO	DEPORTIVO PRIVADO
INDUSTRIAL	ESPACIOS LIBRES
Ordenación Subsección de Ordenanzas	DOTACIONAL PRIVADO





Figura 4: Estado actual de ámbito de estudio

## 5 Descripción de los focos sonoros considerados

### 5.1 Situación preoperacional

El entorno de estudio es una parcela de suelo en estado rústico, en las proximidades de un entorno urbano consolidado o semi-urbanizado.

El principal foco sonoro del área de estudio sería el tráfico rodado en las carreteras del entorno, la mayor parte de ellas de carácter local. Se contabilizará aquellas con una emisión sonora estimada relevante, si bien los datos de aforo disponible son escasos. Además, se tendrá en cuenta el ruido de tráfico ferroviario en la línea Antequera – Granada, puesto que así queda reflejado en la ficha urbanística del sector, aunque su trazado se ubica a unos 700 m de distancia de su límite norte.

Los aforos de las vías de **tráfico rodado** han sido obtenidos de fuentes oficiales<sup>4</sup>, cuando éstos están disponibles. Todos los datos faltantes son completados o extrapolados a partir de las recomendaciones dadas en la guía de buenas prácticas WG-AEN, así como los resultados de las medidas *in situ*.

<sup>4</sup> Plan de Aforos de la red de carreteras de la Junta de Andalucía (2018)



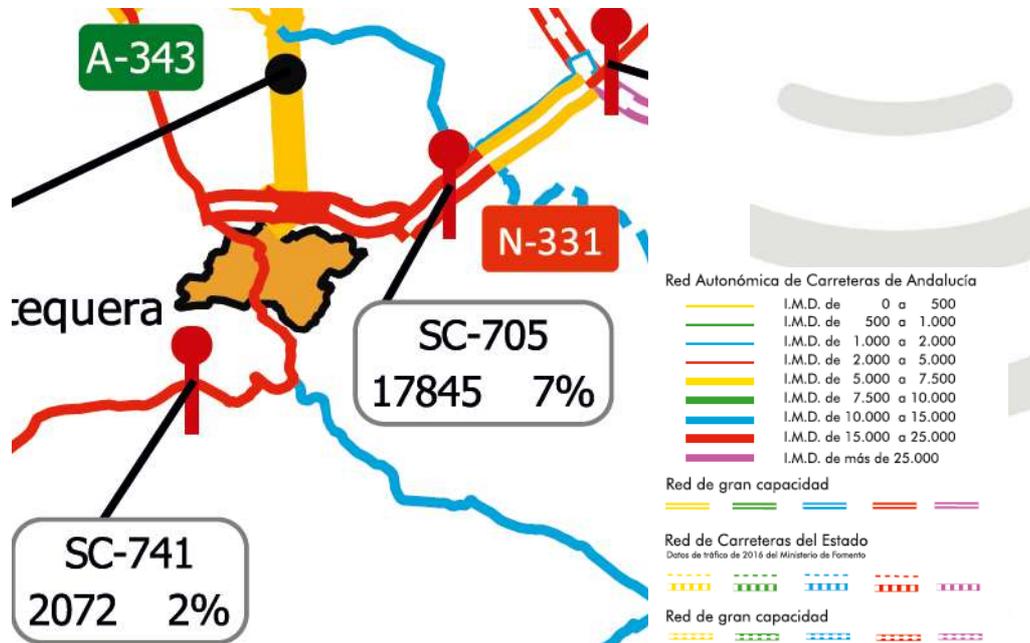


Figura 5: Aforos de carreteras (Plan de Aforos 2018)

En cuanto a la distribución del tráfico o al aforo considerado, se toman como referencia las recomendaciones de la guía WG-AEN, con el siguiente criterio:

Período	Horario	IMD (%)	Nº de horas
Día	7:00 - 19:00	70%	12
Tarde	19:00 - 23:00	20%	4
Noche	23:00 - 7:00	10%	8

Tabla 1: Distribución del tráfico (WG-AEN)

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores el número de vehículos / hora a ser implementado en el modelo será el mostrado en las siguientes tablas. En las carreteras de dos calzadas se repartirá el tráfico con una proporción 50% / 50%:

Carretera	IMD <sub>total</sub>	% Ligeros	% Pesados	% Motos	Velocidad (km/h)		
					Ligeros	Pesados	Motos
A-7282	17845	91,0%	7,0%	2,0%	60	60	60
A-343 (núcleo)	2072	96,4%	1,6%	2,0%	60	60	60
MA-4403	2000	95%	6%	2%	50	50	50
Viario local	1000	95%	3%	2%	30	30	30
Callejón	250	97%	2%	1%	30	30	30



Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-AO-1 *Ensanche Oeste I (Antequera)*

Código: 2020/06

Versión: 01

Fecha: 19/03/2020

Carretera	Número de vehículos / hora (Q) ligeros			Número de vehículos / hora (Q) pesados			Número de vehículos / hora (Q) motos		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
<b>A-7282</b>	947,27	811,95	202,99	72,87	62,46	15,61	20,82	17,85	4,46
<b>A-343 (núcleo)</b>	122,92	105,81	12,46	2,04	1,76	0,21	2,55	2,20	0,26
<b>MA-4403</b>	110,83	95,00	23,75	7,00	6,00	1,50	2,33	2,00	0,50
<b>Viarío local</b>	55,42	47,50	11,88	1,75	1,50	0,38	1,17	1,00	0,25
<b>Callejón</b>	14,15	5,94	3,03	0,29	0,25	0,06	0,15	0,13	0,03

Tabla 2: Aforos de carreteras (ambos sentidos) y distribución de vehículos / hora (Q) - preoperacional

En cuanto al **tráfico ferroviario**, el número de movimientos diarios previstos en las líneas de ferrocarril que atraviesan el término municipal se obtiene mediante consulta al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif) u operadores regionales o de cercanías, obteniendo un valor promedio diario.

Existen dos líneas de ferrocarril, la de Alta Velocidad Antequera – Granada y la convencional no electrificada Fuente Piedra – Granada, aunque en ésta última el tráfico ha sido suspendido y según consulta al ayuntamiento de la localidad, no parece que vaya a restablecerse el servicio en dicha vía. Por tanto, sólo se implementará tráfico en la línea de alta velocidad.

Para la implementación del tráfico ferroviario se siguen las recomendaciones de ADIF para asimilar las categorías de trenes del modelo normalizado holandés a las distintas tipologías trenes existentes en España, si bien cabe indicar que dicha asignación no ha sido actualizada al vigente modelo CNOSSOS-EU. No obstante, a falta de información actualizada, se tomará dicha interpretación como referencia válida.

CERCANIAS	Frenos	Tipo de motor	Vmax (Km/h)	Número de coches	Categoría acústica	
Cercanías serie 440	100% DISCO	Eléctrico	140	3 6	8	
Cercanías serie 447	100% DISCO	Eléctrico	120	3 6	8	
Cercanías serie 446	100% DISCO	Eléctrico	100	3 6	8	
Cercanías serie 450 y serie 451	100% DISCO	Eléctrico	140	6 3	V ≤ 60 Km/h 2	V > 60 Km/h 5
Otros cercanías (faltura)	100% DISCO	Eléctrico	Variable	3 6	8	
CIVIA	100% DISCO	Eléctrico	120*	5	8	

\*Puede alcanzar 160 Km/h.

REGIONALES	Frenos	Tipo de motor	Vmax (Km/h)	Número de coches	Categoría acústica
Regional diesel	100% DISCO	Diesel	120	3 6	8
Regional eléctrico	100% DISCO	Eléctrico	140-160	3 6	8

MERCANCIAS	Frenos	Tipo de motor	Vmax (Km/h)	Número de vagones	Categoría acústica	
Mercancías	10% DISCO 90%ZAPATA	Eléctrico Diesel	100	Variable	V ≤ 70 Km/h 4	V > 70 Km/h 5

LARGO RECORRIDO (denominación del producto comercial)	Frenos	Tipo de motor	Vmax (Km/h)	Número de coches	Categoría acústica
Alaris	100% DISCO	Eléctrico	220	3	9A
Altaria	100% DISCO	Eléctrico Diesel	220	Variable	9B
Alvia	100% DISCO	Eléctrico	220	4+2UT	8
Arco	100% DISCO	Eléctrico	200	4 coches	9A
Euromed	100% DISCO	Eléctrico	220	2M+8R	8
Intercity	100% DISCO	Eléctrico	160	Variable	8
Otros Talgo	100% DISCO	Eléctrico Diesel	180-200	Variable	8
Estrella (Asignación cualitativa)	90%DISCO 10%ZAPATA	Eléctrico Diesel	140-100	Variable	8
Duomo (Asignación cualitativa)	100%DISCO	Eléctrico	160	Variable	8
AVE	100%DISCO	Eléctrico	300	M - 8R - M	9B

Tabla 3: Asignación de trenes españoles a las categorías del modelo holandés (Adif)



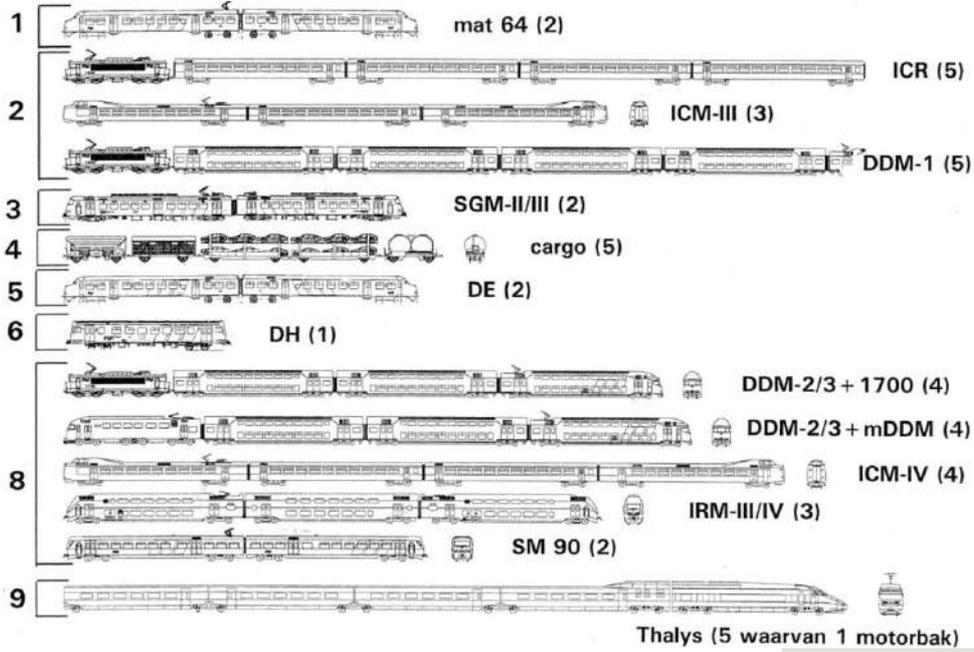


Figura 6: Categorías de ferrocarriles modelo de emisión sonora holandés (RML2)

Teniendo esto en cuenta lo anterior, el número de movimientos de trenes a consideraren cada período horario es:

Línea	Tipo de tren	Número de circulaciones			Velocidad (km/h)
		Día	Tarde	Noche	
AVE	AVE (Categoría 9)	4	0	0	120

Tabla 4: Circulación en vías de ferrocarril (ambos sentidos) – *preoperacional*



Figura 7: Focos sonoros **Tráfico rodado** (- - -) - Preoperacional



Figura 8: Focos sonoros **Tráfico ferroviario** (- - -) - Preoperacional



## 5.2 Situación operacional

En cuanto a la evaluación de la situación operacional para el **tráfico rodado**, a falta de una previsión más precisa, se estimará un escenario futuro suponiendo un incremento anual del tráfico soportado por las carreteras del 1,44% según se indica en la Orden FOM/3317/2010 y la Nota de Servicio 5/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de carreteras del Ministerio de Fomento. En base a las instrucciones de la Subdirección General de Explotación de Carreteras se considerará como año horizonte un plazo de **20 años**. Solo se incrementa el tráfico de las carreteras principales de las cuales se dispone de datos pormenorizados de aforo, no del viario local con datos *tipo* estimados.

Cabe mencionar para entonces, ya se debería haber finalizado el arco completo de la Ronda Urbana Norte (A-7282), que actualmente finaliza en la antigua Carretera de Sevilla (MA-4403). Este trazado discurriría a modo de bulevar por el lado oeste del sector, enlazando con varias glorietas intermedias con el viario local, y finalizando en la actual carretera de Partido Gandía. Se desconoce el tráfico previsto en esta vía de circunvalación, por lo que la asignación partirá de los datos disponibles en la situación preoperacional, ajustados e interpolados.

En la siguiente tabla se resumen los datos de tráfico implementados en el modelo para la situación operacional:

Carretera	IMD <sub>total</sub>	% Ligeros	% Pesados	% Motos	Velocidad (km/h)		
					Ligeros	Pesados	Motos
<b>A-7282</b>	24094	91,0%	7,0%	2,0%	60	60	60
<b>A-343 (núcleo)</b>	2798	96,4%	1,6%	2,0%	60	60	60
<b>MA-4403</b>	2000	95%	6%	2%	50	50	50
<b>Viario local</b>	1000	95%	3%	2%	30	30	30

Carretera	Número de vehículos / hora (Q) ligeros			Número de vehículos / hora (Q) pesados			Número de vehículos / hora (Q) motos		
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche
<b>A-7282</b>	1278,99	1096,28	274,07	98,38	84,33	21,08	28,11	24,09	6,02
<b>A-343 (núcleo)</b>	165,97	142,87	16,82	2,75	2,37	0,28	3,44	2,96	0,35
<b>MA-4403</b>	110,83	95,00	23,75	7,00	6,00	1,50	2,33	2,00	0,50
<b>Viario local</b>	55,42	47,50	11,88	1,75	1,50	0,38	1,17	1,00	0,25

Tabla 5: Aforos de carreteras (ambos sentidos) y distribución de vehículos / hora (Q) - operacional

Conforme al modelo normalizado de ruido de tráfico empleado, la emisión sonora de una carretera es directamente proporcional al aforo, a escala logarítmica. Por tanto, el incremento de tráfico supuesto para el escenario futuro supondría un aumento teórico de **1,3 dB** en la emisión de la carretera con mayor contribución teórica al ambiente sonoro del entorno:



**Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-AO-1 Ensanche Oeste I (Antequera)**

Código: 2020/06

Versión: 01

Fecha: 19/03/2020

Año	IMD	$\Delta L(\text{dB})$
2017	97283	-
2018	98548	0,1
2019	99829	0,1
2020	101127	0,2
2021	102441	0,2
2022	103773	0,3
2023	105122	0,3
2024	106489	0,4
2025	107873	0,4
2026	109275	0,5
2027	110696	0,6
2028	112135	0,6
2029	113593	0,7
2030	115069	0,7
2031	116565	0,8
2032	118081	0,8
2033	119616	0,9
2034	121171	1,0
2035	122746	1,0
2036	124342	1,1
2037	125958	1,1
2038	127595	1,2

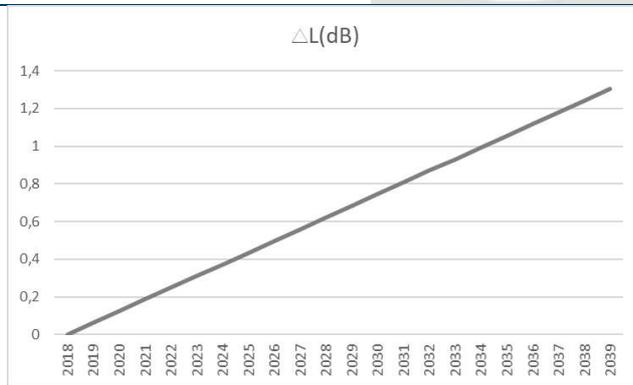
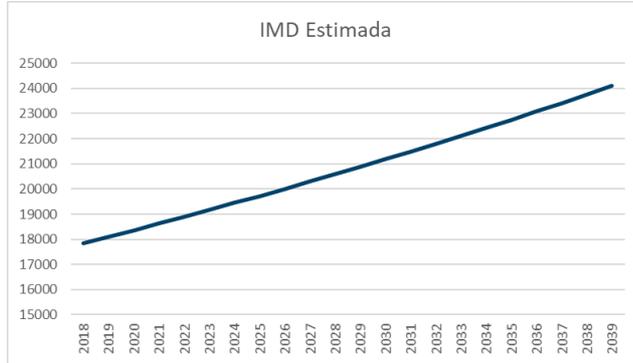


Tabla 6: estimación de evolución de tráfico e incremento de nivel de emisión de carreteras hasta año horizonte

Por otra parte, en cuanto al **tráfico ferroviario** no se tiene constancia de modificaciones sustanciales en los servicios descritos para la situación actual, de modo que en el escenario futuro se implementa el mismo número de movimientos descrito en el apartado 5.1.

