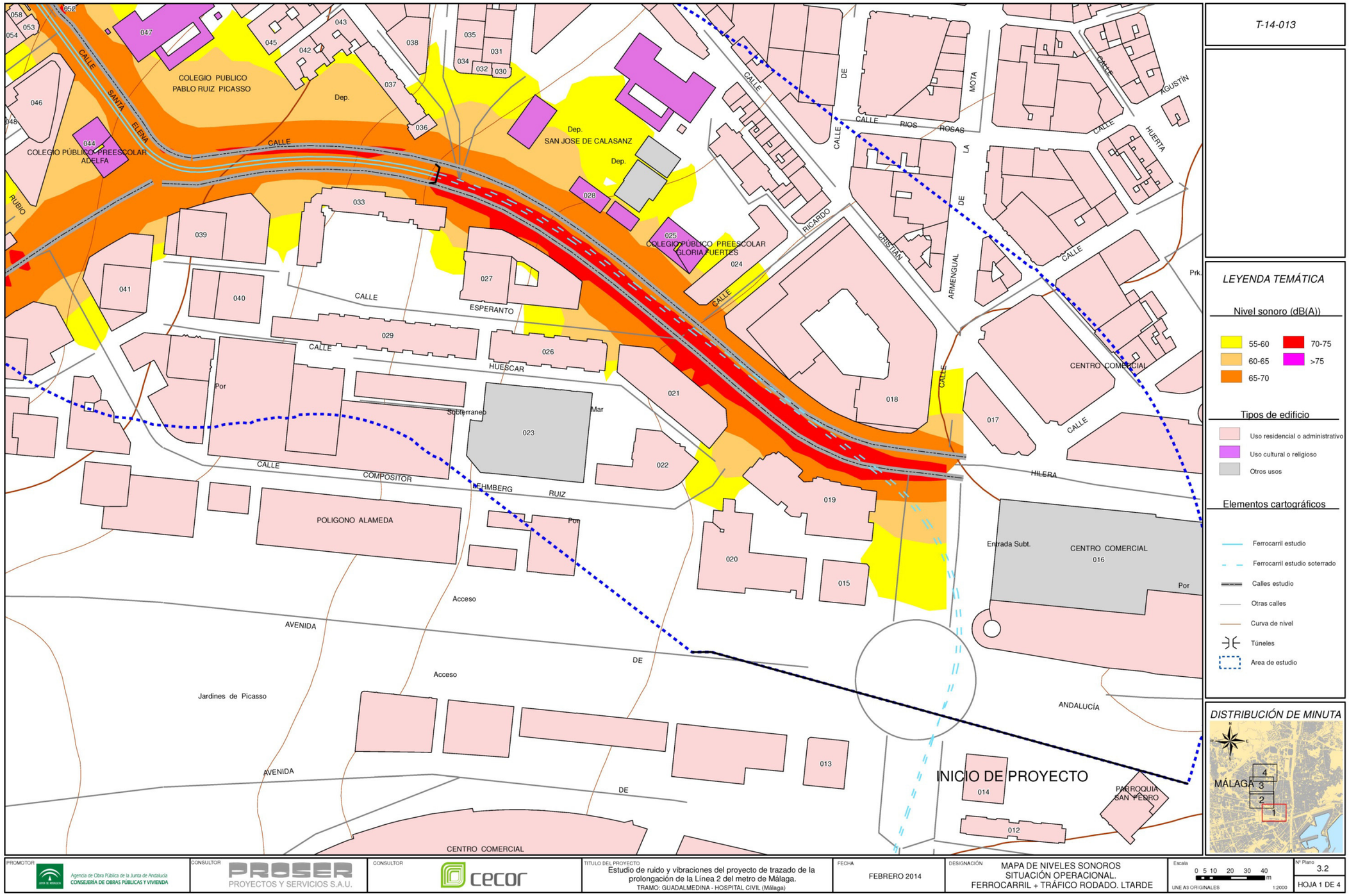
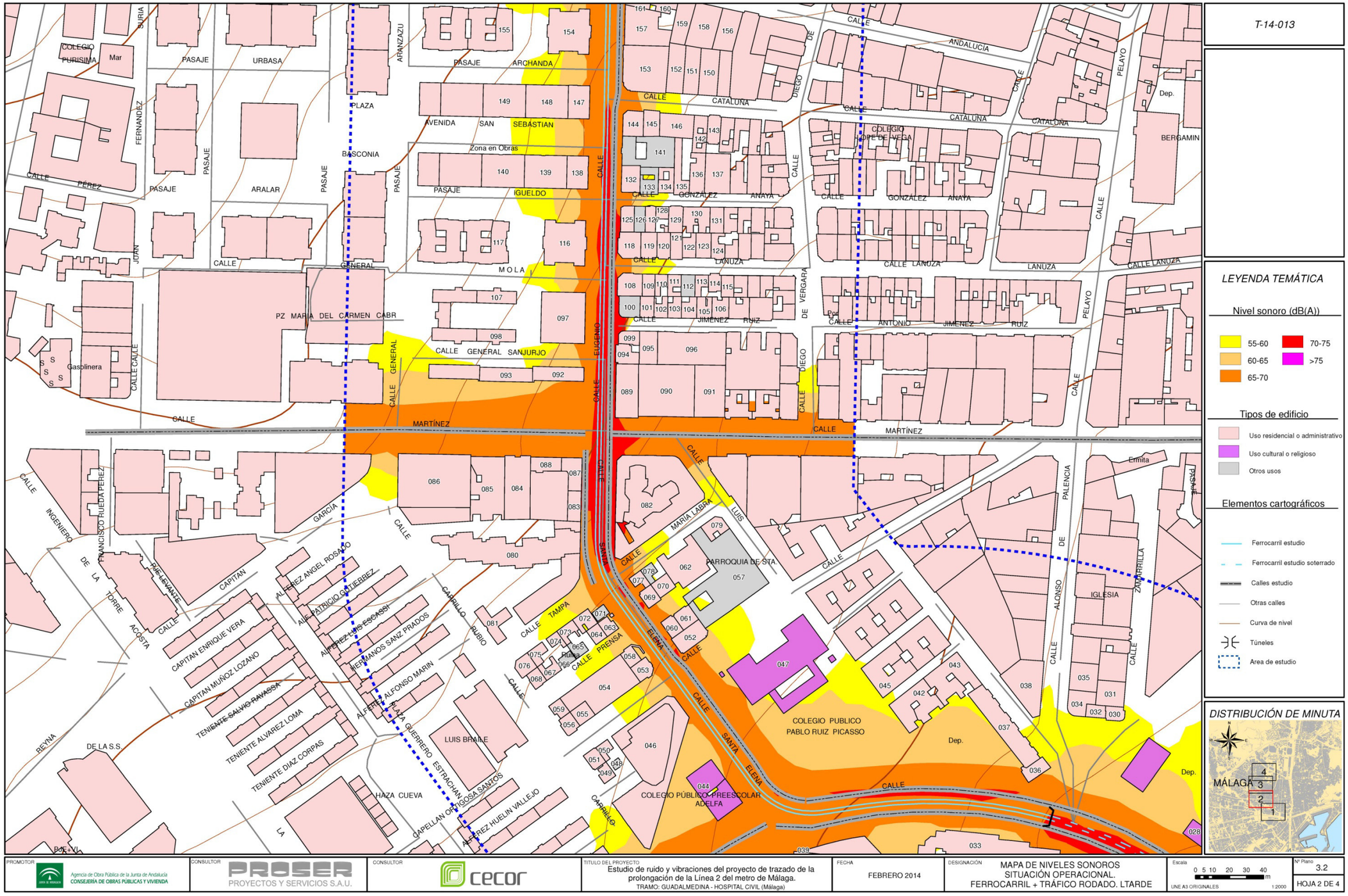
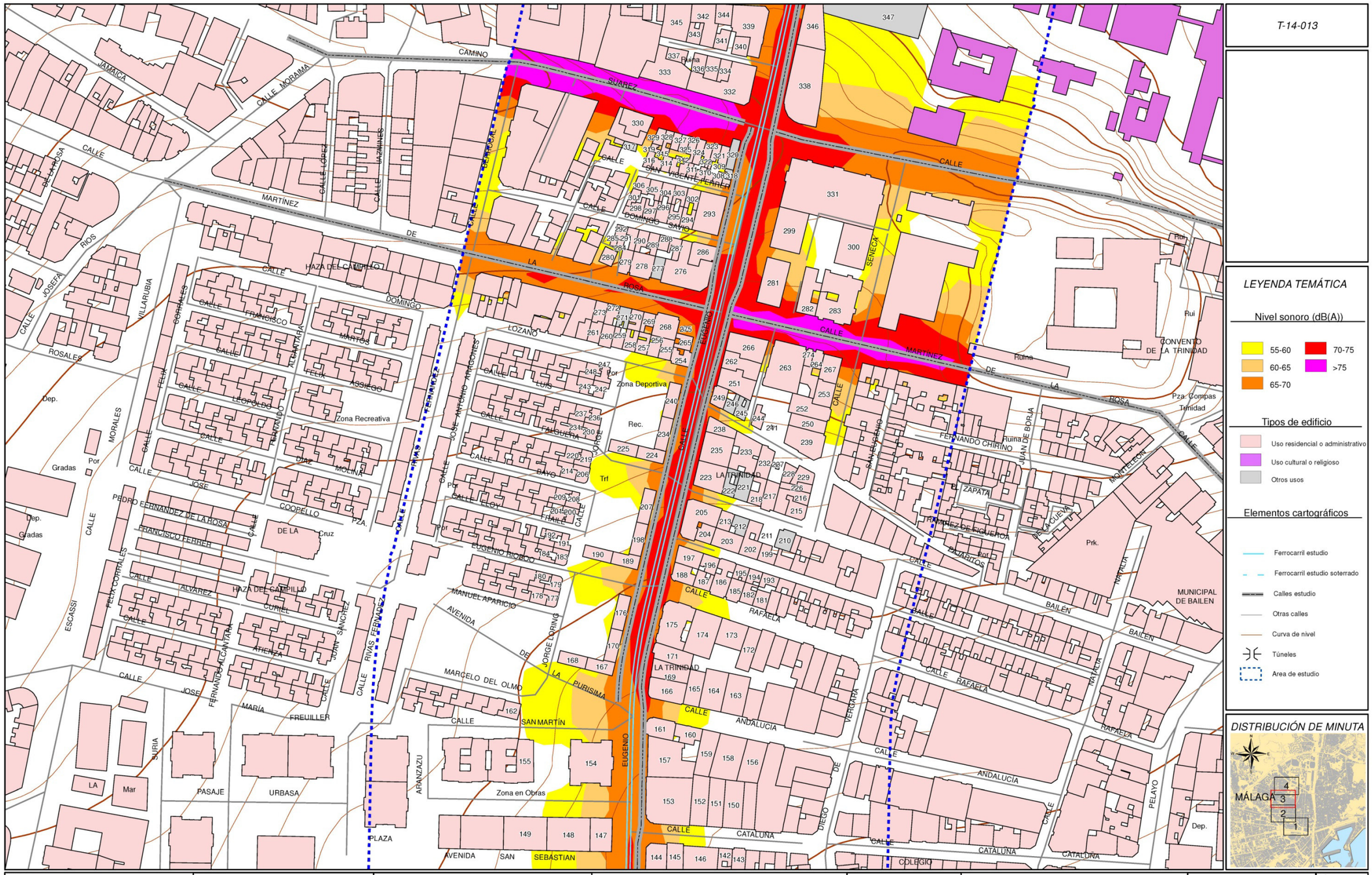
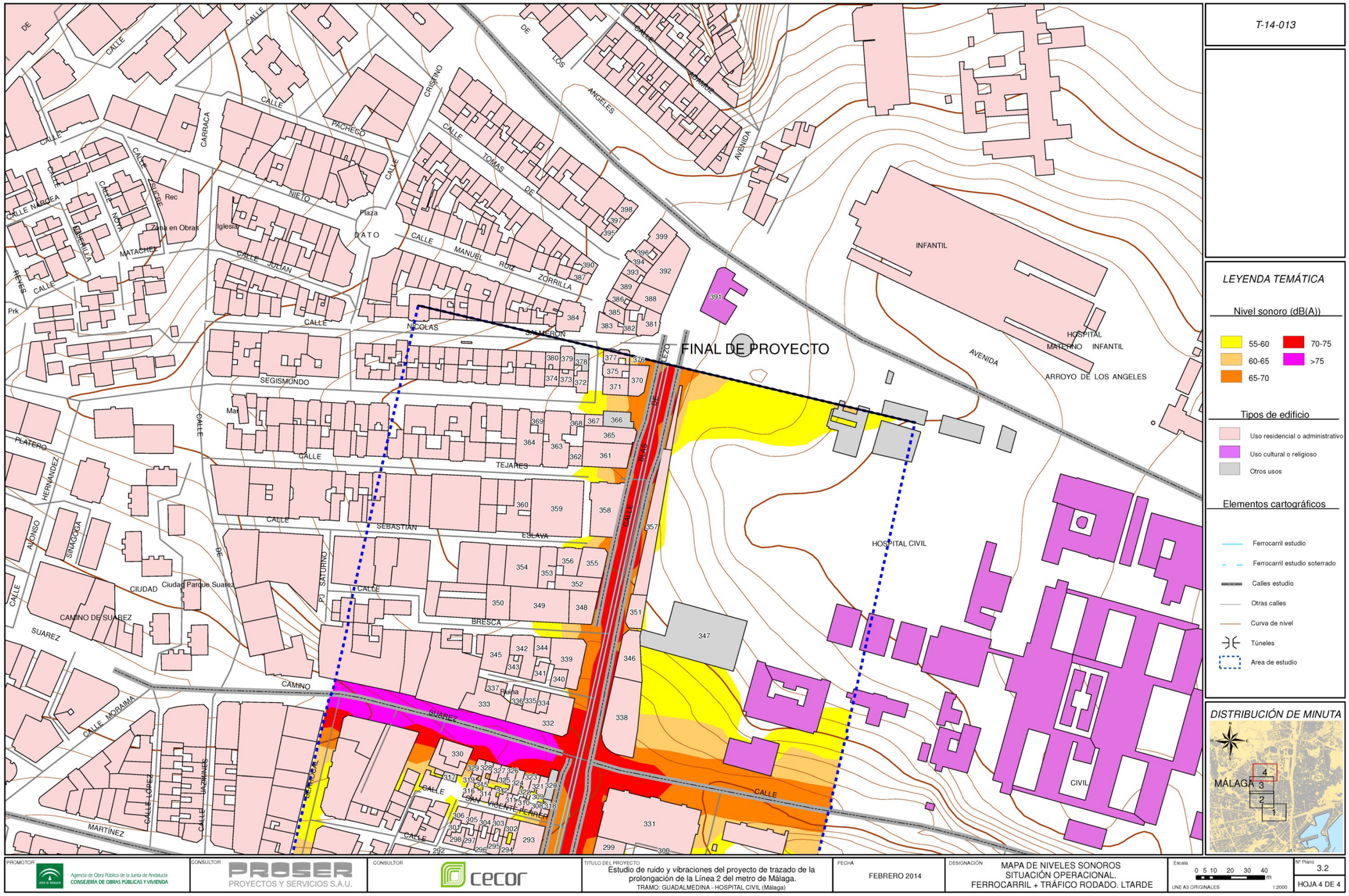