Línea	Tipo de tren	Número de circulaciones			Velocidad (km/h)
		Día	Tarde	Noche	
<b>AVE</b>	AVE (Categoría 9)	4	0	0	120

Tabla 7: Circulación en vías de ferrocarril (ambos sentidos) - *operacional*



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)</small>

DOCUMENTO: 20242830305  
Fecha: 12/09/2024  
Hora: 13:38





Figura 9: Focos sonoros **Tráfico rodado** (- - -) - operacional



Figura 10: Focos sonoros **Tráfico ferroviario** (- - -) - operacional

## 6 Modelización adoptada

### 6.1 Instrumentación

a herramienta fundamental de cálculo será **IMMI 2018 Plus**, *software* de simulación de propagación acústica en el ambiente exterior en tres dimensiones, implementando los métodos estándares de cálculo establecidos legalmente en el Real Decreto 1513/2005 y sus modificaciones posteriores, satisfaciendo la precisión requerida conforme a la norma internacional ISO 17534-1. Los resultados son presentados como curvas isófonas en mapas horizontales o verticales.

A partir de los cálculos efectuados en el *software* anterior su implementación gráfica, tanto en formato papel como electrónico, se efectuará mediante la herramienta de código abierto **QGIS**. Este programa facilita la edición y generación de presentaciones con las reseñas principales en el mapa.

- Wölfel **IMMI 2018 Plus** (Update 3). Predicción Sonora en exteriores.
- **QGIS 3.12.0** București. Gestión de Sistema de Información Geográfica (GIS)



### 6.2 Construcción del modelo

Se procede a la simulación en entorno informático de la afección acústica prevista en el área de estudio, tanto en el estado preoperacional como en el operacional, partiendo de la cartografía recopilada, edificios y obstáculos identificados. Las fuentes de datos cartográficos son,



fundamentalmente, el centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica, la oficina digital del Catastro y datos OSM de libre distribución.

Los focos sonoros – carreteras, vías férreas – son modelados como una plataforma única plataforma sobre la cual se sitúa la fuente de ruido, siendo caracterizada por el tráfico rodado. La implementación y configuración del modelo de cálculo se basa en los métodos reconocidos descritos en la citada Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, y en las recomendaciones generales dadas en la WG-AEN:

- *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), to be used by the EU Member States for strategic noise mapping following adoption as specified in the Environmental Noise Directive 2002/49/EC. Report EUR 25379 EN, 2012.*

Algunos aspectos generales de la implementación son:

- El terreno es modelado a partir de una malla cartográfica – *raster* – de resolución 5 m / píxel, desde la cual se calculan curvas de nivel a intervalos de 1 m.
- El campo sonoro es modelado teniendo en cuenta las posibles reflexiones en los diversos obstáculos existentes, descartando fuentes sonoras ubicadas a más de 2000 m del receptor considerado. Se ha limitado el número de reflexiones a un máximo de una.
- Al no disponer de información contrastada al respecto, se tiene en cuenta la probabilidad de *condiciones favorables* a la propagación sonora en dirección homogénea durante los períodos vespertino y nocturno recomendadas en las guías de buenas prácticas internacionales. Esto significa que, a igualdad de potencia sonora de la fuente, la distancia de propagación del sonido se incrementaría durante la *tarde* y la *noche* respecto al período *día*.
- En cuanto absorciones de las diferentes superficies (G), se define un coeficiente general del 100% para el terreno salvo para edificios, asfaltos, muros y superficies cubiertas de agua, donde se ha supuesto una absorción del 0%.
- En cuanto a otros condicionantes relevantes para la emisión sonora del modelo, se consideran pavimentos de referencia para las grandes infraestructuras viarias, así como correcciones en intersecciones (rotondas o semáforos).



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03
APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)

DOCUMENTO: 20242830305  
Fecha: 12/09/2024  
Hora: 13:38



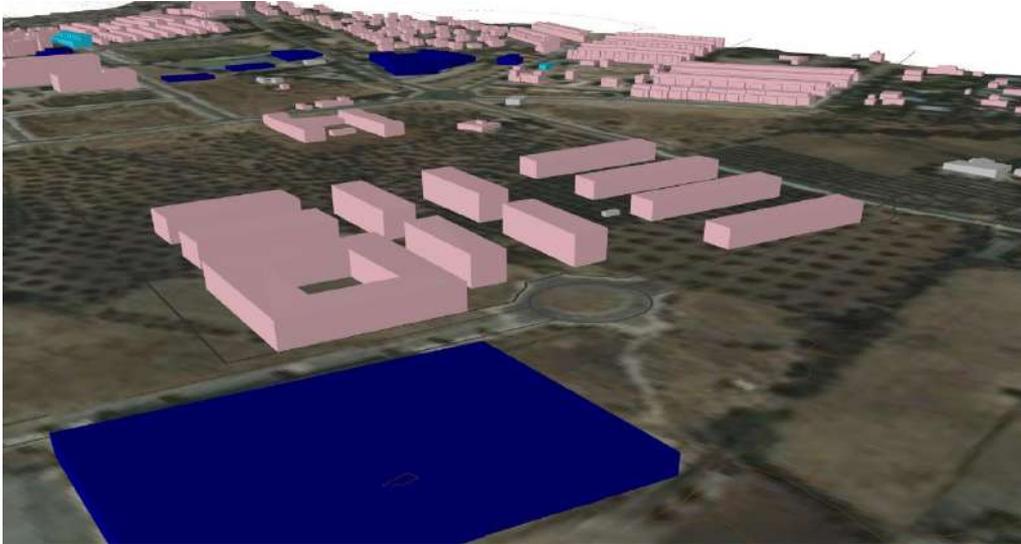


Figura 11: Modelo operacional - vista 3D

### 6.3 Incertidumbre del modelo

Como en cualquier método científico de simulación de la realidad, la implementación supone una serie de simplificaciones y aproximaciones por lo que cabe esperar cierta incertidumbre sobre los resultados presentados. La Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, en su apartado 2.1.2 establece que los valores de entrada al modelo se determinarán al menos con una precisión correspondiente a una incertidumbre de  $\pm 2$  dB en el nivel de emisiones de la fuente (dejando invariables todos los demás parámetros). En la medida de lo posible, no deberían usarse datos *tipo* en las variables clave, salvo que la obtención de datos de mayor precisión ponga en cuestión la propia viabilidad del proyecto.

A modo de referencia, la precisión típica de un modelo de cálculo basado en datos de entrada suficientemente definidos suele estar en el entorno de  $\pm 3$  dB, según se describe en la tabla 5 de la norma internacional ISO 9613-2:1996:

Altura $h^*$	Distancia $d^*$	
	$0 < d < 100$ m	$100 \text{ m} < d < 1000$ m
$0 < h < 5$ m	$\pm 3$ dB	$\pm 3$ dB
$5 \text{ m} < h < 30$ m	$\pm 1$ dB	$\pm 3$ dB

\*  $h$  es la altura media de la fuente de emisión y del receptor  
 $d$  es la distancia entre el emisor y el receptor

### 6.4 Validación del modelo

El modelo acústico descrito anteriormente ha sido validado mediante una campaña de mediciones acústicas in situ, incluyendo una prueba de larga duración (24 horas) en un punto representativo de la zona de estudio en estado actual.

Las mediciones acústicas tienen dos objetivos principales:



- Identificar, valorar y cuantificar las fuentes de ruido existentes en el área de estudio.
- Valorar la situación acústica en determinados puntos receptores con el fin de ajustar y validar el mapa acústico realizado mediante predicción.

#### 6.4.1 Metodología

La metodología de ensayo es la descrita en el apartado 3.4.1 de la IT2 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía, bajo un sistema de gestión diseñado considerando los requisitos de la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 como Laboratorio de Ensayo para la realización de muestreo y ensayos de Acústica en Edificación y de Acústica Ambiental.

El ruido a evaluar es fundamentalmente aleatorio, dado que todos los focos sonoros considerados – tráfico de orden local o ferroviario – tendrían una ocurrencia puntual con eventos bien diferenciados. Por tanto, para obtener una estimación razonable del comportamiento sonoro a largo plazo del entorno de estudio, se realiza una medición en continuo con una duración de 24 h almacenando muestras cada cinco minutos, de tal modo que sea posible detectar los episodios acústicamente más significativos y para todos los períodos horarios. Este punto de medida se ubica en una posición cercana al viario público, y tratando de evitar ruidos ajenos al objeto de evaluación – como obras o ruido comunitario –.

Los parámetros registrados son:

- Nivel continuo equivalente ponderado A ( $L_{Aeq}$ ), medido con constante de tiempo rápida.
- Nivel continuo equivalente ponderado C ( $L_{Ceq}$ ), medido con constante de tiempo rápida.
- Nivel continuo equivalente ponderado A ( $L_{Aeq}$ ), medido con constante de tiempo impulsiva.
- Niveles estadísticos ponderados A ( $L_N$ ), medidos con constante de tiempo rápida.

El parámetro de análisis será el **Nivel Continuo Equivalente** ( $L_{Aeq}$ ) del período de evaluación  $T$ , expresado en decibelios ponderados en la escala normalizada A (dBA) de cada uno de los períodos horarios descritos en la legislación: día ( $L_d$ ), tarde ( $L_e$ ) y noche ( $L_n$ ). Dicho índice responde a la siguiente formulación:

$$L_{Aeq,[d,e,n]} = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \sum_i \Delta T_i \cdot 10^{L_{Aeq,T_i}/10}$$

Donde:

- $T$ : Es el tiempo total de observación.
  - Si  $T = d$ , el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *día*, entre las 7:00 y las 19:00 horas.
  - Si  $T = e$ , el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *tarde*, entre las 19:00 y las 23:00 horas.
  - Si  $T = n$ , el nivel continuo equivalente correspondiente al período temporal *noche*, entre las 23:00 y las 7:00 horas.
- $\Delta T_i$ : Corresponde al intervalo de integración de cada muestra de nivel sonoro obtenida. En el presente trabajo, se han tomado registros de niveles sonoros con una duración de aproximadamente 24 h.



- $L_{Aeq,T_i}$ : Es el nivel continuo equivalente de la muestra  $T_i$ . En este trabajo, 5 minutos.

#### 6.4.2 Personal y medios

Para el desarrollo de estos trabajos se designa un *técnico competente* debidamente cualificado, cumpliendo con los requisitos que se describen en el apartado 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía.

Las medidas se han realizado varias unidades de sonómetro integrador - promediador homologado de precisión clase 1, con micrófono protegido por borla antiviento. En el caso de la medida de larga duración, el equipo fue instalado en el interior de una caja estanca de protección de intemperie y alimentado desde una batería autónoma. La estación de monitorización de larga duración fue anclada a elemento fijo, situándose el micrófono a una altura de unos 2 m respecto a la cota del terreno. El listado completo de equipos empleados es el siguiente:

##### Instrumentación de ensayo

Exterior	Sonómetro integrador	Svantek 959	23779
	Micrófono <sup>5</sup>	G.R.A.S. 40AE	162289

##### Instrumentación auxiliar

Exterior	Calibrador sonoro	Svantek SV31	29144
	Termohigrómetro	Auriol IAN 71010	Z29592
	Anemómetro	Skywatch Eole	S8754410
	GPS	Chartcross Ltd. GPS Test Plus <sup>6</sup>	1.5.8

Todos estos equipos son sometidos a un programa de calibración y/o control periódico que garantiza la trazabilidad de las medidas.

Además, el sonómetro y calibrador acústico cuentan con su correspondiente certificado de verificación periódica emitido por Organismo de Verificación Metrológica Autorizado que certifica el cumplimiento de la Disposición Transitoria primera de la **Orden ITC/2845/2007**, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos. Ver Anexo 2.

#### 6.4.3 Condiciones ambientales

Posición	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión (mbar)	Velocidad viento (m/s)	Lluvia			
Exterior	12,7	16,3	86,0	68,0	981,4   979,5	0,0	0,8	No

El personal de campo ha controlado en todo momento las condiciones climatológicas en que tuvieron lugar las medidas mediante el servicio meteorológico de AEMET, de modo que es posible descartar aquellos registros sonoros que no podrían considerarse como válidos al haber sido almacenados con unas condiciones inadecuadas, especialmente con vientos superiores a 5 m/s o lluvia. No se han registrado condiciones atmosféricas adversas durante las pruebas.

<sup>5</sup> Protegido mediante *kit* de intemperie homologado Svantek SA277 y conectado a sistema de adquisición mediante cable prolongador.

<sup>6</sup> App Android



Las condiciones ambientales del entorno de estudio son compatibles con los rangos de funcionamiento de la instrumentación de ensayo, según características aportadas por el fabricante.

#### 6.4.4 Plan de muestreo

Los ensayos tienen lugar entre los días **30 y 31/01/2020**, con el plan de muestreo mostrado a continuación.



Figura 12: Plan de muestreo

**Coordenadas**  
WGS84

Punto 1 (24h)

37.021884°N, 4.579679°O (h ≈ 2 m)

#### 6.4.5 Resultados de las medidas

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos durante las evaluaciones *in situ*.



P1: Altura ≈ 2 m



P1: Altura ≈ 2 m



Localización	Fecha y hora		L <sub>Aeq</sub> (dBA)		
	Inicio	Fin	Día (7:00 – 19:00)	Tarde (19:00 – 23:00)	Noche (23:00 – 7:00)
P1 (24h)	30/01/2020   10:18	31/01/2020   10:28	48,7	49,4	40,2

Tabla 8: Resultados de muestreo de niveles sonoros *in situ*

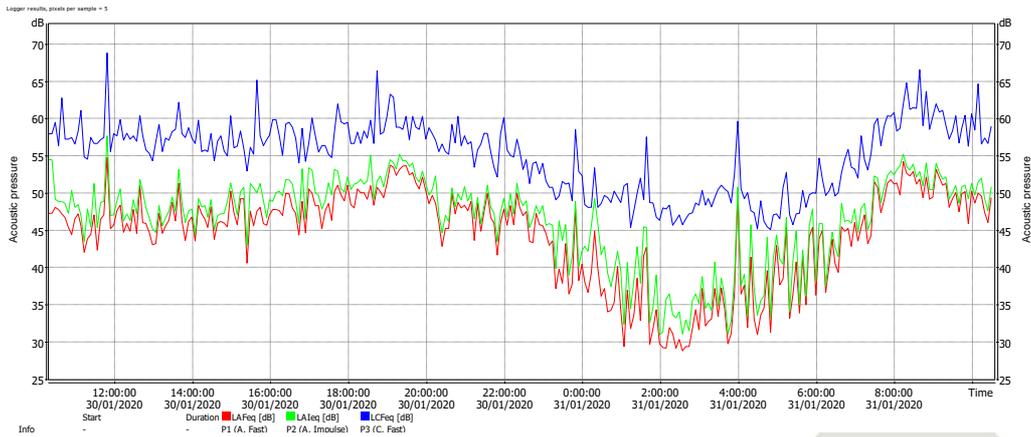


Figura 13: Registro de niveles sonoros de larga duración (P1, 24h)

Estos resultados serán comparados con los cálculos en la situación preoperacional (ver apartado 7.1.1), de forma que el modelo de cálculo pueda ser validado.

## 6.5 Presentación de resultados

Los resultados del estudio se mostrarán en general de forma gráfica mediante curvas isófonas a color en 2D, representando los índices de evaluación descritos en el apartado anterior para los períodos día, tarde y noche a 4 m de altura, tanto en estado actual como a la finalización de la actuación urbanística. Adicionalmente, si ha lugar, se mostrarían los resultados esperados tras la adopción de medidas correctoras.

Los mapas generados son presentados en el Anexo 1, siguiendo la siguiente numeración:

- **Plano 0:** Plano de localización.
- **Plano 1:** Mapas de nivel, situación preoperacional (día, tarde y noche)
- **Plano 2:** Mapas de nivel, situación operacional (día, tarde y noche)
- **Plano 3:** Mapas de condicionantes acústicos al urbanismo
- **Plano 4:** Propuesta de zonificación acústica

La leyenda de colores empleada para la representación de los niveles sonoros es la siguiente:

Nivel sonoro (dBA)		
45 - 50	60 - 65	> 75
50 - 55	65 - 70	
55 - 60	70 - 75	

Tabla 9: Leyenda de colores



## 7 Resultados

### 7.1 Situación preoperacional

En las siguientes figuras se puede ver una muestra del resultado obtenido para la situación actual, tras la cual se evaluaría el potencial impacto acústico sobre el nuevo desarrollo previsto. El fin de este modelado es el de comprobar el ajuste de las predicciones respecto de los valores registrados *in situ*. Los mapas detallados y a escala normalizada pueden verse en el Anexo 1:

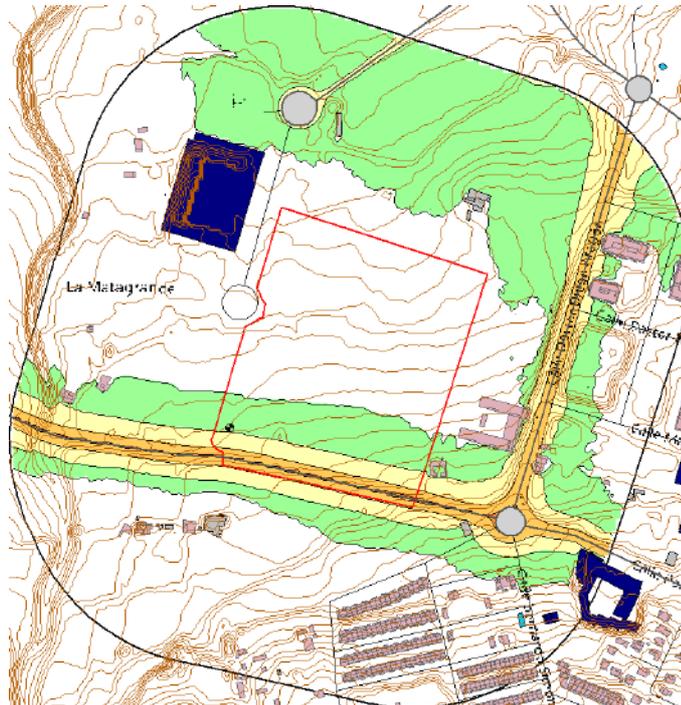
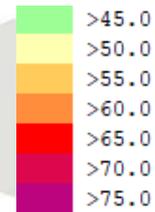


Figura 14: Situación preoperacional. Día  $L_d$  (dBA) a 4 m



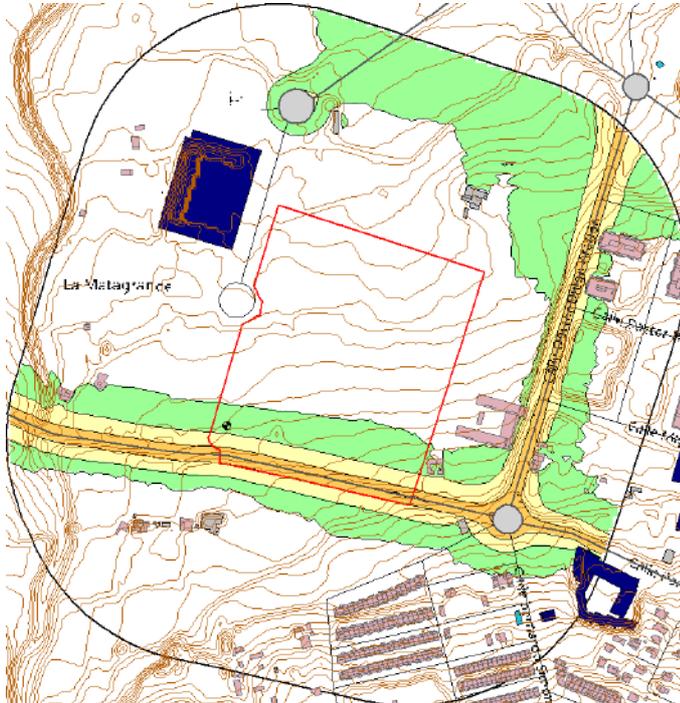


Figura 15: Situación preoperacional. Tarde  $L_e$  (dBA) a 4 m

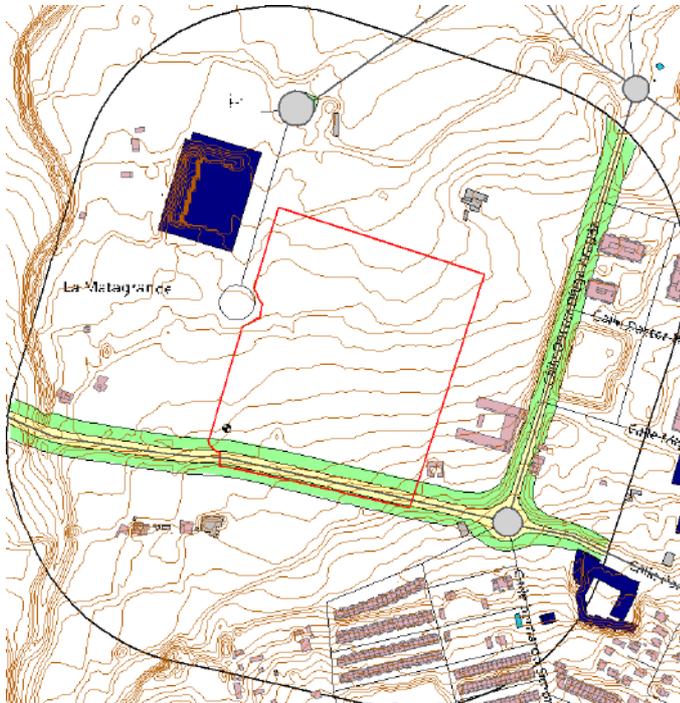
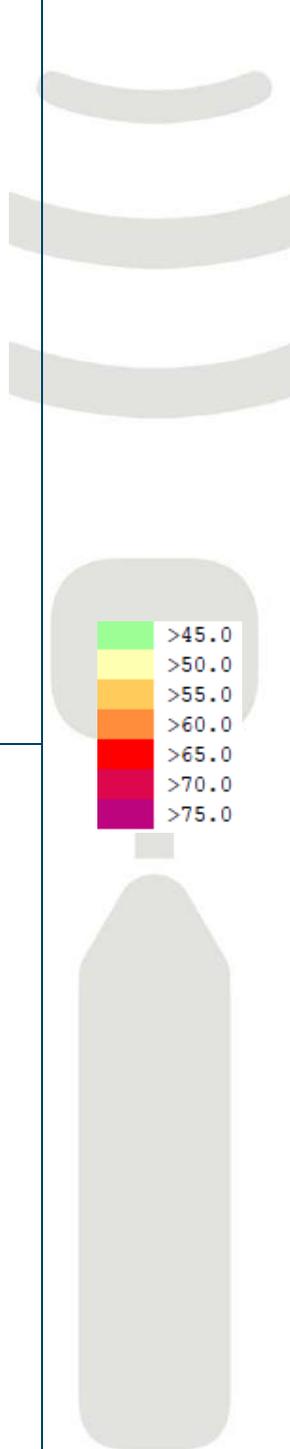


Figura 16: Situación preoperacional. Noche  $L_n$  (dBA) a 4 m



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA	
MOISES LAGUNA GAMEZ	- 27/03/2020
MOISES LAGUNA GAMEZ	- 27/03/2020
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL	- 12/09/2024
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES	- 12/09/2024 13:38:03
APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)	

DOCUMENTO: 20242830305  
Fecha: 12/09/2024  
Hora: 13:38



Tal como se aprecia en las figuras anteriores, los niveles sonoros en la zona serían relativamente bajos, aunque la orografía del ámbito de estudio, fundamentalmente llana, no supondría un obstáculo para la propagación del sonido. No obstante, en este escenario, los grandes ejes viarios o ferroviarios estarían relativamente alejados del ámbito de estudio. Tal como se observará a continuación, los cálculos efectuados serían coherentes con los resultados de las medidas acústicas en la zona.

En el siguiente apartado se comprobará cuantitativamente si estos niveles sonoros son adecuados respecto a los límites establecidos en los usos particulares previstos en el sector.

### 7.1.1 Comprobación de la validez de los cálculos

La siguiente tabla presenta la diferencia de nivel sonoro existente el nivel de ruido obtenido en las mediciones realizadas *in situ* y el nivel sonoro obtenido en el modelo de simulación (dBA), para los distintos períodos evaluados.

ID	Medido			Calculado			Diferencia		
	Leq,d (dBA)	Leq,e (dBA)	Leq,n (dBA)	Leq,d (dBA)	Leq,e (dBA)	Leq,n (dBA)	Leq,d (dBA)	Leq,e (dBA)	Leq,n (dBA)
PT (24h)	48,7	49,4	40,2	47,2	46,2	40,0	1,5	3,2	0,2

Tabla 5: Niveles registrados *in situ* vs. modelo

Como se observa en la tabla anterior, en el punto de evaluación se obtiene una desviación en el entorno a 3 dBA en valor absoluto respecto al valor calculado por el modelo. Dicha desviación corresponde con la incertidumbre típica del método de cálculo, por lo que se considera un valor de referencia válido.

Por tanto, puesto que la monitorización de larga duración presenta una suficiente correlación con los datos calculados, el modelo preoperacional se considerará validado sirviendo como base fiable para la predicción de niveles sonoros en la situación operacional.

### 7.2 Situación operacional

En el presente apartado se evaluará si los niveles de ruido estimados una vez ejecutado el desarrollo urbano previsto son adecuados en función de los objetivos de calidad acústica pormenorizados aplicables en el área de estudio. Para ello, se comparan los niveles sonoros calculados respecto a los citados valores objetivo en función de los usos previstos, teniendo en cuenta la finalización de los ejes viarios principales previstos en el planeamiento general.

En las siguientes figuras se muestran los niveles sonoros esperados en el área de estudio. Los mapas completos a escala normalizada pueden ser consultados en el Anexo 1.



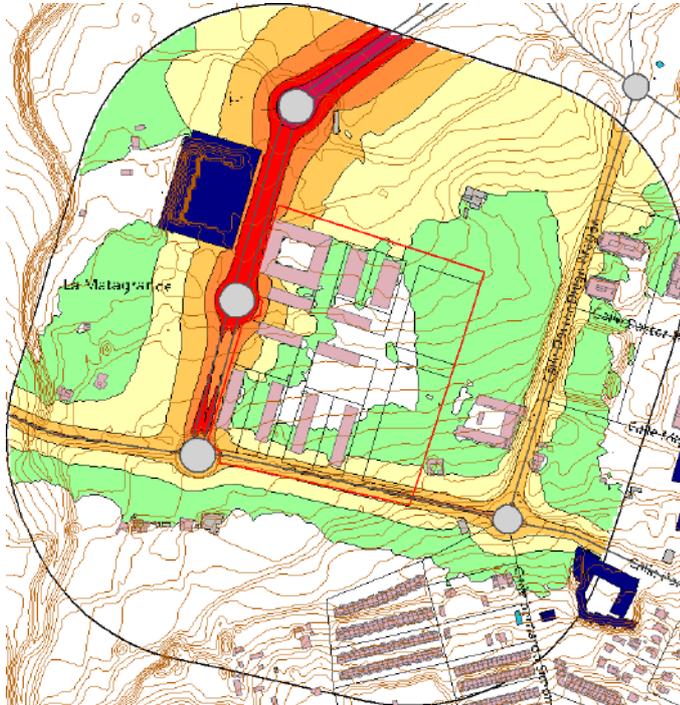


Figura 17: Situación operacional. Día  $L_d$  (dBA) a 4 m

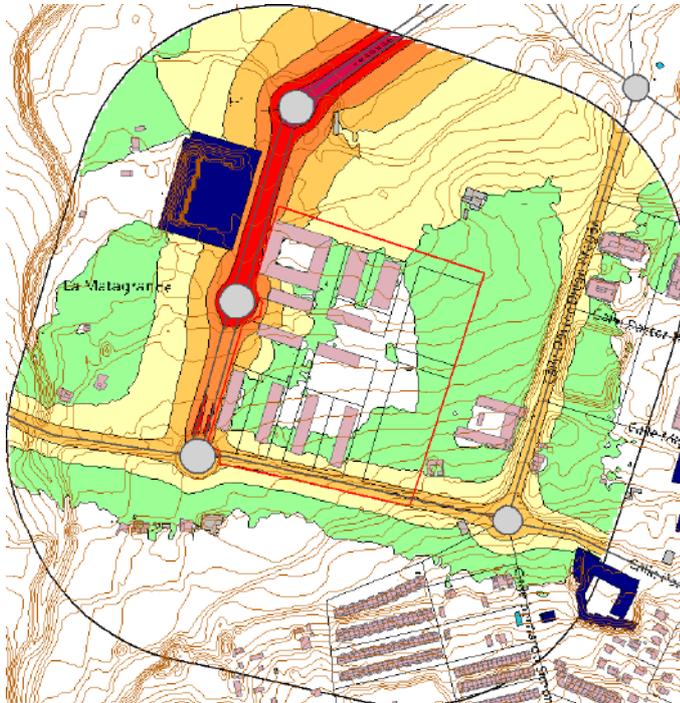
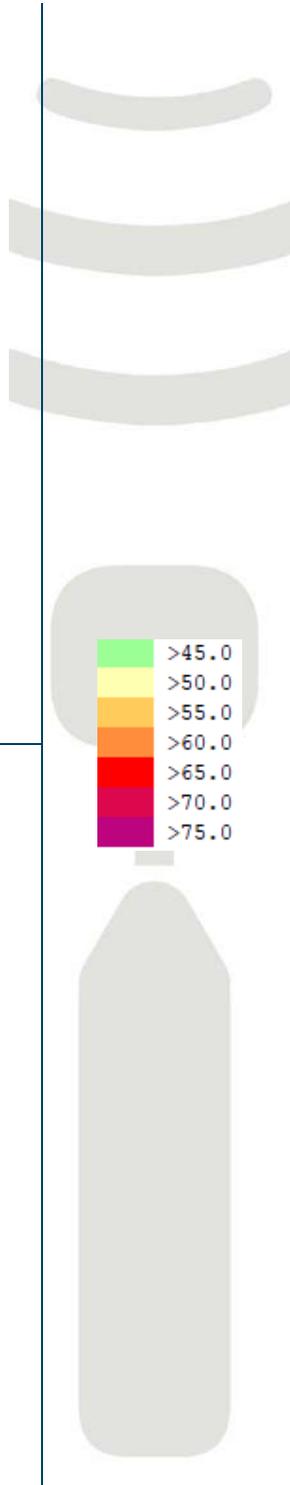