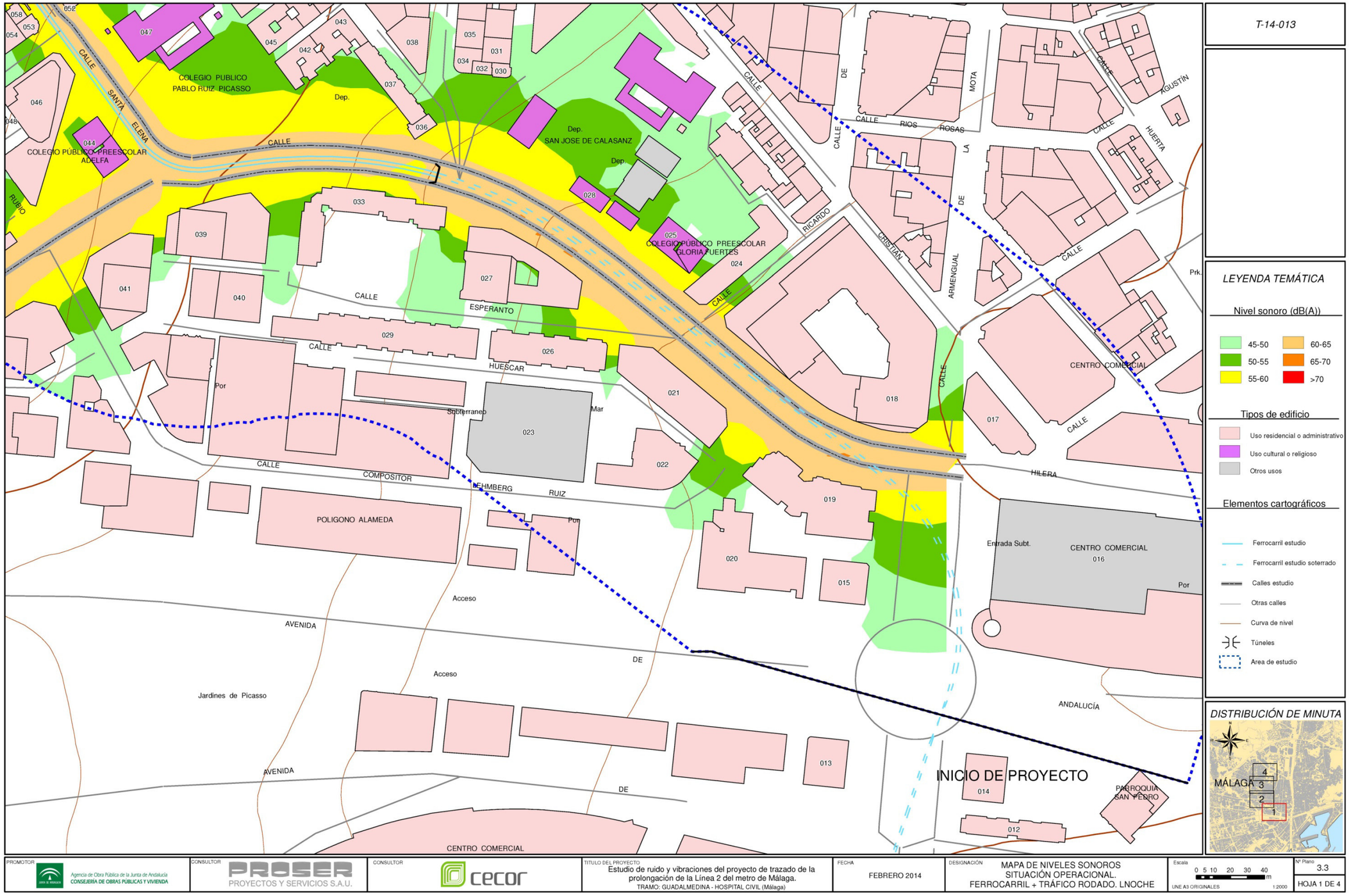
PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN OPERACIONAL. FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LTARDE	0 5 10 20 30 40 m — UNE A3 ORIGINALES 1:2000	3.2 — HOJA 1 DE 4


T-14-013
LEYENDA TEMÁTICA
Nivel sonoro (dB(A))
55-60
60-65
65-70
70-75
>75
Tipos de edificio
Uso residencial o administrativo
Uso cultural o religioso
Otros usos
Elementos cartográficos
Ferrocarril estudio
Ferrocarril estudio soterrado
Calles estudio
Otras calles
Curva de nivel
Túneles
Area de estudio
DISTRIBUCIÓN DE MINUTA
MÁLAGA
PROMOTOR
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA
CONSULTOR
PROSER
PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.
CONSULTOR
cecor
TITULO DEL PROYECTO
Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga.
TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)
FECHA
FEBRERO 2014
DESIGNACIÓN
MAPA DE NIVELES SONOROS
SITUACIÓN OPERACIONAL.
FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LTARDE
Escala
0 5 10 20 30 40 m
UNE A3 ORIGINALES
1:2000
Nº Plano
3.2
HOJA 2 DE 4
COLEGIO PURISIMA
Mar
PASAJE URBASA
PASAJE ARCHANDA
PLAZA
AVENIDA SAN SEBASTIAN
Zona en Obras
PASAJE IGUELDO
PASAJE ARALAR
BASCONIA
CALLE GENERAL MOLA
PZ MARIA DEL CARMEN CABR
CALLE GENERAL SANJURJO
Gasolinera
CALLE MARTÍNEZ
CALLE CATALUÑA
CALLE GONZALEZ ANAYA
COLEGIO LOPE DE VEGA
CALLE LANUZA
CALLE JIMENEZ RUIZ
CALLE ANTONIO JIMENEZ RUIZ
ANDALUCIA
BERGAMIN
Dep.
Ermita
PARROQUIA DE STA.
IGLESIA
COLEGIO PUBLICO PABLO RUIZ PICASSO
COLEGIO PÚBLICO PREESCOLAR ADELFA
LUIS BRAILE
HAZA CUEVA
CAPITAN ENRIQUE VERA
CAPITAN MUÑOZ LOZANO
TENIENTE SALVIO RAVASSA
TENIENTE ALVAREZ LOMA
TENIENTE DIAZ CORPAS
ALFEREZ ANGEL ROSADO
ALFEREZ PATRICIO GUTIERREZ
ALFEREZ LUIS ESCASSI
HERMANOS SANZ PRADOS
ALFEREZ ALFONSO MARIN
ALFEREZ RAFAEL GUERRERO ESTRACHAN
CAPELLAN ORTIGOSA SANTOS
ALFEREZ HUELIN VALLEJO
CALLE SANTA ELENA
CALLE PRENSA
CALLE TAMPA
CALLE MARIA LABRA
CALLE LUIS
CALLE PALENCIA
CALLE ALONSO DE ZAMARRILLA
CALLE PELAYO
CALLE DIEGO DE VERGARA
CALLE FERNANDEZ PEREZ
CALLE JUAN DURIA
CALLE INGENIERO FRANCISCO RUEDA PEREZ
CALLE DE LA TORRE ACOSTA
CALLE REYNA DE LA S.S.
CALLE GARCIA
CALLE CAPITAN
CALLE CAPRILLO RUBIO
CALLE CAPRILLO
CALLE ELUGENIO
CALLE ALEVANTE
CALLE CALLE
Ruina