Figura 18: Situación operacional. Tarde  $L_e$  (dBA) a 4 m



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**

MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)

DOCUMENTO: 20242830305

Fecha: 12/09/2024

Hora: 13:38



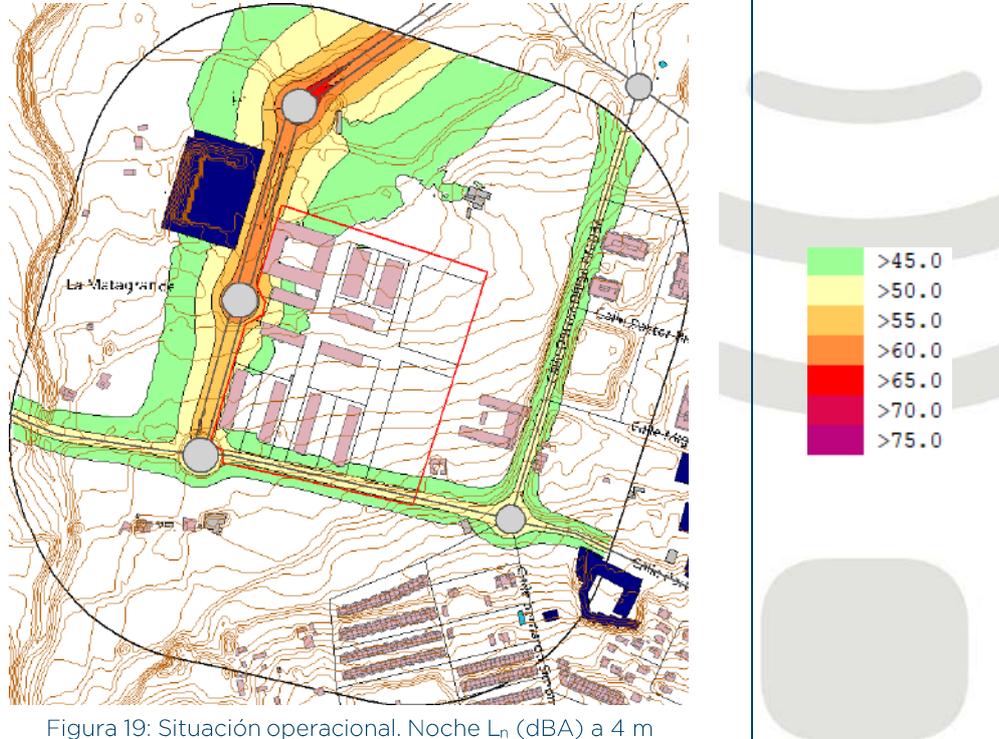


Figura 19: Situación operativa. Noche  $L_n$  (dBA) a 4 m

Si se comparan los resultados anteriores con los obtenidos para la situación actual, es evidente que el nivel sonoro se vería incrementado, fundamentalmente por el tráfico rodado en la nueva Ronda Norte de Antequera. Desde el punto de vista del sector que se pretende desarrollar, parece que la *huella sonora* alcanzaría a los futuros edificios, al menos aquellos situados en las proximidades de dicha vía. En todo caso, la banda de afectación parece ser estrecha.

La valoración objetiva de estos resultados en relación a los objetivos de calidad acústica aplicables se detalla en el siguiente apartado.

### 7.3 Condicionantes acústicos al urbanismo

De acuerdo a los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta la ordenación prevista en proyecto, se calculan los mapas de condicionantes acústicos al urbanismo<sup>7</sup> o de *conflicto*. La representación es de tipo binaria, es decir, se somborean aquellas áreas donde se superan los objetivos de calidad acústica establecidos y, por lo tanto, debería limitarse su desarrollo urbanístico o estudiarse medidas correctoras.

Téngase en cuenta que los espacios verdes libres previstos con zonas de estancia se asocian a la tipología de zonificación mayoritaria – en este caso, de tipo *residencial* – ya que se consideran zonas de complemento a la habitabilidad de dicho uso. También se incluyen dentro de dicha zonificación las zonas de aparcamiento exterior de vehículos. Por otro lado, las zonas verdes que se dispongan para obtener distancia entre las fuentes sonoras y las áreas residenciales

<sup>7</sup> Representación gráfica de áreas donde se superan los objetivos de calidad acústica.



FIRMANTE - FECHA		DOCUMENTO: 20242830305
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Fecha: 12/09/2024
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Hora: 13:38
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024		
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03		
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)</small>		



propiamente dichas, o aquellas reservadas por servidumbres de dominio público u otras protecciones no se asignarán a esta categoría acústica, sino que se considerarán como zonas de *transición* y no tendrán objetivos de calidad acústica concretos.

En la siguiente figura se muestran los conflictos acústicos calculados, en función de los objetivos de calidad acústica asimilables a la ordenación propuesta. Se muestra la evaluación para el período *nocturno*, por ser el más restrictivo en cuanto a los objetivos de calidad acústica. El mapa de conflictos *global*, teniendo en cuenta todos los periodos horarios puede consultarse en el Anexo 1.

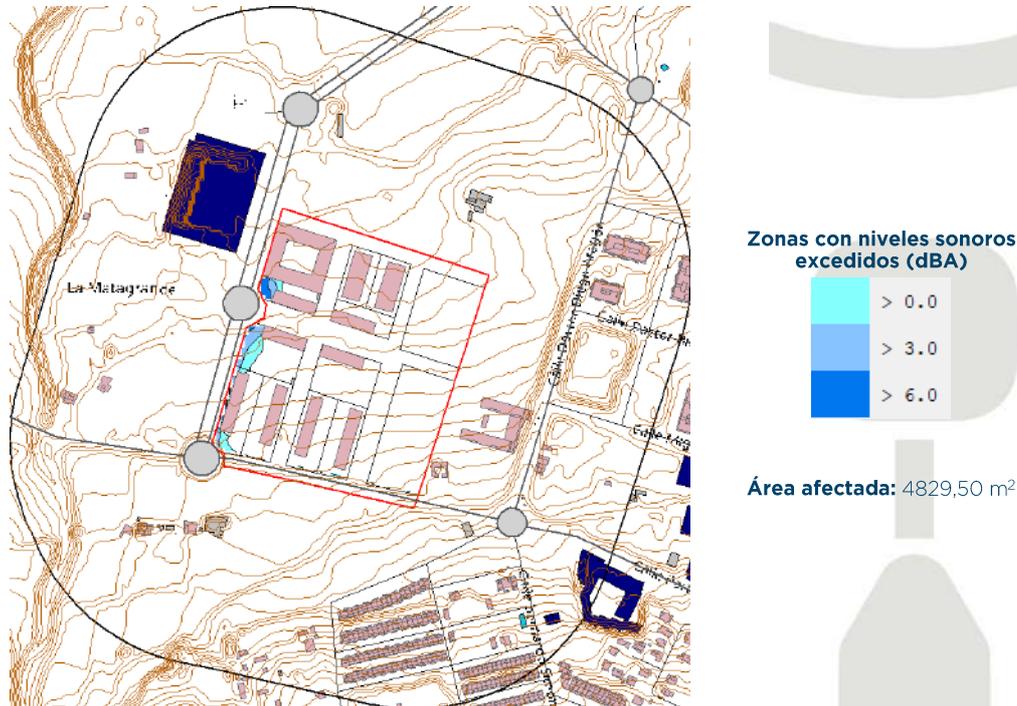


Figura 20: Mapa de Condicionantes acústicos al urbanismo. Noche  $L_n$  (dBA) a 4 m

En la figura anterior se observan las zonas afectadas, que coinciden con las impresiones obtenidas de forma cualitativa en el apartado anterior, abarcando la mayor extensión durante el período nocturno. La suma de todas las áreas expuestas alcanza los 4829,50 m<sup>2</sup>, que siendo un valor significativo apenas supondría el **5,8%** de la superficie total del sector. Únicamente estarían expuestos los edificios con fachadas orientadas hacia el futuro trazado de la Ronda Norte, es decir, los emplazados hacia el oeste del sector.

Los análisis anteriores se basan en la evaluación de las curvas isófonas, que se calculan a una altura normalizada de 4 m y, por tanto, no serían representativas de la percepción a otras alturas, como por ejemplo en las plantas más altas de los futuros edificios. Puesto que en el presente trabajo se cuenta con un volumen aproximado previsto para la futura edificación – salvo para las parcelas de equipamientos – es posible afinar el cálculo de la inmisión sonora percibida en dichos



edificios y así extraer conclusiones más claras que las obtenidas de forma cualitativa. En la siguiente tabla se muestra un extracto de los citados cálculos en los edificios de mayor inmisión sonora estimada:

ID		Nivel Sonoro máximo calculado (dBA)			Objetivos de calidad acústica (dBA)			Dictamen
		Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche	
11	M1P1 (VP)	64,8	64,2	58,1	60	60	50	⊗
5	M1P2 (T+VL)	60,9	60,1	54,2	60	60	50	⊗
7	M3P2 (VL)	60,6	60,0	53,9	60	60	50	⊗
6	M3P1 (T+VL)	60,2	59,5	53,5	60	60	50	⊗
10	M4P3 (VL)	53,2	52,6	46,6	60	60	50	⊙
2	M2P1 (VP)	52,6	51,8	45,6	60	60	50	⊙
9	M4P2 (VL)	52,1	51,5	45,4	60	60	50	⊙
8	M3P3 (VL)	51,5	50,9	44,9	60	60	50	⊙
1	M2P2 (VP)	51,3	50,4	44,2	60	60	50	⊙
4	M2P3 (T+VL)	49,6	48,6	42,7	60	60	50	⊙
3	M4P1 (T+VL)	49,5	48,5	42,5	60	60	50	⊙

Tabla 10: Nivel de recepción sonora en fachadas de edificios, operacional

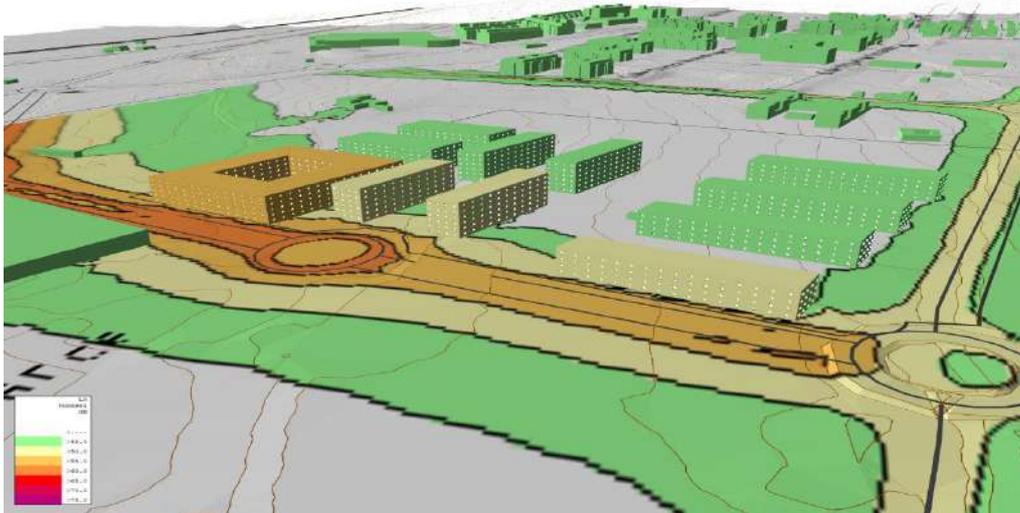


Figura 21: Nivel de recepción sonora en fachadas de edificios. Noche  $L_n$  (dBA)

El análisis pormenorizado confirmaría que habría hasta 4 edificios con niveles de exposición sonora por encima de los valores objetivo, es decir, una minoría respecto al conjunto global del sector. Los valores mostrados en la tabla 9 corresponden al mayor nivel de inmisión sonora alcanzado en *cualquier* altura del edificio, si bien cabe recordar que los Objetivos de Calidad Acústica estarían definidos para una altura de 4 m. En todo caso, la inmisión sonora parece ser homogénea en las fachadas más expuestas, según se observa en la figura 23. En conclusión, parece que serán necesarias algunas acciones correctoras frente al ruido.

El artículo 18 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, requiere a las administraciones a velar porque se adopten las medidas adecuadas de prevención acústica, entendiendo como tales las tecnologías menos contaminantes en condiciones técnica y económicamente viables.



La zona de estudio corresponde a suelo urbanizable en vías de consolidación, de modo que no se considera oportuno la implementación de medidas correctoras orientadas a la propagación – como barreras acústicas – por su importante impacto estético y funcional en la vía pública y probable escaso rendimiento en relación a su coste. Otras acciones focalizadas en el *emisor*, como la colocación de asfaltos fonorreductores, tendría un potencial de mejora también bajo, puesto que estos revestimientos son útiles cuando el ruido predominante es el de rodadura, es decir, con velocidades de circulación por encima de 70 km/h. Además, conviene no olvidar la incertidumbre propia del modelo, ya que los tráficos considerados en la principal fuente sonora del entorno provienen de datos interpolados.

Por tanto, es más efectivo y realista considerar acciones correctoras en el *receptor*.

## 7.4 Mejoras requeridas

Se describen las medidas correctoras y preventivas necesarias para permitir la compatibilidad de los usos previstos en el sector con los emisores acústicos de su entorno. Los condicionantes descritos a continuación deberían quedar reflejados explícitamente en la ficha urbanística o normativa específica del instrumento de planeamiento, para su aplicación por parte de los promotores del desarrollo y posterior control de las autoridades competentes.

### 7.4.1 Aislamientos acústicos de envolventes

Según se define en el artículo 20 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, no pueden concederse licencias de *construcción* de edificios en zonas del territorio donde se superen los correspondientes objetivos de calidad acústica salvo que el ayuntamiento lo autorice expresamente, en cuyo caso deberán satisfacerse los objetivos de calidad acústica para el espacio *interior*.

Para tal fin, los proyectos de los nuevos edificios deberán garantizar unos **aislamientos acústicos mínimos** en sus envolventes. Al tratarse de una acción orientada al *receptor*, no supondría ninguna mejora en los espacios exteriores de la urbanización.