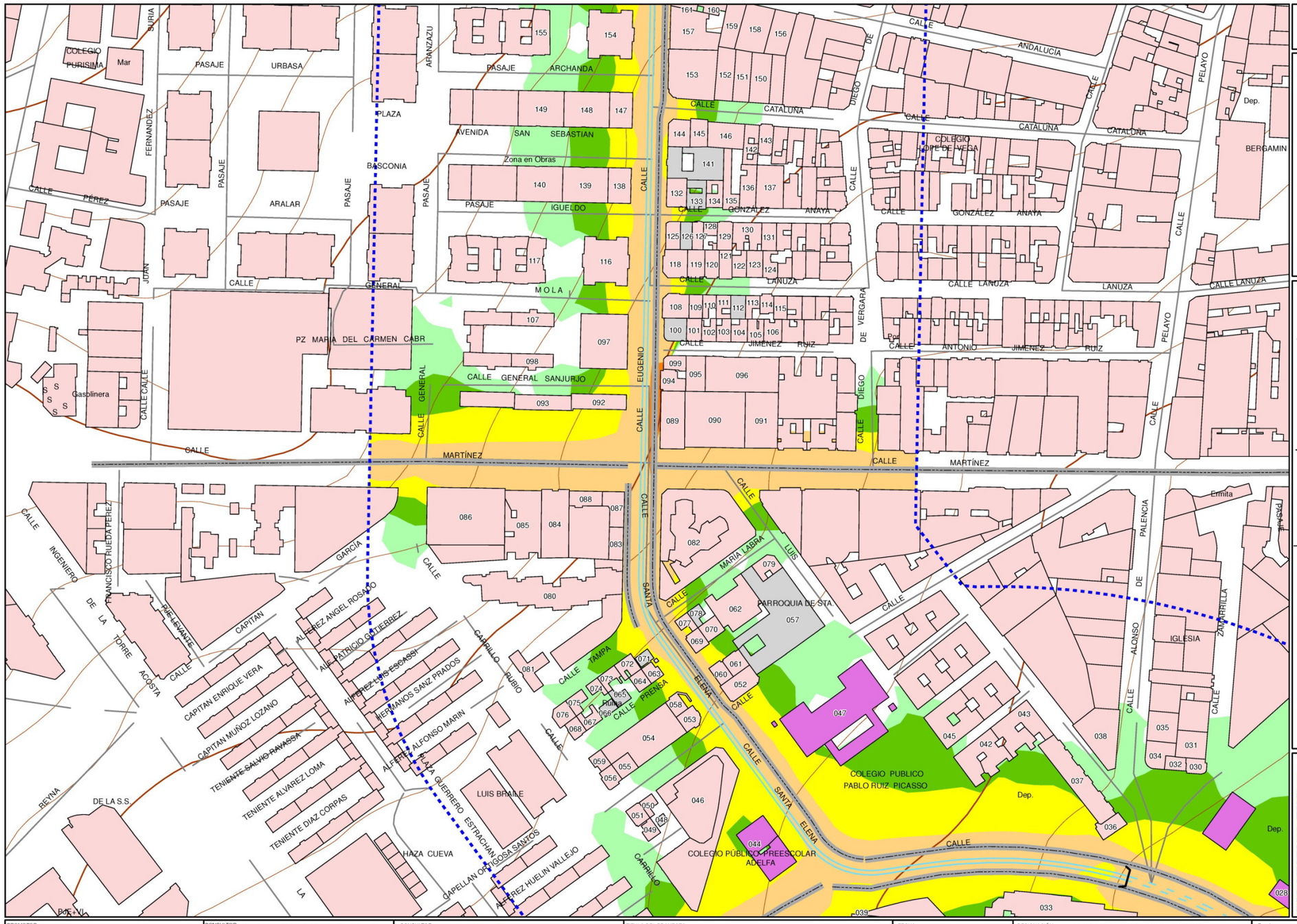


PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN OPERACIONAL. FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LTARDE	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	3.2 HOJA 3 DE 4

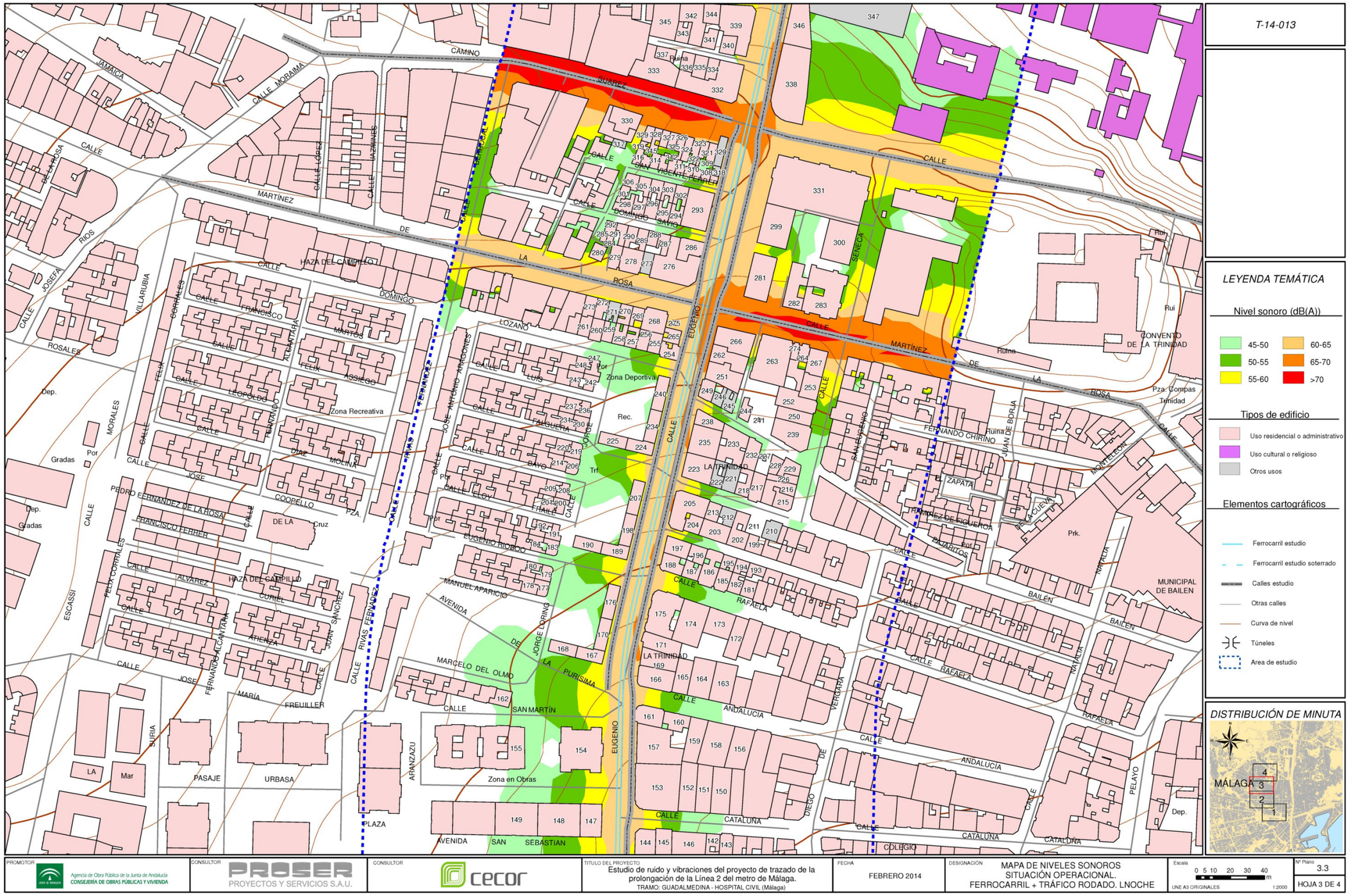

T-14-013
LEYENDA TEMÁTICA
Nivel sonoro (dB(A))
55-60
60-65
65-70
70-75
>75
Tipos de edificio
Uso residencial o administrativo
Uso cultural o religioso
Otros usos
Elementos cartográficos
Ferrocarril estudio
Ferrocarril estudio soterrado
Calles estudio
Otras calles
Curva de nivel
Túneles
Area de estudio
DISTRIBUCIÓN DE MINUTA
MÁLAGA
FINAL DE PROYECTO
HOSPITAL CIVIL
INFANTIL
HOSPITAL MATERNO INFANTIL
ARROYO DE LOS ANGELES
AVENIDA
CALLE
PROMOTOR
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA
CONSULTOR
PROSER
PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.
CONSULTOR
cecor
TITULO DEL PROYECTO
Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga.
TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)
FECHA
FEBRERO 2014
DESIGNACIÓN
MAPA DE NIVELES SONOROS
SITUACIÓN OPERACIONAL.
FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LTARDE
Escala
0 5 10 20 30 40 m
UNE A3 ORIGINALES
1:2000
Nº Plano
3.2
HOJA 4 DE 4



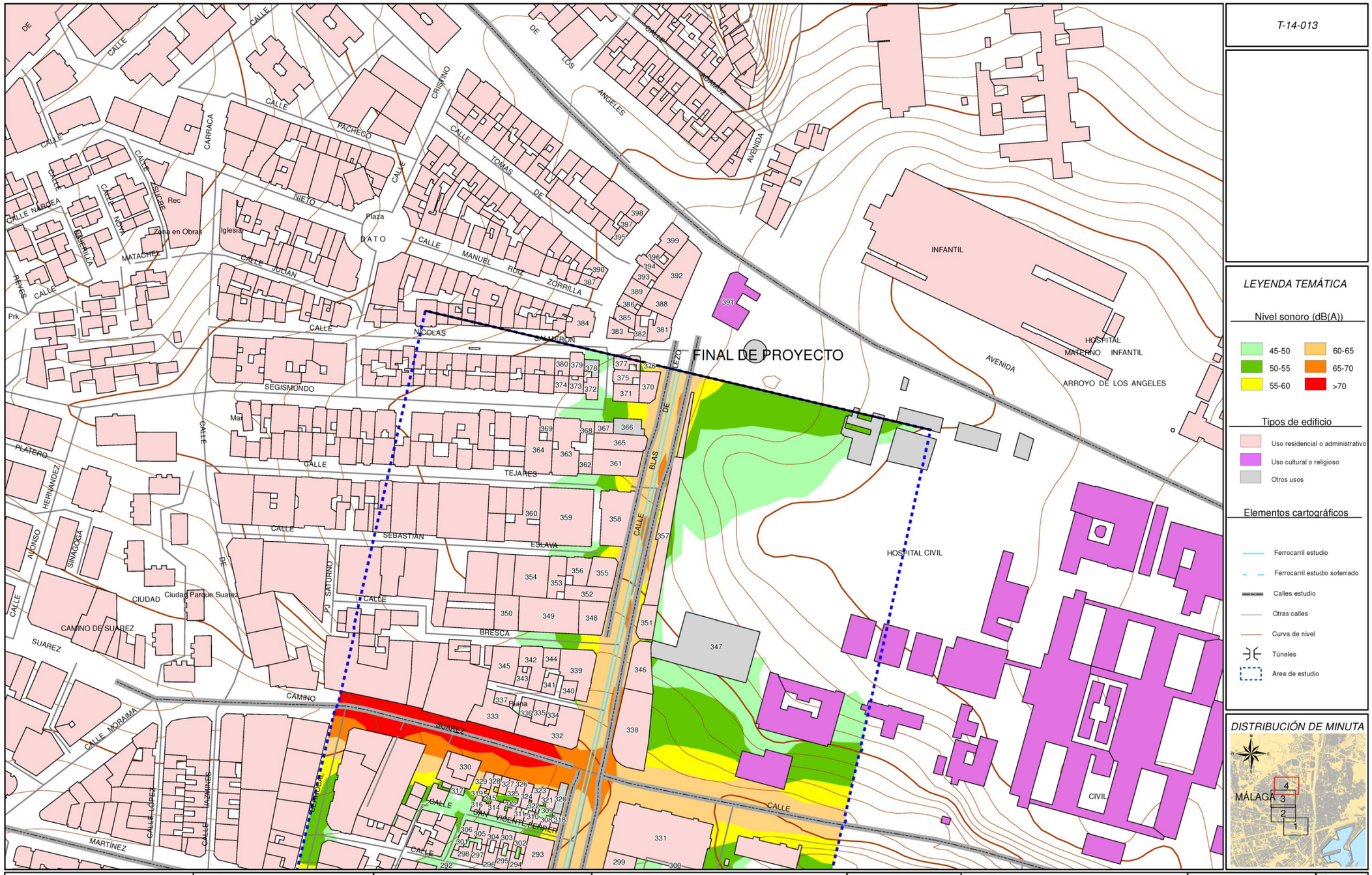
PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CÍVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN OPERACIONAL. FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LNOCHE	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	3.3 HOJA 1 DE 4



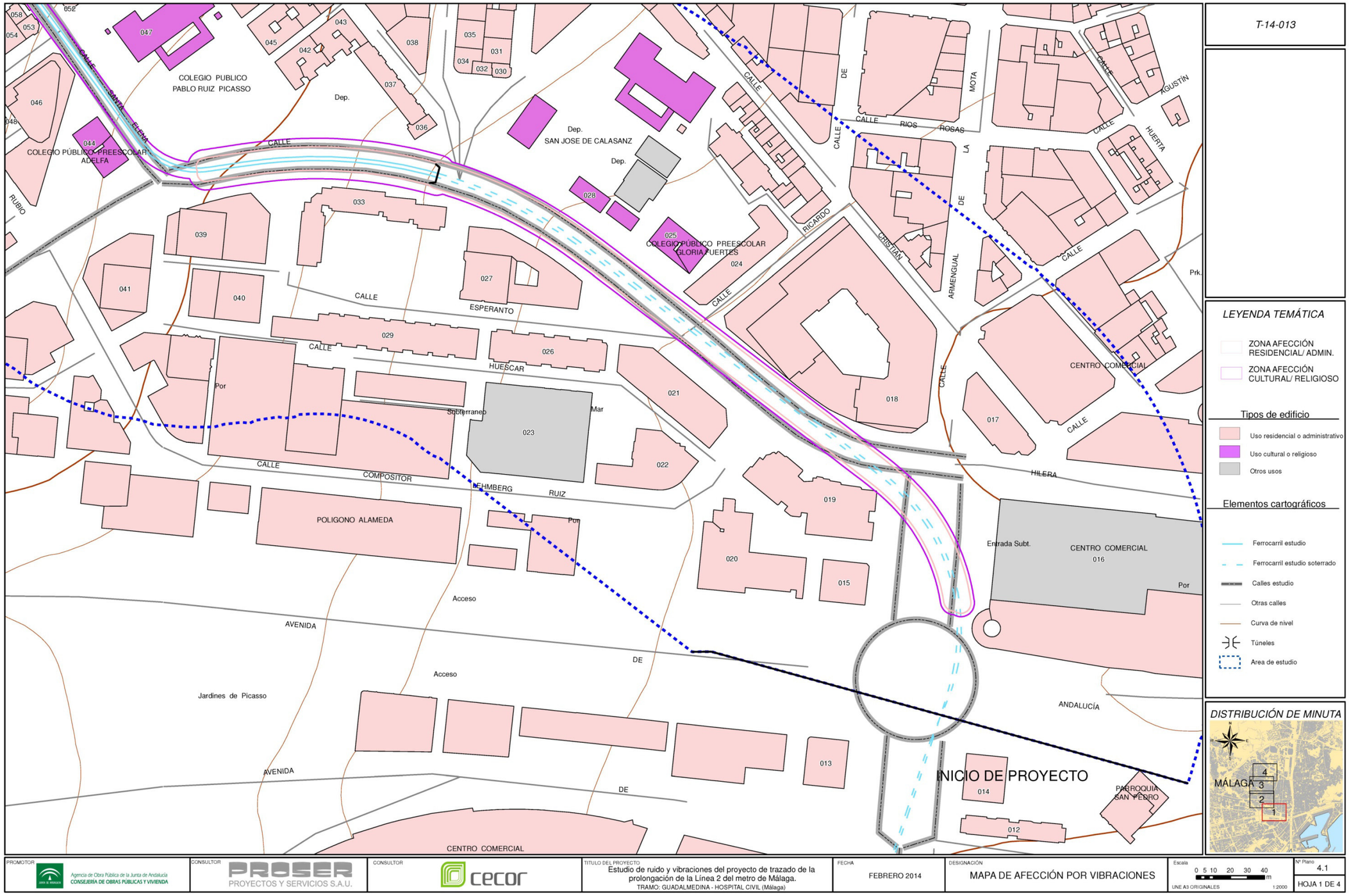
PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN OPERACIONAL. FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LNOCHE	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	3.3 HOJA 2 DE 4



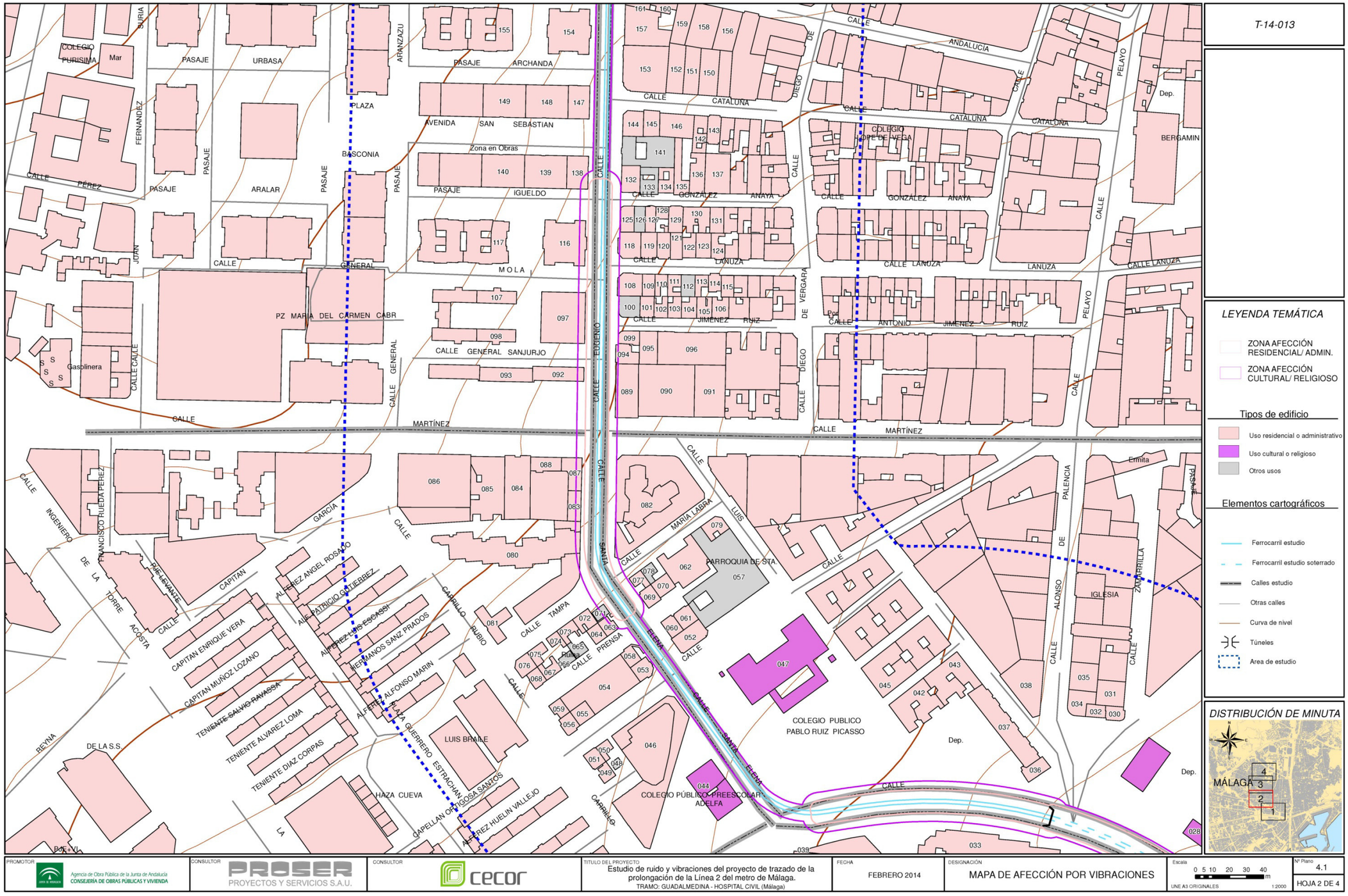
PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN OPERACIONAL. FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LNOCHE	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	3.3 HOJA 3 DE 4