Los aislamientos acústicos mínimos a requerir provienen de la tabla 2.1 del Documento Básico de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación (DB-HR), donde definen los valores requeridos en función del índice de ruido día,  $L_d$  en fachada del edificio. Según el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, la altura del punto de evaluación debe situarse a  $4,0\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$  ( $3,8\text{ m}-4,2\text{ m}$ ) de altura sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta. No obstante, cuando se trata de evaluaciones detalladas que ilustren la exposición al ruido de cada vivienda, pueden escogerse otras alturas. Cabe indicar que estos límites se refieren en todo caso a *recintos protegidos* en usos de alta sensibilidad acústica, y que por lo tanto no son aplicables a edificios de uso terciario. Se transcribe dicha tabla:



FIRMANTE - FECHA		DOCUMENTO: 20242830305
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Fecha: 12/09/2024
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Hora: 13:38
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024		
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03		
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)</small>		



**Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día  $L_d$**

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

Los resultados del cruce de la información anterior con los niveles sonoros esperados en las fachadas más expuestas pueden verse en la siguiente tabla:

ID		Objetivo de calidad acústica (dBA) exterior			Objetivo de calidad acústica (dBA) interior			$L_d$ (dBA)	Aislamiento requerido en fachada $R_{Atr}$ (dBA)
		Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche		
11	M1P1 (VP)	60	60	50	40	40	30	64,8	32
5	M1P2 (T+VL)	60	60	50	40	40	30	60,9	32
2	M2P1 (VP)	60	60	50	40	40	30	52,6	30
1	M2P2 (VP)	60	60	50	40	40	30	51,3	30
4	M2P3 (T+VL)	60	60	50	40	40	30	49,6	30
6	M3P1 (T+VL)	60	60	50	40	40	30	60,2	32
7	M3P2 (VL)	60	60	50	40	40	30	60,6	32
8	M3P3 (VL)	60	60	50	40	40	30	51,5	30
3	M4P1 (T+VL)	60	60	50	40	40	30	49,5	30
9	M4P2 (VL)	60	60	50	40	40	30	52,1	30
10	M4P3 (VL)	60	60	50	40	40	30	53,2	30

Tabla 11: Aislamientos acústicos requeridos en fachadas y cubiertas en futuras edificaciones

En la tabla 10 se presentan los niveles sonoros *máximos* alcanzados en cualquier fachada de cada bloque considerado. Por tanto, el aislamiento acústico mínimo requerido se refiere a en todos los casos a la fachada más expuesta al ruido, no a la totalidad del edificio.

Tal como se define en el artículo 34 del Decreto 6/2012, los proyectos constructivos de las edificaciones que vayan a erigirse en las parcelas afectadas deberán contemplar los condicionantes acústicos descritos en la tabla 7, y en concreto deberán incluir una memoria justificativa de la idoneidad de los aislamientos acústicos proyectados para sus fachadas.



El promotor deberá escoger soluciones constructivas que garanticen el aislamiento acústico requerido, algo que puede conseguirse con elementos relativamente sencillos. Teniendo en cuenta la teoría de aislamiento de elementos *mixtos*, el aislamiento global de la fachada dependería, en la práctica, del elemento más débil, es decir, de las *ventanas*. En las siguientes tablas se muestran algunos valores típicos de aislamientos acústicos de elementos acristalados, consultados del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación:

VENTANA sin capitalizado o capitalizado por el exterior											
Distancia entre ventanas, $d \geq 10$ cm											
Composición		HR <sup>(6)</sup>									
		Ventanas deslizantes <sup>(1)</sup>					Ventanas no practicables, batientes y oscilobatientes <sup>(2)</sup>				
Tipo	Espesor (mm)	R <sub>w</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>r</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,tr</sub> (dBA)	R <sub>w</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>r</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>A,tr</sub> (dBA)
Vidrio sencillo	4	27	-1	-1	26	26	29	-2	-3	27	26
	6	28	-1	-1	27	27	31	-2	-3	29	28
	8	29	-1	-2	28	27	32	-2	-3	30	29
	10	29	-1	-2	28	27	33	-2	-3	31	30
	12 <sup>(6)</sup>	29	-1	-1	28	28	34	0	-2	34	32
Vidrio laminar <sup>(3)</sup>	3+3										
	4+4										
	6+6	29	-1	-2	28	27	32	-1	-3	31	29
	8+8	29	-1	-2	28	27	33	-1	-3	32	30
	10+10	29	-1	-2	28	27	34	-1	-3	33	31
Unidades de vidrio aislante <sup>(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 20 mm)	4-(6...20)-4	27	-1	-2	26	25	32	-1	-5	31	27
	4-(6...20)-6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...20)-8	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	4-(6...20)-10	29	-1	-2	28	27	35	-1	-4	34	31
	6-(6...20)-6	28	-1	-2	27	26	33	-1	-4	32	29
	6-(6...20)-8	29	-1	-2	28	27	35	-1	-5	34	30
Unidades de vidrio aislante y vidrio laminar <sup>(3)(4)</sup> (cámara de aire de 6 a 20 mm)	6-(6...20)-10 <sup>(5)</sup>	29	-1	-1	28	28	35	-1	-3	34	32
	6-(6...20)-6+6	29	-1	-2	28	27	34	-1	-4	33	30
	6-(6...20)-10+10 <sup>(5)</sup>	-	-	-	-	-	36	-1	-4	35	32

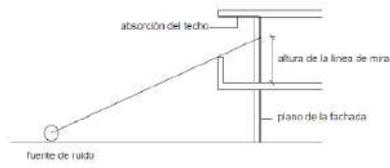
Figura 22: Aislamientos acústicos típicos de **ventanas sencillas** (Catálogo Elementos Constructivos del DB-HR)

Por otra parte, la planta y distribución interior de los nuevos edificios debería ser proyectada de forma que se prevenga la exposición al ruido de sus recintos *protegidos*, especialmente los dormitorios.



### 7.4.2 Otras acciones preventivas recomendadas

Es una buena práctica la adopción de criterios de *diseño* de forma que el planteamiento del propio edificio favoreciera un adecuado aislamiento acústico de la envolvente, como por ejemplo mediante la creación de balconadas o terrazas con absorción acústica en los techos de las galerías.



$\Delta L_{fa}$ en dB	1 plano de fachada	2 galería	3 galería	4 galería	5 galería
Absorción acústica del techo ( $\alpha_{ce}$ )	No se aplica	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$			
Línea de mira sobre la fachada:					
<1,5 m	0	-1 -1 0	-1 -1 0	0 0 1	No se aplica
1,5-2,5 m	0	No se aplica	-1 0 2	0 1 3	No se aplica
> 2,5 m	0	No se aplica	1 1 2	2 2 3	3 4 6
$\Delta L_{fs}$ dB	6 balconada	7 balconada	8 balconada	9 terracea	
Absorción acústica del techo ( $\alpha_{ce}$ )	$\leq 0,3$ 0,6 $\geq 0,9$				
Línea de mira sobre la fachada:					
<1,5 m	-1 -1 0	0 0 1	1 1 2	1 1 1	3 3 3
1,5-2,5 m	-1 1 3	0 2 4	1 1 2	3 4 5	5 6 7
> 2,5 m	1 2 3	2 3 4	1 1 2	4 4 5	6 6 7

Tabla 6: Diferencia de niveles debida a la forma de la fachada para las diferentes formas de la fachada y distintas orientaciones de la fuente acústica ( $\Delta L_{fs}$ ) - DB-HR, Anexo F

## 8 Propuesta de zonificación acústica

En este apartado se justifica la propuesta de Zonificación Acústica resultante de la evaluación acústica efectuada en la zona de estudio. Para ello, se toman los resultados de las simulaciones y se cruzan con las zonas acústicas definidas en la legislación aplicable, que en el ámbito de Andalucía es el Decreto 6/2012, de 17 de enero.

En las zonas acústicas resultantes se vela por el cumplimiento de los Objetivos de Calidad Acústica establecidos, bien mediante la creación de áreas de transición, bien mediante la adopción de medidas correctoras que compatibilicen los usos previstos con los niveles sonoros estimados. Tal como se mostró en el apartado 3, dichos objetivos son los mostrados en la siguiente tabla, destacando en **negrita** los aplicables al sector evaluado:



**Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-AO-1 Ensanche Oeste I (Antequera)**

Código: 2020/06

Versión: 01

Fecha: 19/03/2020

ESPACIO EXTERIOR						
Áreas urbanizadas						
Objetivos de calidad acústica						
Tipo de área acústica	Tabla I. Áreas urbanizadas existentes			Tabla II. Nuevas áreas urbanizadas		
	Índices de ruido			Índices de ruido		
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
a Residencial	65	65	55	60	60	50
b Industrial	75	75	65	70	70	60
c Recreativo y espectáculos	73	73	63	68	68	58
d Turístico o terciario distinto de c	70	70	65	65	65	60
e Sanitario, docente y cultural	60	60	50	55	55	45
f Infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos	(1) (2)					

(1) Aplicación de mejores técnicas disponibles para la reducción de la contaminación acústica (Ley 37/2007, artículo 18.2, párrafo a). En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas

(2) Modificación de la Tabla A introducida en el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio: En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos

En cuanto a la Zonificación Acústica asignada, se establece en función del uso global del área de estudio así como de las colindantes, resultando una zona de **tipo a** (residencial). Esta asignación también incluye las zonas exteriores destinadas a aparcamientos de vehículos.

Siguiendo las directrices del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, para evitar la excesiva fragmentación del terreno se incluyen dentro de la zonificación residencial las parcelas destinadas a *equipamientos*, así como los espacios libres con zonas de estancia – como parques, paseos, áreas de juegos infantiles... –, puesto que se considera que prestan servicio al uso mayoritario y no justifican la creación de una nueva área de sensibilidad acústica. Las zonas libres cuyo fin es interponer distancia entre las vías de tráfico y las áreas urbanizadas se consideran áreas de *transición* y no tendrían objetivos de calidad acústica concretos.

Los objetivos de calidad acústica a satisfacer serán los correspondientes a áreas urbanizadas *nuevas* (tabla II del Decreto 6/2012, de 17 de enero).

En conclusión, la propuesta de zonificación acústica establecida en el presente trabajo es la siguiente. El plano a escala normalizada puede verse en el Anexo 1:





**Zonificación acústica**

- Residencial
- Residencial (libre)
- Infraestructuras

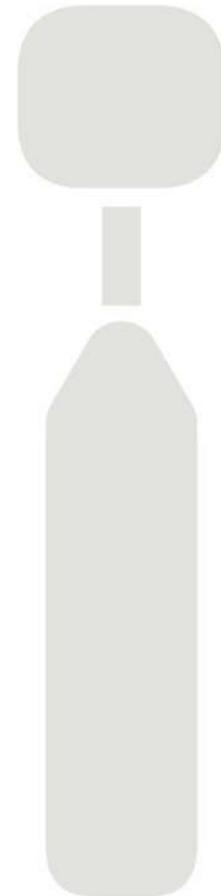


Figura 23: Propuesta de zonificación acústica



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**

MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)

DOCUMENTO: 20242830305

Fecha: 12/09/2024

Hora: 13:38



## 9 Conclusiones

Se evalúa la contaminación acústica pronosticada en el sector urbanizable SURS-AO.1 *Ensanche Oeste I*, perteneciente al término municipal de Antequera (provincia de Málaga), sobre el cual se está desarrollando un plan parcial de ordenación para permitir nuevos usos residenciales.

La zona de estudio es adyacente al futuro trazado que cerrará la denominada Ronda Norte de Antequera, vial que previsiblemente afectará a varias parcelas situadas en primera línea respecto a éste, considerando los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas *nuevas*. Por tanto, se deben evaluar medidas correctoras encaminadas a mitigar la potencial afección sonora.

Conforme se define en el artículo 18 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, las medidas correctoras a implementar deberán ser técnica y económicamente viables, lo que en el ámbito de estudio descartaría acciones en el *emisor* – asfaltos fonorreductores – o enfocadas a la *propagación* – pantallas acústicas –.

Por tanto, las soluciones razonablemente factibles deberán estar orientadas al *receptor*. No obstante, para permitir el desarrollo propuesto, **el ayuntamiento deberá autorizar** la construcción de los futuros edificios en virtud de la potestad que le otorga el párrafo 2 del artículo 20 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Los criterios para asegurar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica interiores se definen en el artículo 34 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, que complementa la legislación nacional básica especificando los contenidos mínimos que deben satisfacer los proyectos de edificios que deban erigirse en las zonas afectadas, prestando especial atención al **aislamiento acústico de sus envolventes**. Conforme se indica en la tabla 2.1 del DB-HR, dichos aislamientos dependerán del índice de ruido diurno exterior calculado. En la siguiente tabla se muestran los valores de aislamiento acústico mínimo exigibles a los edificios del ámbito de estudio:

ID	L <sub>d</sub> (dBA)	Aislamiento requerido en fachada R <sub>Atr</sub> (dBA)	
11	M1P1 (VP)	64,8	32
5	M1P2 (T+VL)	60,9	32
2	M2P1 (VP)	52,6	30
1	M2P2 (VP)	51,3	30
4	M2P3 (T+VL)	49,6	30
6	M3P1 (T+VL)	60,2	32
7	M3P2 (VL)	60,6	32
8	M3P3 (VL)	51,5	30
3	M4P1 (T+VL)	49,5	30
9	M4P2 (VL)	52,1	30
10	M4P3 (VL)	53,2	30



En conclusión, el sector evaluado **sería adecuado** para la implantación de los usos definidos en la propuesta de ordenación diseñada por los proyectistas, siempre y cuando se tengan en cuenta las medidas correctoras y preventivas descritas en el presente trabajo.

El presente informe se basa en cálculos teóricos y por tanto los resultados deben comprobarse mediante mediciones acústicas in situ una vez la actuación se encuentre finalizada. Dada la distribución prevista en el sector, las mediciones que serán necesarias son estas:

- Evaluación de los objetivos de calidad acústica en parcelas sensibles más afectadas por el ruido ambiental en la zona.



- La metodología de medición debería seguir las pautas descritas en la IT2 del Decreto 6/2012, referente a la evaluación de los objetivos de calidad acústica de áreas urbanizadas.
- Para la evaluación deberán emplearse sonómetros integradores - promediadores de clase 1, con certificado de verificación periódica en vigor en cumplimiento de la Orden ITC/2845/2007 de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- Los ensayos deberán estar suscritos por técnico competente conforme a la definición del artículo 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero.