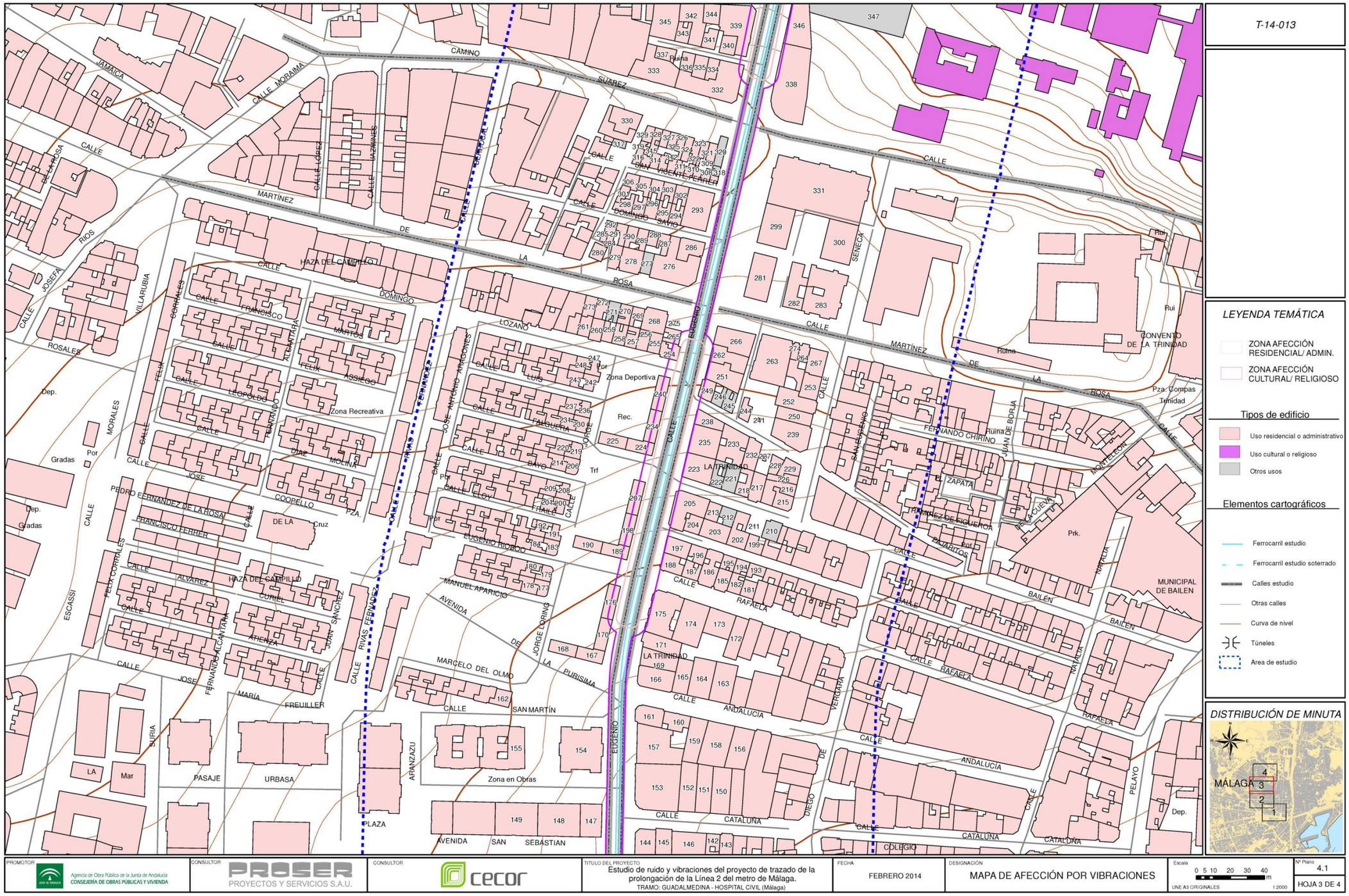
PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE NIVELES SONOROS SITUACIÓN OPERACIONAL. FERROCARRIL + TRÁFICO RODADO. LNOCHE	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	3.3 HOJA 4 DE 4

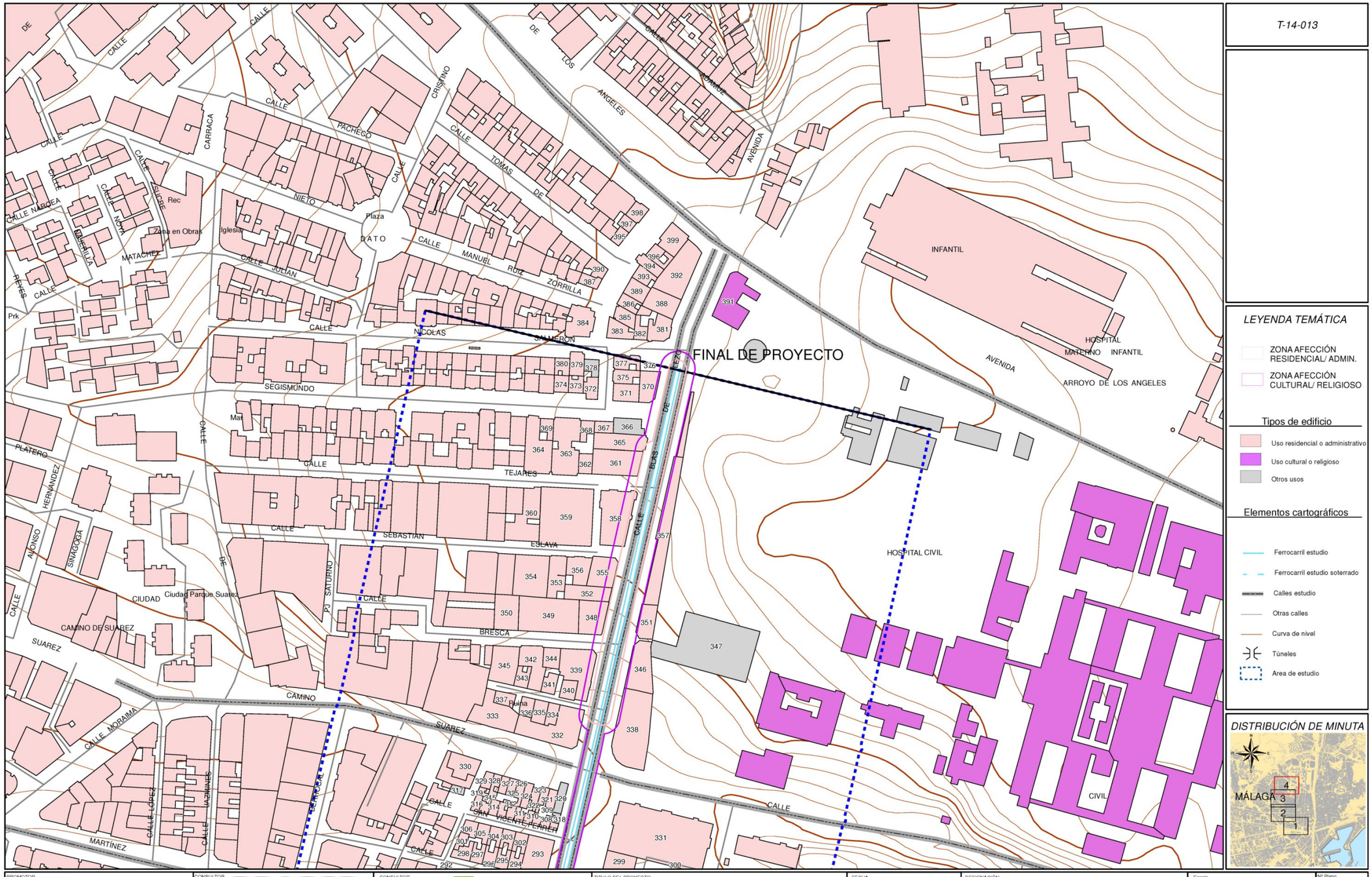


PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE AFECCIÓN POR VIBRACIONES	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	4.1 HOJA 1 DE 4



PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERIA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE AFECCIÓN POR VIBRACIONES	0 5 10 20 30 40 m — UNE A3 ORIGINALES 1:2000	4.1 — HOJA 2 DE 4


T-14-013
LEYENDA TEMÁTICA
ZONA AFECCIÓN RESIDENCIAL/ ADMIN.
ZONA AFECCIÓN CULTURAL/ RELIGIOSO
Tipos de edificio
Uso residencial o administrativo
Uso cultural o religioso
Otros usos
Elementos cartográficos
Ferrocarril estudio
Ferrocarril estudio soterrado
Calles estudio
Otras calles
Curva de nivel
Túneles
Area de estudio
DISTRIBUCIÓN DE MINUTA
MÁLAGA
CALLE MARTÍNEZ DE LA ROSA
CALLE EUGENIO GARZÓN
CALLE RAFAELA
CALLE ANDALUCÍA
CALLE CATALUÑA
CONVENTO DE LA TRINIDAD
MUNICIPAL DE BAILÉN
Zona Deportiva
Zona Recreativa
Zona en Obras
PASAJE URBASA
PROMOTOR
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA
CONSULTOR
PROSER
PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.
CONSULTOR
cecor
TITULO DEL PROYECTO
Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga.
TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)
FECHA
FEBRERO 2014
DESIGNACIÓN
MAPA DE AFECCIÓN POR VIBRACIONES
Escala
0 5 10 20 30 40 m
UNE A3 ORIGINALES
1:2000
Nº Plano
4.1
HOJA 3 DE 4



PROMOTOR	CONSULTOR	CONSULTOR	TITULO DEL PROYECTO	FECHA	DESIGNACIÓN	Escala	Nº Plano
Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA	PROSER PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U.	cecor	Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. TRAMO: GUADALMEDINA - HOSPITAL CIVIL (Málaga)	FEBRERO 2014	MAPA DE AFECCIÓN POR VIBRACIONES	0 5 10 20 30 40 m UNE A3 ORIGINALES 1:2000	4.1 HOJA 4 DE 4

ANEXO 3: INFORME DE ENSAYO DE NIVELES SONOROS Y VIBRATORIOS EN ESTADO ACTUAL

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

ACRONIMO: ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA – HOSPITAL CIVIL (MÁLAGA)

CLIENTE: PROYECTOS Y SERVICIOS S.A.U. (PROSER)

CODIGO TRABAJO: T-14-013

CODIGO INFORME: T-14-013-01

Redactado por:		Revisado y aprobado por:	
Fecha:	16/02/2014	Fecha:	17/02/2014
Firmado:	Moisés Laguna Gámez	Firmado:	Alberto Hernández Martín
	Responsable de Ensayo		Responsable Técnico de Laboratorio

Informe de ensayo

Centro de Estudio y Control de Ruido S.L.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR.