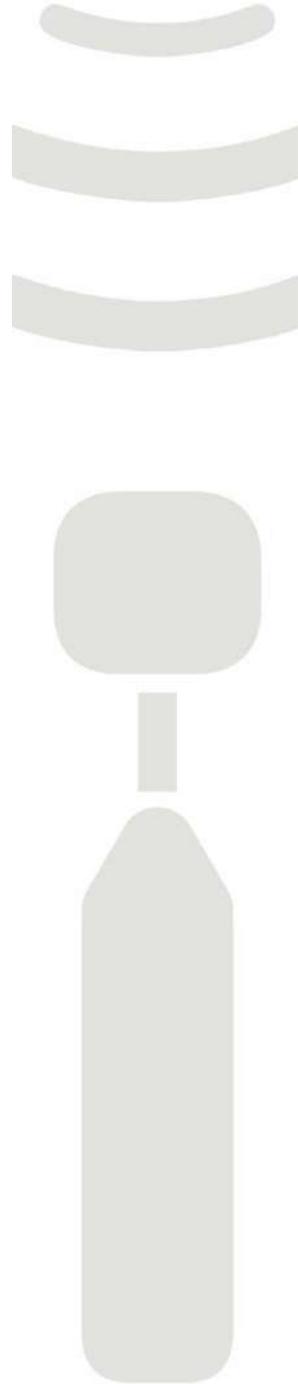


La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA		DOCUMENTO: 20242830305
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Fecha: 12/09/2024
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020		Hora: 13:38
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024		
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03		
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)</small>		



## 10 Anexo 1: Mapas de isófonas



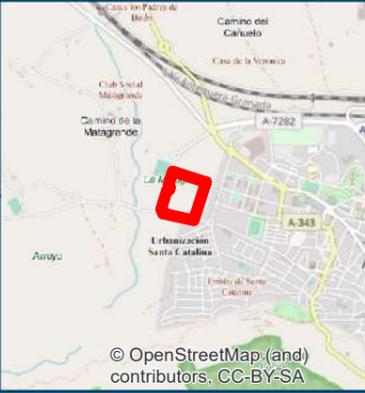
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA		DOCUMENTO: 20242830305
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020	MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020	Fecha: 12/09/2024
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024	serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03	Hora: 13:38
<small>APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)</small>		





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989



**Plano 0**

Preoperacional

Localización

**Leyenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W506 en la web del Ayto. Antequera

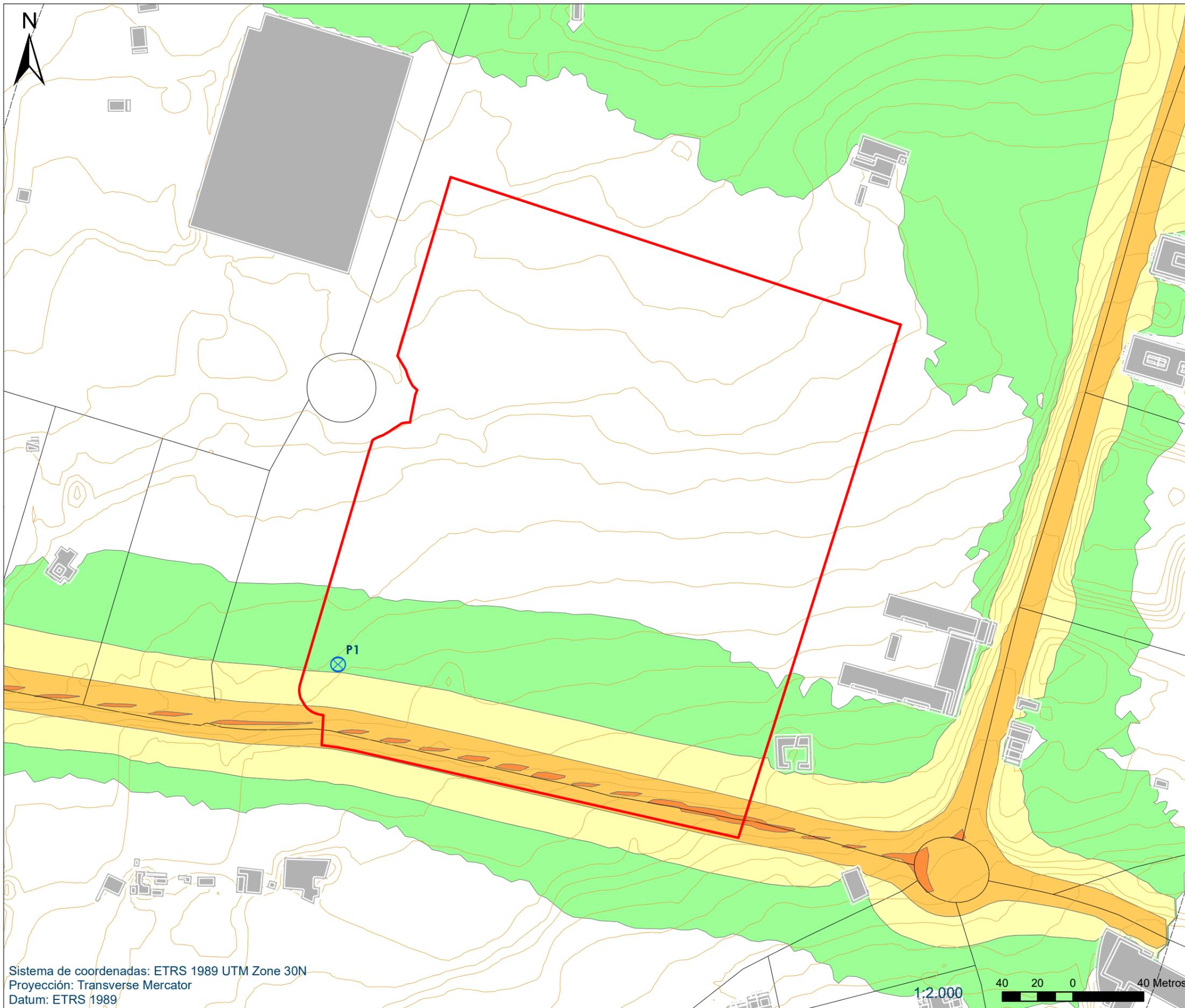
**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38



APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630318)

CSV: 07E8002B2FE100K3U617Q4W506



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 1.1**

Preoperacional

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)

45 - 50	60 - 65	> 75
50 - 55	65 - 70	
55 - 60	70 - 75	

**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Medidas acusticas**
- Puntos de medida
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril



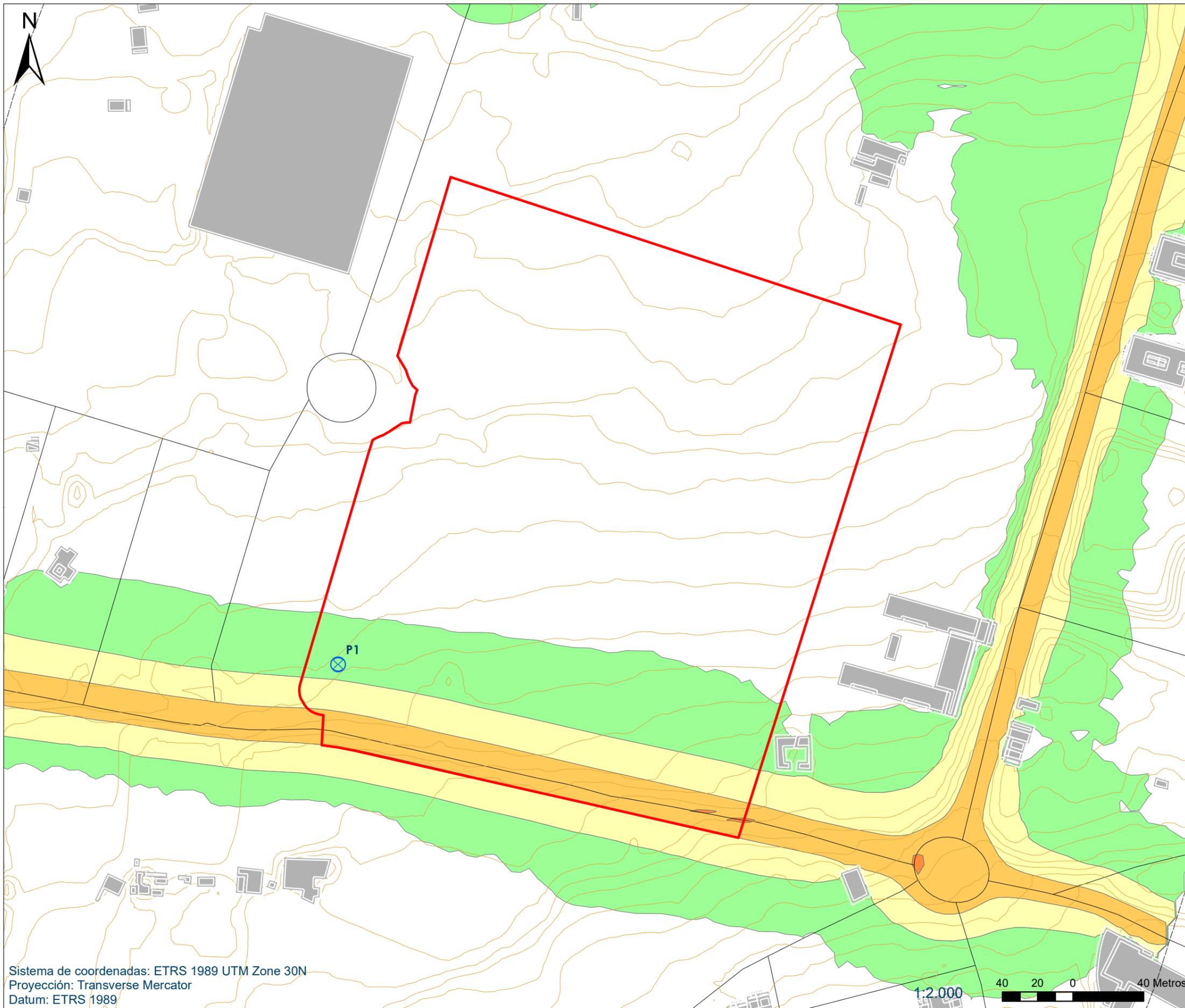
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38

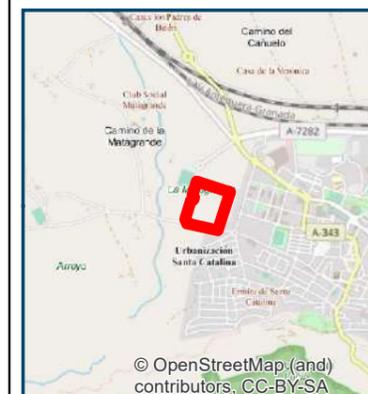


APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 1.2**

Preoperacional

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

45 - 50	60 - 65	> 75
50 - 55	65 - 70	
55 - 60	70 - 75	

**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Medidas acusticas**
- Puntos de medida
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril



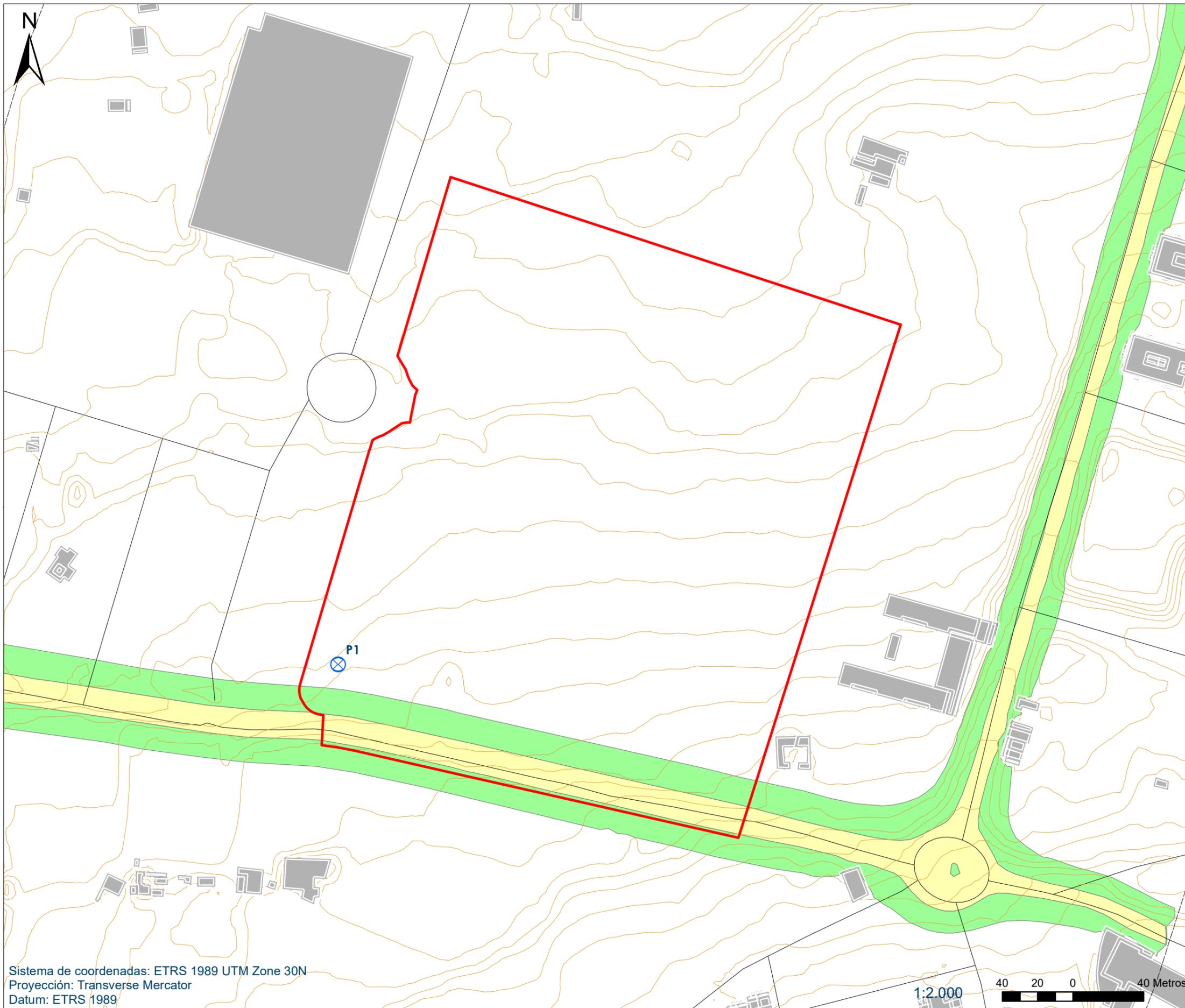
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38

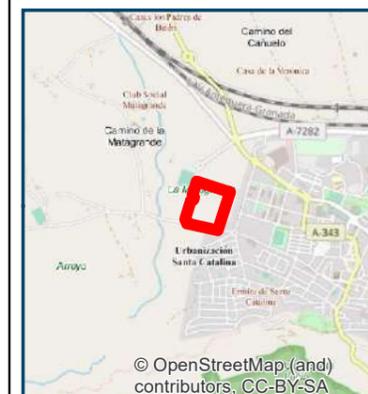


APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024. ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 1.3**

Preoperacional

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

45 - 50	60 - 65	> 75
50 - 55	65 - 70	
55 - 60	70 - 75	

**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Medidas acusticas**
- Puntos de medida
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril