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

REGISTRO DE MODIFICACIONES		
Versión	Descripción de la Modificación	Fecha
01	Elaboración del documento	17/02/2014

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

ÍNDICE

DATOS GENERALES

1. OBJETO DEL INFORME 5
2. LABORATORIO DE ENSAYO 5
3. TÉCNICO DE ENSAYO 6
4. CLIENTE 6

PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN

5. NORMAS DE REFERENCIA 8
   5.1. Metodología de ensayo 8
      5.1.1. Niveles de inmisión de ruido 8
      5.1.2. Niveles de inmisión de vibraciones 10
6. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN 13
   6.1. Lugar de ensayo 13
   6.2. Plan de muestreo 14
   6.3. Condiciones ambientales 16
7. INSTRUMENTACIÓN 17

RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

8. COMENTARIOS GENERALES 19
9. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS 20
   9.1. Niveles de inmisión de ruido y vibración 20

ANEXOS

10. ANEXO I: CALIBRADOR ACÚSTICO 38
11. ANEXO II: SONÓMETROS 39
12. ANEXO III: ANALIZADOR DE VIBRACIONES 41

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013 | Código Informe: T-14-013-01 | Fecha: 17/02/2014

DATOS GENERALES

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

1. OBJETO DEL INFORME

Evaluación *in situ* de los niveles acústicos y vibratorios ambientales en las inmediaciones del futuro trazado de la Línea 2 del Metro de Málaga, en el tramo comprendido entre la estación bajo el río Guadalmedina y las inmediaciones del Hospital Civil, en el Arroyo de los Ángeles.

Para determinar los niveles acústicos y vibratorios que en la actualidad se perciben en la zona de influencia del nuevo trazado en estudio se efectúan varias medidas del nivel percibido en diferentes puntos representativos de distintas calles y avenidas del entorno:

- En cuanto a niveles de ruido ambiental, se toman muestras de nivel sonoro en doce ubicaciones diferentes a lo largo del futuro trazado en estudio, en períodos de evaluación día, tarde y noche.
- En cuanto a niveles de percepción de vibración se toman muestras en los mismos puntos, en períodos de evaluación día y noche.

Los ensayos se realizan para ajustar y validar los cálculos realizados en el trabajo T-14-013, referente al Estudio de ruido y vibraciones del proyecto de trazado de la prolongación de la Línea 2 del metro de Málaga. Tramo: Guadalmedina – Hospital Civil (Málaga).

2. LABORATORIO DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO			
Organización	Centro de Estudio y Control de Ruido		
N.I.F.	B-47555958		
Dirección	Parque Tecnológico de Boecillo, parcela 209 47151 Boecillo, Valladolid (España)		
Teléfono	(+ 34) 983 13 23 33	Fax	(+ 34) 902 91 05 04
e-mail	informacion@cecorsl.com		

Acreditaciones de referencia[1]	ENAC Nº 506 / LE 1154	Nº registro de intervención	N/A

CECOR está acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) conforme a los criterios recogidos en la norma **UNE-EN ISO/IEC 17025:2005** como Laboratorio de Ensayo para la realización de muestreo y ensayos de Acústica en Edificación y de Acústica Ambiental. El alcance de acreditación (nº 506/LE1154) está disponible en la página web de ENAC: www.enac.es

[1] No todos los ensayos consignados en el presente informe están amparados por el alcance de la acreditación. En el desarrollo del mismo se identificarán unívocamente los ensayos que quedan fuera de alcance.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

3. TÉCNICO DE ENSAYO

ANDALUCIA			
Técnico	La dirección del laboratorio de CECOR designa a uno de sus técnicos competentes[2] cualificados para abordar el presente trabajo. En concreto al Técnico Desplazado **Moisés Laguna Gámez.**		
Dirección	C/ Miguel Bueno Lara 8, 2º2 29013 Málaga (España)		
Teléfono	(+ 34) 661 48 26 27	Fax	(+ 34) 983 54 80 62
e-mail	andalucia@cecorsl.com		

4. CLIENTE

CLIENTE			
Organización	Proyectos y Servicios S.A.U. (PROSER)		
Persona de contacto	Mercedes Gutiérrez Bernabé		
C.I.F.	A-28854727		
Dirección	C/ Balmes, 36 08007 Barcelona (España)		
Teléfono	(+34) 91 353 06 90	Fax	(+34) 91 353 06 91

[2] El técnico designado cumple con los requisitos establecidos en el artículo 3.b del Decreto 6/2012, de 17 de enero

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

PROCEDIMIENTOS DE INTERVENCIÓN

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

5. NORMAS DE REFERENCIA

Los ensayos realizados y presentados en este informe se han elaborado según los métodos de ensayo descritos en el ***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***.

Adicionalmente y a título informativo, se efectúa una evaluación del nivel de percepción de vibraciones según el método descrito en el derogado ***Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía***.

5.1. Metodología de ensayo

5.1.1. Niveles de inmisión de ruido

Para la realización de este ensayo se sigue la metodología descrita en el Procedimiento de Ensayo **PE-004**: *Medición y evaluación del ruido ambiental.* El muestreo sigue las pautas descritas en la Instrucción Técnica **IT-007:** *Muestreo para la evaluación del ruido ambiental.* Este ensayo está **dentro del alcance de acreditación** de CECOR.

Se obtienen los niveles de percepción de ruido ambiental, debido principalmente al tráfico rodado, en doce puntos de evaluación conforme al *Plan de muestreo* efectuado a tal fin, de forma que los niveles registrados se aproximen a la realidad acústica del de la zona objeto de estudio.

- En todas las posiciones de medida se procede a un registro de nivel sonoro equivalente durante 15 minutos, tomando muestras en los períodos día, tarde y noche. Estos puntos se sitúan en zonas representativas de las distintas calles y avenidas que previsiblemente se verán afectadas por el trazado del nuevo ferrocarril.

Los parámetros registrados son:
- Nivel continuo equivalente ponderado A y C.
- Niveles máximos, mínimos y estadísticos ponderados A, medidos con constante de tiempo Rápida.

La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices $L_{Aeq,Ti}$ de cada una de los registros obtenidos, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} 10^{\left(L_{Aeq,T_i}/10\right)}\right)$$

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Donde:

- *T*: Corresponde a registros de nivel equivalente tomados durante el período temporal *día* (7:00 – 19:00 horas), *tarde* (19:00 – 23:00 horas) y *noche* (23:00 – 7:00 horas).
- $L_{Aeq,Ti}$: es el nivel continuo equivalente promediado energéticamente de las tres muestras de nivel obtenidas durante cada una de las *series*.

El valor del nivel sonoro resultante, se redondeará incrementándolo en 0,5 dBA, tomando la parte entera como valor resultante.

Las medidas se realizaron con varios sonómetros integradores de clase 1, con micrófono posicionado a 1,5 m del suelo en todos los casos. Ver detalles en el apartado 7.

Figura 1: Sonómetro analizador Svantek Svan959 | **Figura 2:** Sonómetro integrador Rion NL32

Los equipos de medida se verificaron durante el desarrollo de las pruebas mediante un calibrador sonoro de clase 1, sin detectar desviaciones ni errores.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

5.1.2. Niveles de inmisión de vibraciones

Para la realización de este ensayo se sigue la metodología descrita en la Instrucción Técnica IT2.C del Decreto 6/2012, con un plan de muestreo idéntico al llevado a cabo para la evaluación del ruido ambiental. Este ensayo está **fuera del alcance de acreditación** de CECOR.

Se obtienen los niveles de percepción de vibración ambiental, debidos fundamentalmente al tráfico rodado, en doce puntos de evaluación conforme al *Plan de muestreo* efectuado a tal fin, de forma que los niveles registrados se aproximen a la realidad del de la zona objeto de estudio.

En dichas posiciones se procede a un registro temporal de los niveles de inmisión de vibraciones en períodos temporales día y noche, con tiempo total de integración de 5 minutos y almacenamiento de muestras cada segundo, según el procedimiento descrito en la legislación aplicable. Los parámetros registrados son:

- Nivel de aceleración eficaz (L_a) en tres direcciones ortogonales (x, y, z), de forma simultánea, medido con ponderación frecuencial W_m y constante de integración exponencial.
- Espectro de nivel de aceleración eficaz y máximo (L_a) en las tres direcciones ortogonales (x, y, z) sin ponderación frecuencial, en las bandas de 1/3 de octava comprendidas entre las frecuencias de 1 y 80 Hz.

La valoración del nivel de vibración se realizará mediante el **Nivel de aceleración global ponderado (L_{aw})**, que también se designa como *Maximum Transient Vibration Value* (MTVV), conforme a la siguiente formulación:

$$L_{aw} = max\left\{20 \cdot \log\left(\sqrt{a_{w,x}^2(t) + a_{w,y}^2(t) + a_{w,z}^2(t)}\right)\right\} dB$$

Donde:

- *t*: Corresponde a registros de nivel RMS con constante de integración *lenta* tomados durante el período temporal día (7:00 – 23:00 horas) y noche (23:00 – 7:00 horas). Para este trabajo t = 300 segundos (5 minutos).
- $a_{w,\{x,y,z\}}$: es la aceleración eficaz en m/s^2 con ponderación frecuencial W_m, evaluada de forma simultánea en cada una de las direcciones ortogonales (x, y, z) durante todo el tiempo de integración. En este trabajo, los ejes de medida siempre han sido dispuesto de esta forma:
  - x: Dirección paralela a la circulación de vehículos, en el plano horizontal
  - y: Dirección perpendicular a la circulación de vehículos, en el plano horizontal.
  - z: Dirección perpendicular a la circulación de vehículos, en el plano vertical.
- L_{aw}: Puesto que las infraestructuras evaluadas tienen un tipo de tráfico a pulsos (por semáforos, cruces...) y eventos aleatorios generados por vehículos pesados no puede asumirse que las vibraciones generadas sean de tipo estacionario.
  - En estas condiciones, el índice de vibración *máximo* es muy dependiente de eventos aislados ocurridos durante el período de muestreo, y no se considera representativo de la realidad evaluada.
  - Por esta razón, tal como se especifica en la legislación aplicable, el índice de vibración se caracterizará por el promedio de los 10 eventos de mayor nivel más un valor de desviación.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

De forma paralela y a título exclusivamente informativo se obtiene el **índice de molestia K** determinado a partir del análisis espectral de la señal adquirida en el eje vertical (z), de acuerdo al método de evaluación descrito en el derogado Decreto 326/2003, es decir:

$$a_{RMS}[f] = \frac{1}{n}\sum_{n} a_{RMS,n}[f] \; \forall \, f \in [1-80]Hz$$

Donde:

- a_{RMS}: es la aceleración eficaz máxima en m/s^2 sin ponderación frecuencial evaluada en el eje z durante tiempos de integración de 1 segundo, con un tiempo total de medida de 5 minutos.
- *f*: representa a cada una de las bandas de 1/3 de octava comprendidas entre las frecuencias centrales de 1 y 80 Hz.
- *n*: número de muestras tomadas para la determinación de la aceleración eficaz. Para este trabajo *n* = 3, correspondientes a los eventos más significativos ocurridos durante el período de muestreo.