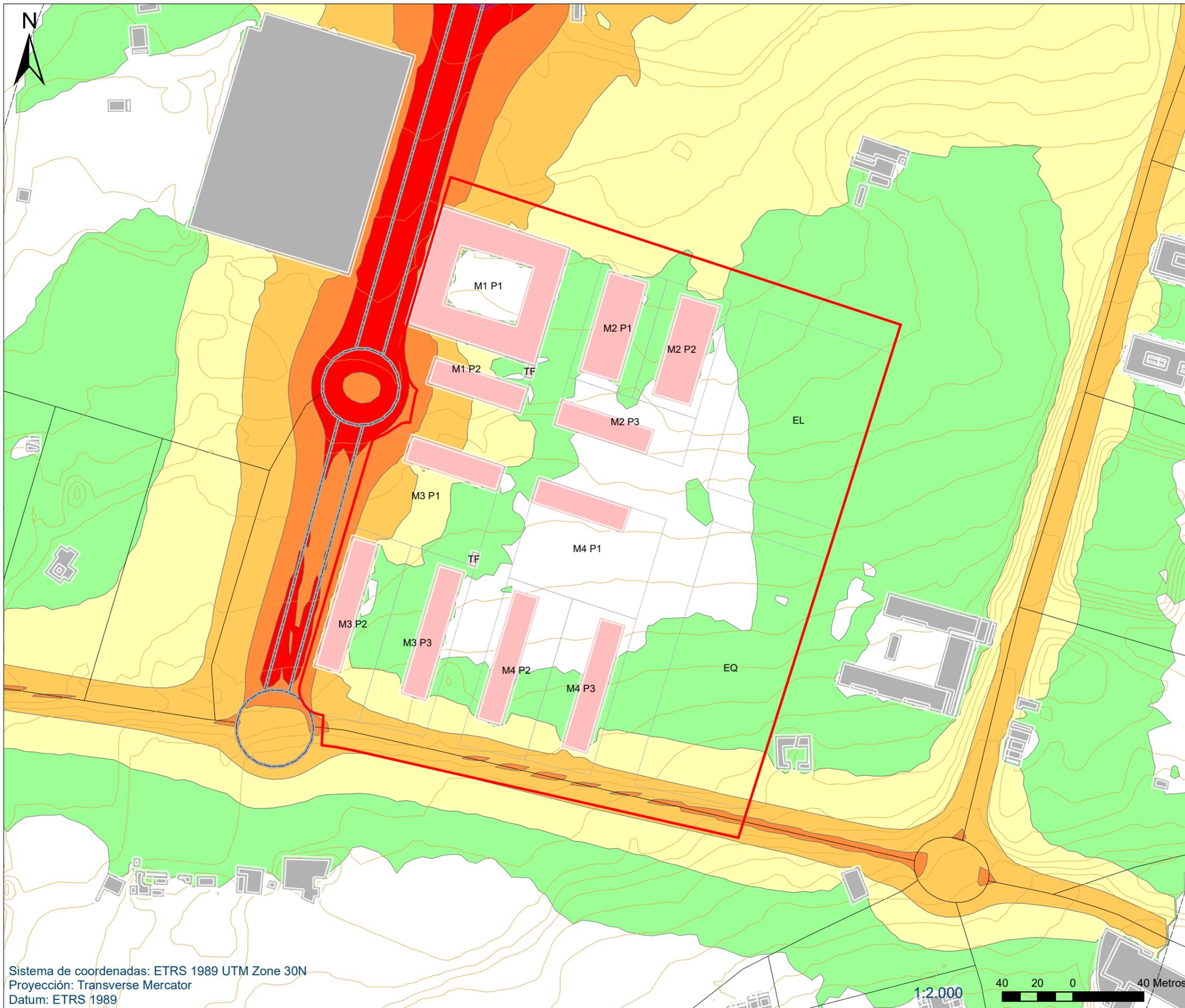
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38

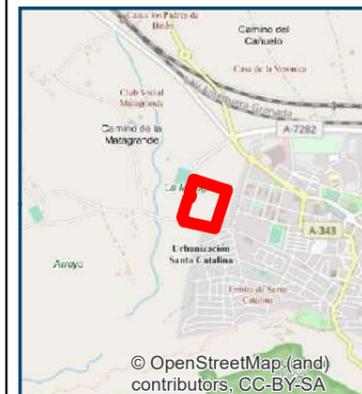


APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024. ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

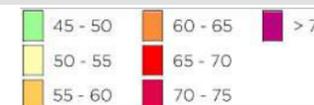
Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 2.1**

Operacional

Nivel sonoro - Día Ld (dBA)



**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Ordenacion**
- Parcelas
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Dentro de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W506 en la web del Ayto. Antequera

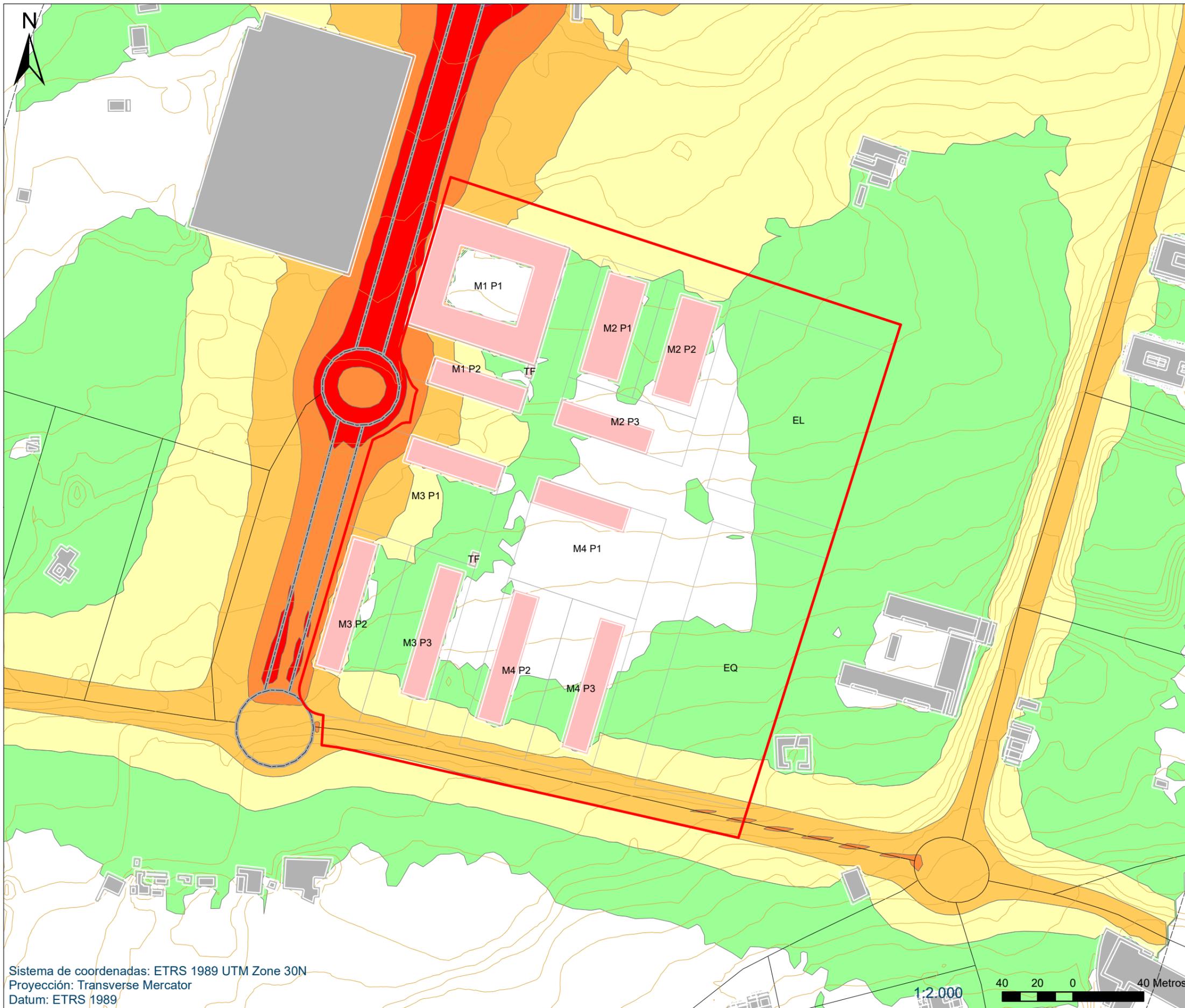
**FIRMANTE - FECHA**

MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)

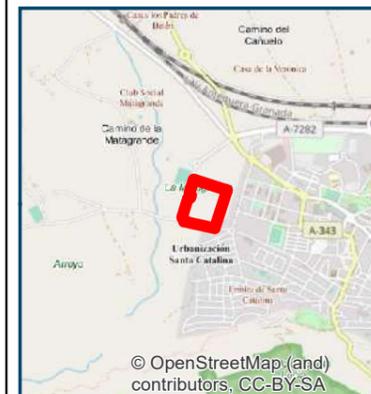
DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 2.2**

Operacional

Nivel sonoro - Tarde Le (dBA)

45 - 50	60 - 65	> 75
50 - 55	65 - 70	
55 - 60	70 - 75	

**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Ordenacion**
- Parcelas
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Dentro de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril

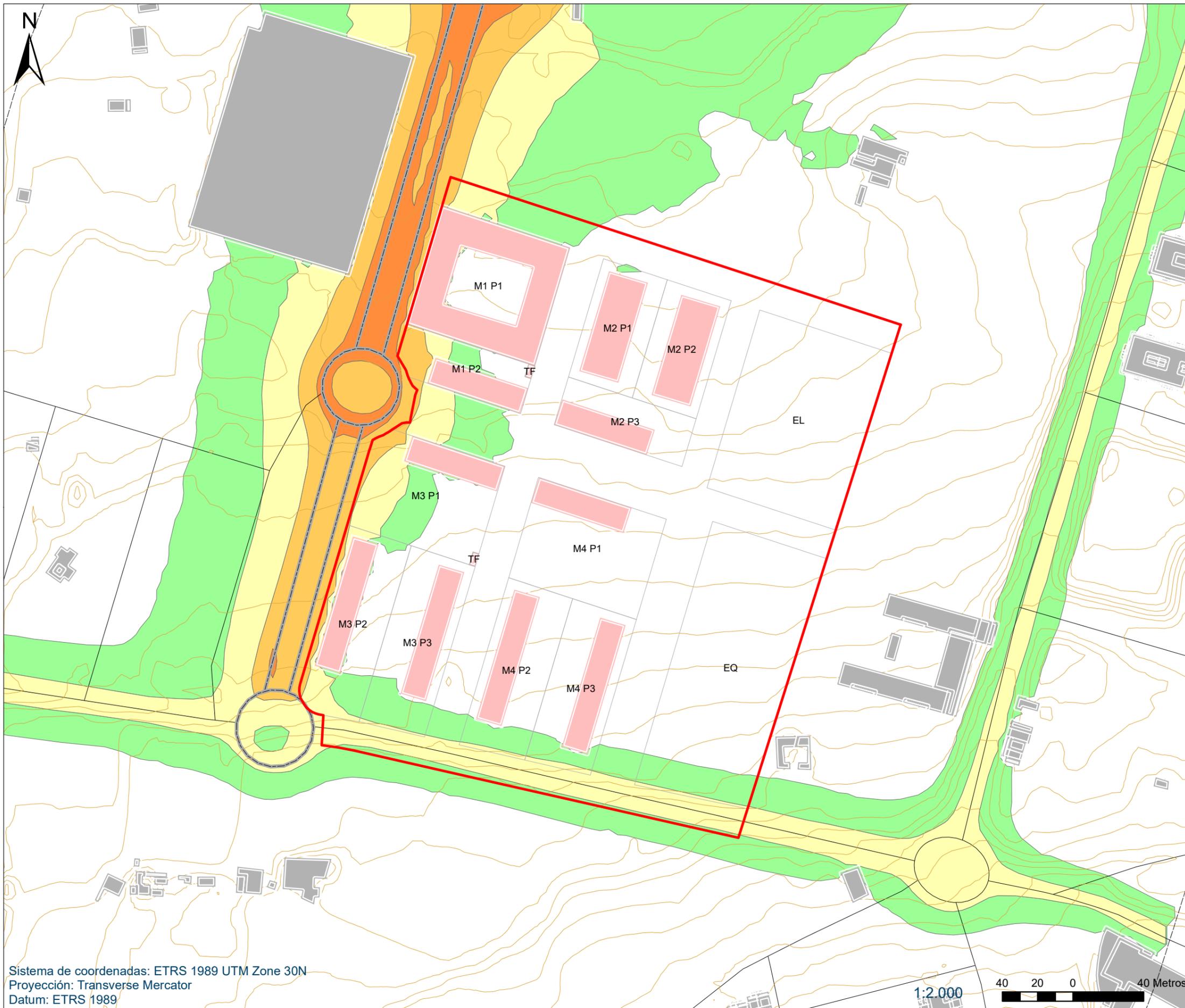


La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W506 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03  
 APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)

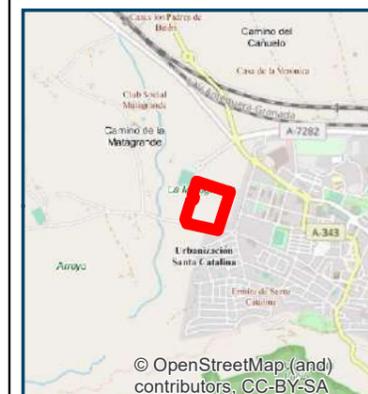
DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 2.3**

Operacional

Nivel sonoro - Noche Ln (dBA)

45 - 50	60 - 65	> 75
50 - 55	65 - 70	
55 - 60	70 - 75	

**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Ordenacion**
- Parcelas
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Dentro de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril



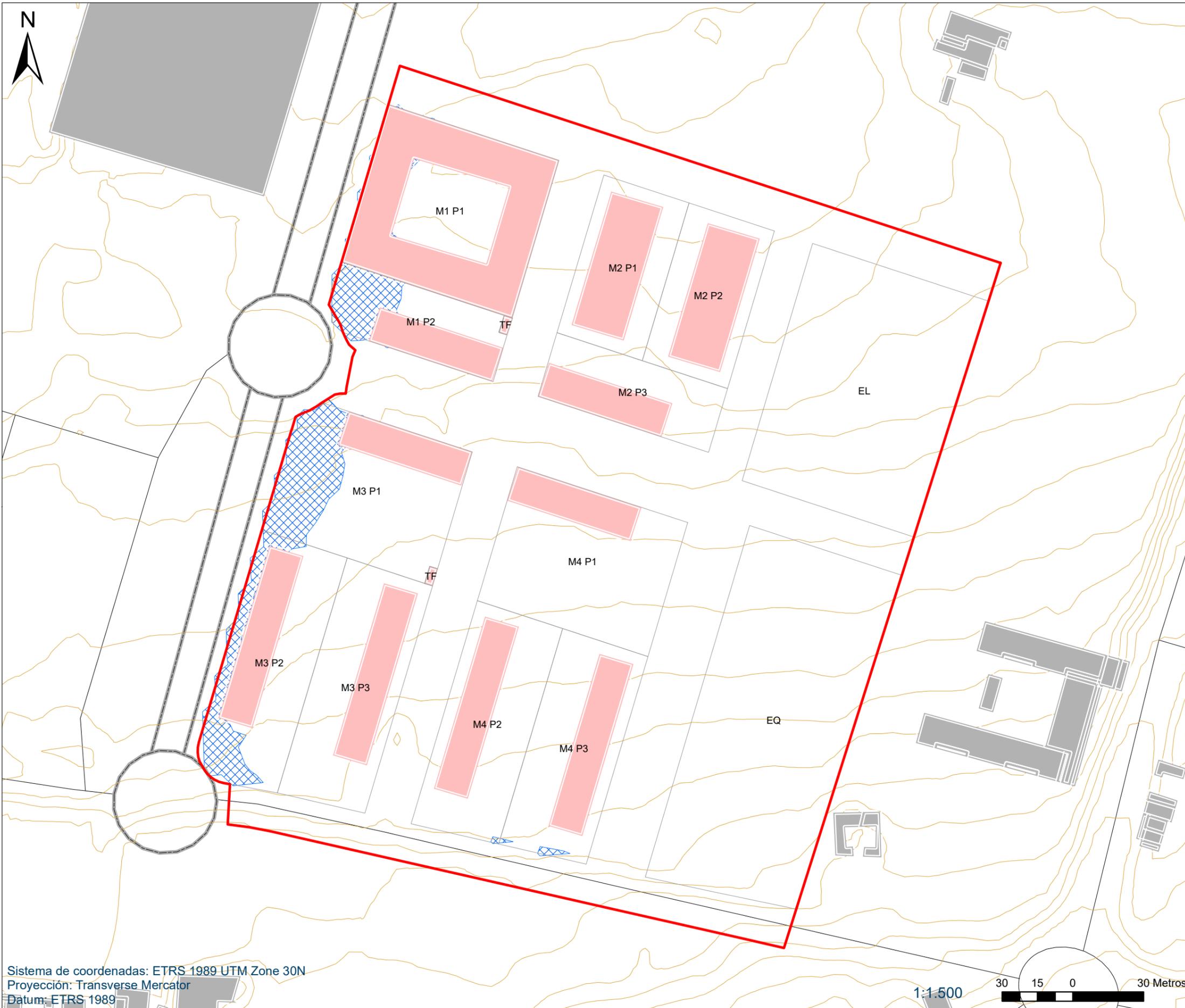
La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W506 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38



APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024. ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989



**Plano 3**

Operacional

Conflictos acústicos (dBA)

Ld,e,n > OCA

**Legenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Ordenacion**
- Ordenacion
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Dentro de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril

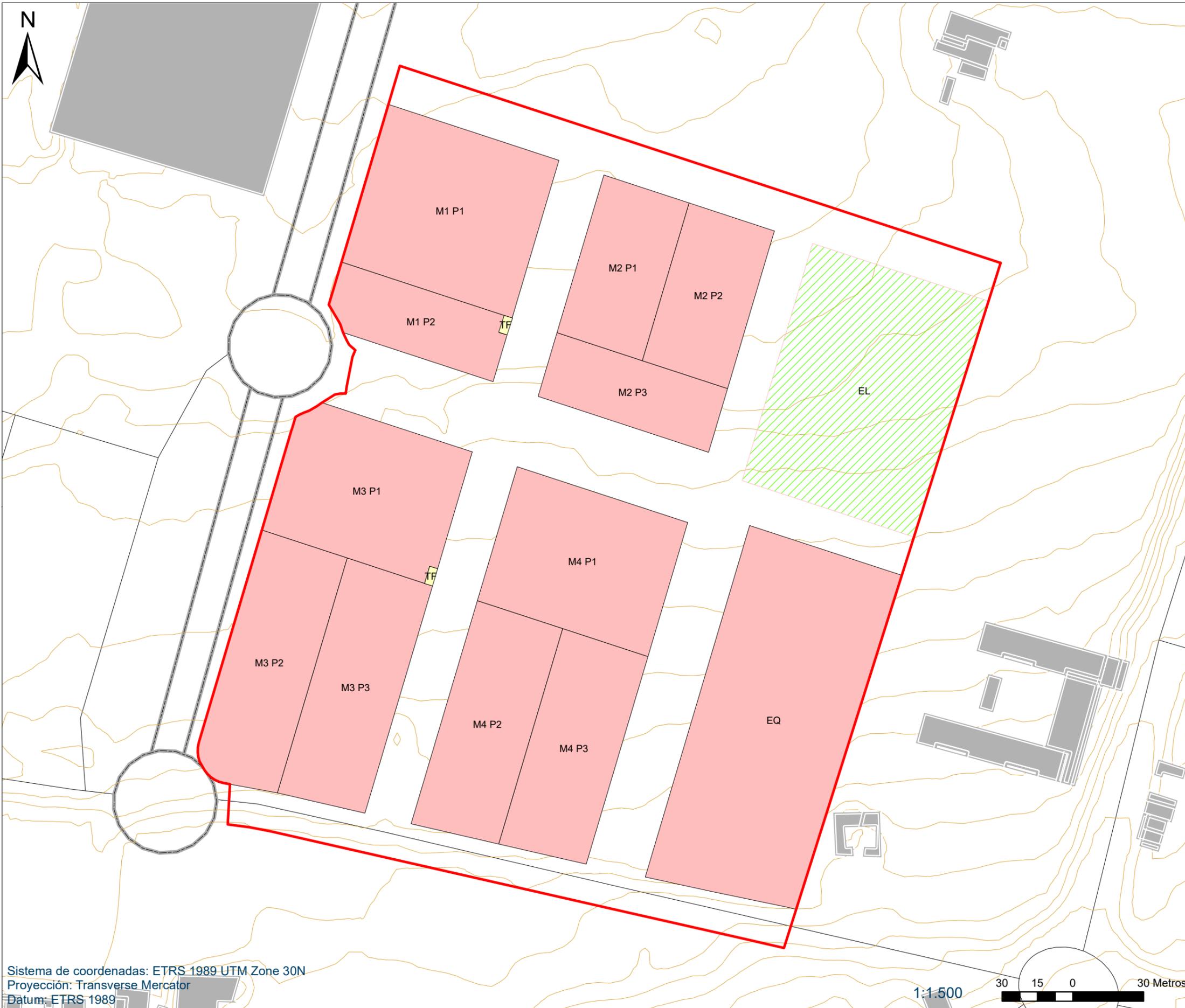


La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03  
 APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024. ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 30N  
 Proyección: Transverse Mercator  
 Datum: ETRS 1989

Estudio acústico de plan parcial de ordenación de sector SURS-A.01 Ensanche Oeste (Antequera)



**Plano 4**

Operacional

Zonificación acústica

**Leyenda**

- Area\_Calculo
- Limite parcela
- Ordenacion**
- Tipo**
- Residencial
- Residencial (libre)
- Infraestructuras
- Edificios**
- Fuera de ámbito
- Terreno**
- Curvas de nivel
- Carreteras**
- Carretera convencional
- Urbano
- Ferrocarril**
- Ferrocarril



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U617Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

**FIRMANTE - FECHA**  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020  
 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024  
 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03

DOCUMENTO: 20242830305  
 Fecha: 12/09/2024  
 Hora: 13:38



APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024. ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2830318)

CSV: 07E8002B2FE100K3U617Q4W5O6

## 11 Anexo 2: Instrumentación

### 11.1 Software de cálculo



**CERTIFICATION**

**OF SOFTWARE IMPLEMENTATION IN ACCORDANCE TO**

COMMISSION DIRECTIVE (EU) 2015/996 OF 19 MAY 2015  
ESTABLISHING COMMON NOISE ASSESSMENT METHODS ACCORDING TO DIRECTIVE  
2002/49/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL.

Hörsberg, 13/08/2019

  
 Dipl.-Phys. Werner Kahl  
 Resonance Institute for Acoustics  
 Responsibility

  
 Dipl.-Ing. (FH) Denise Müller  
 Project  
 Release

Hörsberg, am 13.08.2019, für die Zertifizierung der Software zur Berechnung von Schallausbreitung in der Außenraumberechnung.  
 Zweck: Zertifizierung der Software zur Berechnung von Schallausbreitung in der Außenraumberechnung.  
 Auftraggeber: Herr Kahl, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr.  
 Auftraggeber: Herr Kahl, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr.  
 Auftraggeber: Herr Kahl, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr.  
 Auftraggeber: Herr Kahl, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr, 13/08/2019, 13:00 Uhr.



Date: 13/03/2019 Page: 3

Certifikation: CNOSOS (EU) 1910006

**Content**

- 1 Documents.....1
- 2 Certification.....1

---



Date: 13/08/2019 Page: 3

Certifikation: CNOSOS (EU) 1910006

**1 Documents**

- [1] Common Noise Assessment Methods According To Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directive (EU) 2015/996 of 19 May 2015
- [2] ISO 17534-1 Acoustics - Software for the calculation of sound outdoors - Part 1: Quality assured implementations.
- [3] ISO 17534-4 Acoustics - Software for the calculation of sound outdoors - Part 4: Recommendations for quality assured implementations of CNOSOS EU calculation methods in software according to ISO 17534-1 (to be published)

**2 Certification**

Herewith we declare that the software for noise prediction IMMI, Version 2018 Update 03 is in full accordance with:

COMMISSION DIRECTIVE (EU) 2015/996 of 19 May 2015 establishing common noise assessment methods according to Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council [1].

The recommended computational methods:

- CNOSOS road
- CNOSOS railway
- CNOSOS industry
- CNOSOS aircraft

will fully implement in the software IMMI.

The software implementation is according to ISO 17534-1 Acoustics - Software for the calculation of sound outdoors - quality assured implementations.

The test cases in ISO 17534-4 Acoustics - Software for the calculation of sound outdoors - Part 4: Recommendations for quality assured implementations of CNOSOS EU calculation methods in software according to ISO 17534-1 are calculated correctly.



Date: 13/08/2019 Page: 3

Certifikation: CNOSOS (EU) 1910006



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera	FIRMANTE - FECHA	DOCUMENTO: 20242830305
	MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020 FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03	Fecha: 12/09/2024 Hora: 13:38
APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)		



## 11.2 Calibrador acústico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	
 <p>Código de calibración: 18LAC19706705            Códig: 18LAC19706705            Págs: 1 de 3 páginas            Pág: 1 de 3 pags</p>	
 <p><b>LACAINAC</b>            LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS            UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID            CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 - Madrid            Tel: (+34) 91 027 09 00 / 07            www.lacainac.es - lacainac@upm.es</p>	
INSTRUMENTO Instrument	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE Manufacturer	SVANTEK
MODELO Model	SV 31
NÚMERO DE SERIE Serial number	20144
PETICIONARIO Customer	ACÚSTICA UNO, S.L.U. C/ Camil del Capatán 21, Bloque 11, bajo B 28010 - MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN Calibration date	30/10/2019
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN Calibration Technician	David Reine Jabonero
Firmado digitalmente por: 52576086N RODOLFO FRAILE (C:GB0455231) Fecha y Hora: 30.10.2019 12:31:15 Director Técnico	
<small>Este certificado es válido de acuerdo con las condiciones de la acreditación otorgada por ENAC que ha inspeccionado las capacidades de medición del laboratorio y sus procedimientos y procesos relacionados y manuales.            Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente ni su aplicación por escrito del laboratorio que lo emite.            ENAC es miembro del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (ARM) de laboratorios de Acreditación (CA) y de Instrumentos Acústicos Cooperativos (IAC).            This certificate is valid in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability and procedures and its manuals in related areas.            This certificate may not be partially reproduced, nor its application by the provider of the issuing laboratory.            ENAC is one of the signatories of the Mutual Recognition Agreement of the European Cooperation for Accreditation (CA) and the International Acoustic Laboratories Cooperation (IAC).</small>	

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN	
 <p>Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos</p>	
 <p><b>LACAINAC</b>            LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS            UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID            CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 - Madrid            Tel: (+34) 91 027 09 00 / 07            www.lacainac.es - lacainac@upm.es</p>	
TIPO DE VERIFICACIÓN Type	PERIÓDICA
INSTRUMENTO Instrument	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA Brand	SVANTEK
MODELO Model	SV 31
NÚMERO DE SERIE Serial number	20144
EMITIDO A Issued to	ACÚSTICA UNO, S.L.U. C/ Camil del Capatán 21, Bloque 11, bajo B 28010 - MADRID
FECHA DE VERIFICACIÓN Verification date	30/10/2019
PRECIOS Prices	36-F0211113 14-4-011314
CÓDIGO DE VERIFICACIÓN Verification code	18LAC19706705
Firmado digitalmente por: 52576086N RODOLFO FRAILE (C:GB0455231) Fecha y Hora: 30.10.2019 12:31:12 Director Técnico	
<small>Este certificado es válido de acuerdo a la Orden ITC/384/2007, de 21 de noviembre, por la que se regula el control periódico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de presión acústica y de sus calibradores acústicos (BOE nº 287/09/10/2007).            El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y admite que el instrumento revisado y verificado ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y evaluaciones de incertidumbre establecidos en la Orden ITC/384/2007.            Los ensayos y evaluaciones estadísticas han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.            LACAINAC es un Organismo Acreditado de Verificación, Membro y miembro de los comités acreditados establecidos en la Orden emitida por la Dirección General de Instrumentos, Energía y Medio de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de acreditación ITCV-0102.            LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrología acreditado por ENAC (no certificado nº 429 E013).</small>	

Documentación de control del calibrador acústico



### 11.3 Sonómetro

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	
 <p>Certificado de Calibración Código: 16LAC19709F02 Código de Verificación: 16LAC19709F02 Página 1 de 10 páginas Pág. 1 de 10</p>	
 <p><b>LACAINAC</b> LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CAMPUS SUR UPM. ETG3 Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 - Madrid Tel.: +34 91 207 59 99 (15) www.lacainac.com - lacainac@upm.edu</p>	
INSTRUMENTO	SONÓMETRO
FABRICANTE	SVANTEK
MODELO	SVAN 919
NÚMERO DE SERIE	23779 CANAL N/A
PETICIONARIO	ACÚSTICA UNO, S.L.U.
FECHA DE CALIBRACIÓN	30/10/2019
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN	Herni Martín Fuentes Santiago
<p>Firmado digitalmente por: 52876086N RODOLFO FRAILE (C:GB0455231) Fecha y hora: 30.10.2019 15:47:25</p>	

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN	
 <p>Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos</p>	
 <p><b>LACAINAC</b> LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CAMPUS SUR UPM. ETG3 Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 - Madrid Tel.: +34 91 207 59 99 (15) www.lacainac.com - lacainac@upm.edu</p>	
TIPO DE VERIFICACIÓN	PERIÓDICA
INSTRUMENTO	SONÓMETRO
MARCA	SVANTEK
MODELO	SVAN 919
NÚMERO DE SERIE	23779 CANAL N/A
EXPEDIDO A:	ACÚSTICA UNO, S.L.U. C/ Cerril del Cigüñal 11, Bloque B 28040 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN	30/10/2019
CODIGO CERTIFICADO	16LAC19706F01
PREENTEND.	16-1-001-11-46
<p>Firmado digitalmente por: 52876086N RODOLFO FRAILE (C:GB0455231) Fecha y hora: 30.10.2019 15:47:22</p>	
<p>Director Técnico</p>	

Documentación de control del sonómetro



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E8002B2FE100K3U6I7Q4W5O6 en la web del Ayto. Antequera

FIRMANTE - FECHA
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020
MOISES LAGUNA GAMEZ - 27/03/2020
FRANCISCO FERNANDEZ YERA-SECRETARIO GENERAL - 12/09/2024
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 12/09/2024 13:38:03
APROBACION INICIAL POR ACUERDO DE JUNTA DE GOBIERNO LOCAL, EN SESION ORDINARIA DE FECHA 02 DE SEPTIEMBRE DE 2024 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL(2630316)

DOCUMENTO: 20242830305  
Fecha: 12/09/2024  
Hora: 13:38



## 12 Anexo 3: Técnico competente

D. **Moisés Laguna Gámez** con DNI 44580816-P, fundador y gerente de la ingeniería y consultoría acústica NOISESS, con domicilio social en C/ Trinquete 5 (La Cala del Moral, Málaga), actuando como profesional libre ejerciente,

**DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:**

En relación al artículo 3, epígrafe b, del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética<sup>8</sup>:

- Que se encuentra en posesión del título de **Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen**, expedido el 21 de febrero de 2002 por la Universidad de Málaga.
- Que se encuentra en posesión del título de posgrado de **Máster Universitario en Gestión y Evaluación de la Contaminación de la Contaminación Acústica**, expedido el 30 de marzo de 2009 por la Universidad de Cádiz.
  - Que ambas titulaciones cuentan con créditos específicos en materia de contaminación acústica, y por lo tanto reúnen los requisitos necesarios para habilitar como *técnico competente* conforme a la definición del Decreto 6/2012.
- Que ejerce como consultor acústico en dedicación exclusiva e ininterrumpida desde el 12 de mayo de 2003, siendo autor y responsable de numerosos estudios y ensayos acústicos y, por lo tanto, cuenta con **experiencia profesional** contrastada y suficiente en la materia.
- Finalmente, que pertenece al Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COITT) con número de colegiado **9203**, teniendo cubiertas todas sus responsabilidades legales y civiles

Y para que así conste a los efectos oportunos, firma la presente declaración en Málaga, a 19 de marzo de 2019.

**Moisés Laguna Gámez**



Ingeniero Técnico de Telecomunicación  
Máster en Gestión y Evaluación de la Contaminación Acústica

<sup>8</sup> Incluyendo corrección de errores publicada en el BOJA 63, de 3/4/2013