Los espectros de aceleración resultantes se compararán con las curvas de intensidad de vibraciones límite definidas en el Decreto 326/2003, que se expresan como un factor multiplicador K de una curva base.

Las curvas de intensidad de percepción de vibraciones K están definidas en la norma ISO 2631-2. Se trata de un parámetro subjetivo obtenido como media experimental de un gran número de ensayos. Corresponde a la percepción subjetiva de las vibraciones en el margen de 0,5 a 80 Hz. Se define mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{\alpha}{\sqrt{1 + \left(f/f_0\right)^2}}$$

Donde:

- α es un coeficiente experimental de valor 12,5 s^2/mm
- f_0 es 10 Hz.

Cada una de las medidas se realizó mediante un analizador de vibraciones multicanal de clase 1, con acelerómetro triaxial posicionado y nivelado sobre el suelo (según la posición, acera con baldosas decorativas o asfalto), dentro de una plataforma de montaje pesada que protege al sensor de agentes externos o golpes accidentales así como evita la necesidad de empleo de métodos de fijación alternativos.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013 | Código Informe: T-14-013-01 | Fecha: 17/02/2014

Figura 3: Analizador de vibraciones Svantek Svan948

Figura 4: Sistema de montaje de acelerómetro Svantek SA 207

La cadena de medida se fue debidamente calibrada conforme al factor de sensibilidad de cada canal determinado en laboratorio para el acelerómetro empleado.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

6. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

6.1. Lugar de ensayo

Inmediaciones del futuro trazado de la Línea 2 del Metro de Málaga, partiendo desde la zona centro, bajo el río Guadalmedina, y discurriendo hacia el norte hasta las inmediaciones del Hospital Civil por zonas eminentemente residenciales y densamente pobladas, como el Polígono Alameda, barrio de Mármoles, Haza de las Cuevas, La Trinidad, Haza del Campillo, La Bresca y Victoria Eugenia.

DATOS IDENTIFICATIVOS DEL LUGAR DE ENSAYO	
Nombre	Distritos *Centro, Prolongación, Rosaleda*
Dirección	Armengual de la Mota, Hilera, Santa Elena, Eugenio Gross, Blas de Lezo
Ciudad / Código Postal	Málaga (29002)
Coordenadas:	36.721465°N, 4.435792°O

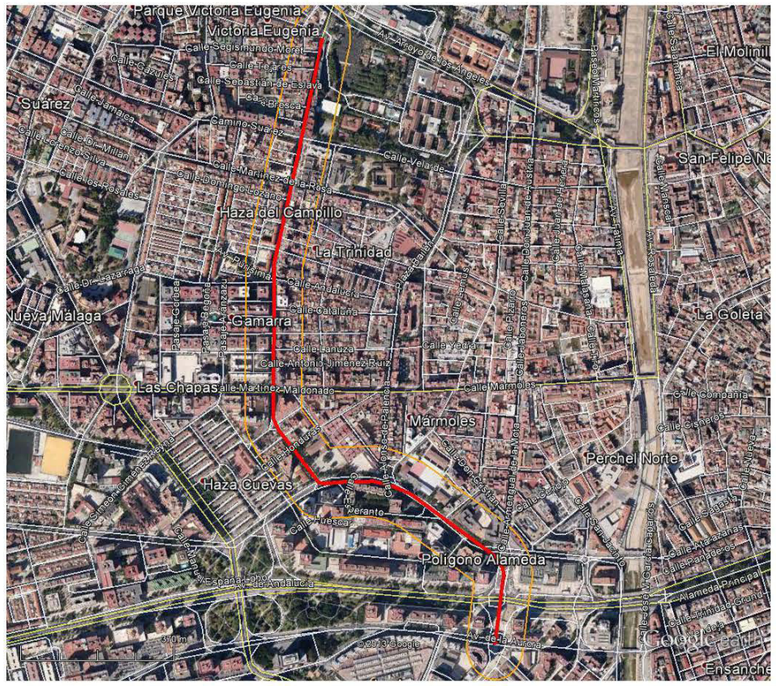


Figura 5: Localización de ubicación de ensayo

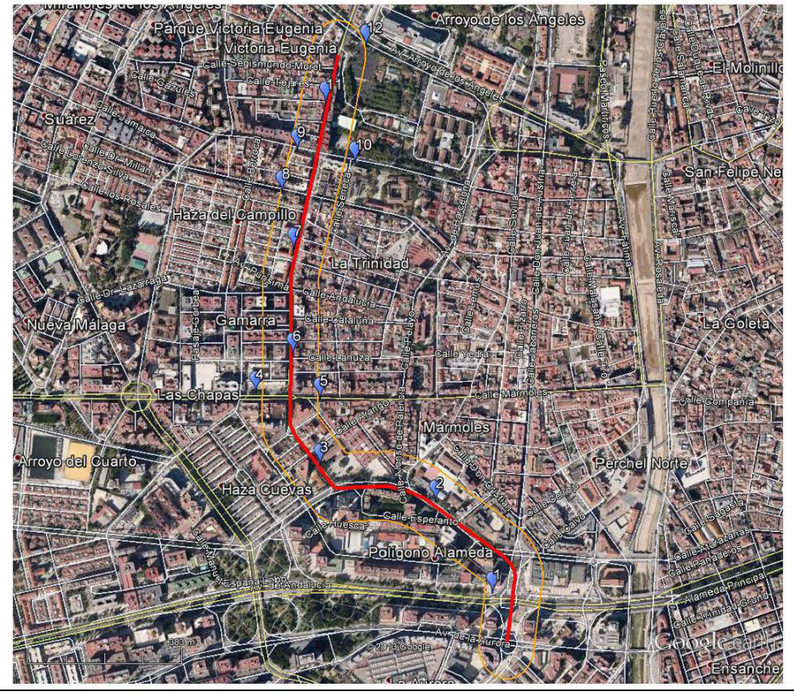
Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

6.2. Plan de muestreo

CONFIGURACIÓN DEL MUESTREO	
EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL / VIBRACIÓN AMBIENTAL	
Método de muestreo	Decreto 6/2012
Procedimiento interno	IT-007 / -
Fecha de muestreo	14/01/2014
Identificación de objeto de muestreo	Ruido ambiental / Vibración ambiental
Lugar de muestreo	Varios puntos de evaluación representativos del futuro trazado de la Línea 2 del Metro de Málaga. Tramo: Estación Guadalmedina – Arroyo de los Ángeles



Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: **T-14-013** | Código Informe: **T-14-013-01** | Fecha: **17/02/2014**

Punto de Muestro	Coordenadas	Vial asociado	Régimen de funcionamiento / Comentarios	Horario de funcionamiento
1	36.717064°N, 4.430094°O	Alameda Principal	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – doble sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	24 horas
2	36.719131°N, 4.431691°O	C/ Hilera	Pulsos de tráfico Circulación en múltiples viales – doble sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos) Actividades deportivas en colegios / institutos	
3	36.719935°N, 4.434918°O	C/ Santa Elena	Pulsos de tráfico (pasos de peatones) Circulación en múltiples viales – único sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
4	36.721572°N, 4.436692°O	C/ Martínez Maldonado (oeste)	Pulsos de tráfico (semáforos, cruces) Circulación en múltiples viales – doble sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
5	36.721426°N, 4.434923°O	C/ Martínez Maldonado (este)	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – doble sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
6	36.722415°N, 4.435674°O	C/ Eugenio Gross (sur)	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – doble sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
7	36.724770°N, 4.435644°O	C/ Eugenio Gross (norte)	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – doble sentido, en pendiente Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
8	36.726017°N, 4.435958°O	C/ Martínez de la Rosa	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – único sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
9	36.726937°N, 4.435528°O	Camino de Suárez	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – único sentido, ligera pendiente ascendente Vehículos pesados (autobuses urbanos)	

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: **T-14-013** | Código Informe: **T-14-013-01** | Fecha: **17/02/2014**

Punto de Muestro	Coordenadas	Vial asociado	Régimen de funcionamiento / Comentarios	Horario de funcionamiento
10	36.726666°N, 4.433923°O	C/ Velarde	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – único sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
11	36.727992°N, 4.434740°O	C/ Blas de Lezo	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – doble sentido, en pendiente Vehículos pesados (autobuses urbanos)	
12	36.729288°N, 4.433618°O	Avda. Arroyo de los Ángeles	Pulsos de tráfico (semáforos) Circulación en múltiples viales – doble sentido Vehículos pesados (autobuses urbanos)	

6.3. Condiciones ambientales

Posición	Fecha	Temperatura (ºC)		Humedad relativa (%)		Velocidad viento (m/s)		Precipitación (mm)	
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
1 - 12	28, 30 / 01 / 2014 12, 13, 14 / 02 / 2014	19,9	13,6	66,5	48,6	4,4	0,0	0,0	0,0

Tabla 1. Cuadro resumen de las condiciones ambientales en la localización de estudio

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

7. INSTRUMENTACIÓN

Las medidas efectuadas tienen garantizada su trazabilidad a través de patrones de referencia nacionales o internacionales calibrados periódicamente.

INSTRUMENTACIÓN						
Transductor				Sistema de Adquisición		
Ensayo	Marca	Modelo	Número de serie	Marca	Modelo	Número de serie
E-14-007[3]	G.R.A.S.	40AE	156816	Svantek	Svan 959	23778
	Rion	UC-53A	315987	Rion	NL-32	00493073
E-14-008[4]	Dytran	3233A	969[5]	Svantek	Svan 948	9887

INSTRUMENTACIÓN AUXILIAR						
Calibrador acústico				Telémetro laser		
Ensayo	Marca	Modelo	Número de serie	Marca	Modelo	Número de serie
E-14-007	Svantek	SV31	29028	Bosch	DLE 70	888584406
Termohigrómetro				Anemómetro		
Ensayo	Marca	Modelo	Número de serie	Marca	Modelo	Número de serie
E-14-007 E-14-008	Lutron	ABH-4225	90078	Lutron	ABH-4225	90078

Todos estos equipos son sometidos a un programa de calibración y/o control periódico que garantiza la trazabilidad de las medidas.
Además, los sonómetros y calibradores acústicos empleados cuentan con su correspondiente certificado de calibración emitido por una entidad acreditada y su certificado de verificación primitiva / 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.*

[3] Ruido
[4] Vibración.
[5] Instalado en el interior de sistema de montaje Svantek SA207.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013 | Código Informe: T-14-013-01 | Fecha: 17/02/2014

RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

8. COMENTARIOS GENERALES

- La incertidumbre expandida de los ensayos se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura K=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.
  - La incertidumbre típica de las evaluaciones de ruido ambiental se ha determinado conforme al procedimiento interno IT-005.

- El ensayo de nivel de inmisión de vibraciones (E-14-008) está fuera de alcance de acreditación.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

9. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

9.1. Niveles de inmisión de ruido y vibración

	Método de ensayo:		Decreto 6/2012
Código de Ensayo	E-14-007 (ruido) E-14-008 (vibración)[6]	Fecha Ensayo	28/01/2014 – 13/02/2014

ZONA EVALUACIÓN 1

IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS	
Descripción de las fuentes de ruido existentes	Tráfico rodado en inmediaciones Polígono Alameda
Condiciones de operación de la fuente sonora	Pulsos de tráfico

Figura 6: Zona de Evaluación 1

[6] Fuera de alcance de acreditación

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

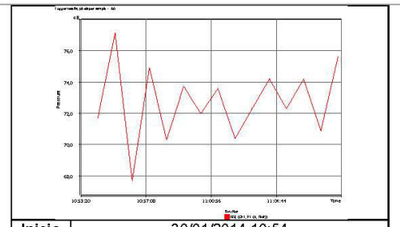
Codificación	P1 – Alameda Principal

Localización

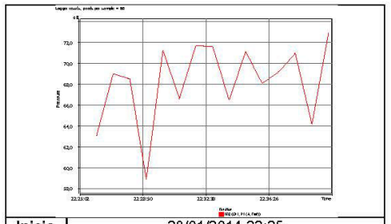
36.717064°N, 4.430094°O

Vibración - Sobre acera (baldosas)

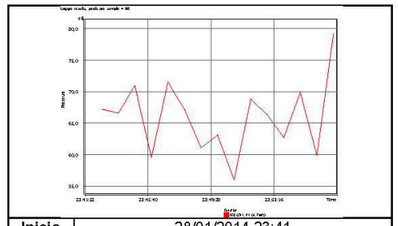
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 10:54			
Fin	30/01/2014 11:09			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	73,6 dBA	72,6 dBA	73,7 dBA	**73 dBA**

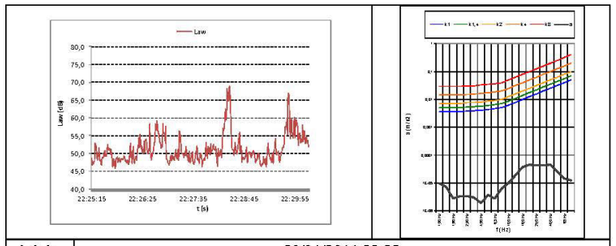


Inicio	28/01/2014 22:25			
Fin	28/01/2014 22:40			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	67,9 dBA	70,1 dBA	70,0 dBA	**69 dBA**

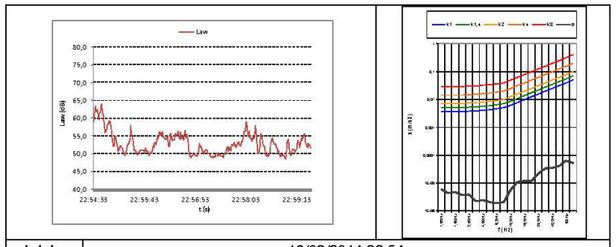


Inicio	28/01/2014 23:41			
Fin	28/01/2014 23:56			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	68,7 dBA	65,2 dBA	73,0 dBA	**70 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	28/01/2014 22:25			
Fin	28/01/2014 22:30			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{día\ max}$
día	68,9 dB	**65,6**	**± 4,4 dB**	< 1



Inicio	13/02/2014 22:54			
Fin	13/02/2014 22:59			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{noche\ max}$
noche	63,8 dB	**62,3**	**± 1,5 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

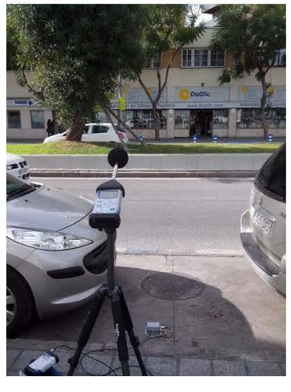
Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Codificación	P2 – C/ Hilera

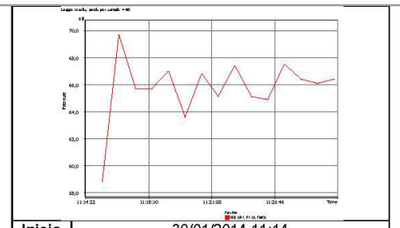
Localización

36.719131°N, 4.431691°O

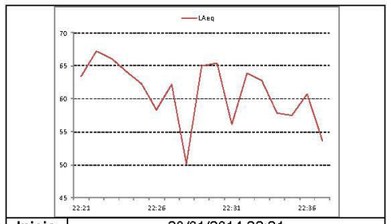


Vibración - Sobre asfalto

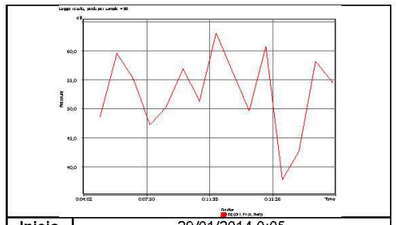
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 11:14			
Fin	30/01/2014 11:29			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	66,5 dBA	65,8 dBA	66,3 dBA	**66 dBA**

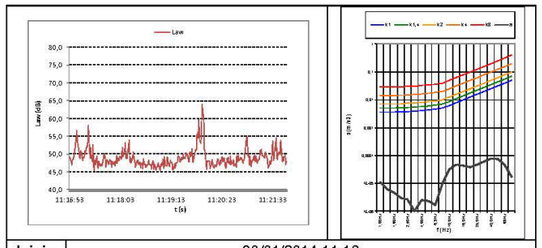


Inicio	28/01/2014 22:21			
Fin	28/01/2014 22:36			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	65,0 dBA	62,6 dBA	60,7 dBA	**63 dBA**

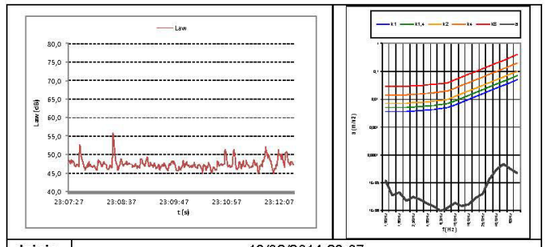


Inicio	29/01/2014 0:05			
Fin	29/01/2014 0:20			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	54,6 dBA	58,0 dBA	56,2 dBA	**57 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	30/01/2014 11:16			
Fin	30/01/2014 11:21			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{día\ max}$
día	63,8 dB	58,7	± 4,5 dB	< 1



Inicio	13/02/2014 23:07			
Fin	13/02/2014 23:12			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{noche\ max}$
noche	55,9 dB	52,2	± 2,4 dB	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

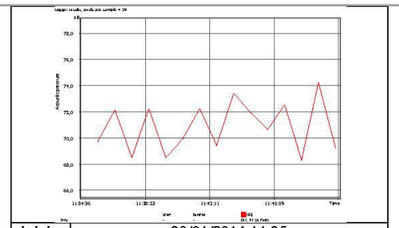
Codificación	P3 – C/ Santa Elena

Localización

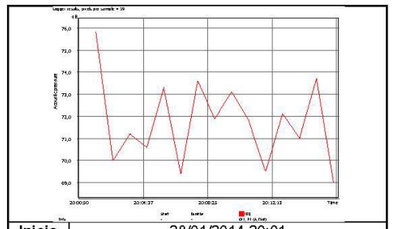
36.719935°N, 4.434918°O

Vibración - Sobre acera (baldosas)

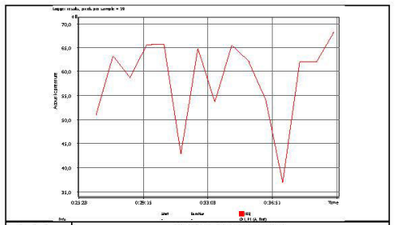
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 11:35			
Fin	30/01/2014 11:50			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	68,5 dBA	71,6 dBA	71,5 dBA	**71 dBA**

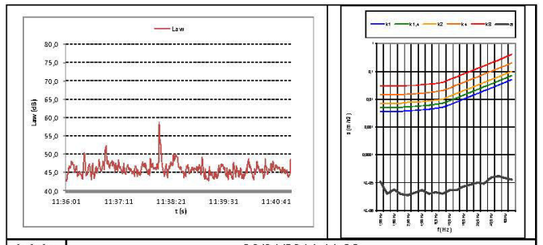


Inicio	28/01/2014 20:01			
Fin	28/01/2014 20:16			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	72,7 dBA	72,2 dBA	71,4 dBA	**72 dBA**

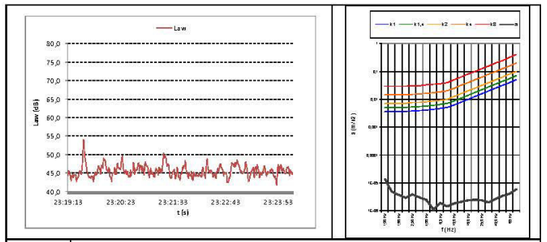


Inicio	29/01/2014 0:26			
Fin	29/01/2014 0:41			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	63,1 dBA	62,2 dBA	63,0 dBA	**63 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	30/01/2014 11:36			
Fin	30/01/2014 11:41			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{día\ max}$
día	58,7 dB	52,1	± 4,7 dB	< 1,4



Inicio	13/02/2014 23:19			
Fin	13/02/2014 23:24			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{noche\ max}$
noche	54,0 dB	50,5	± 2,5 dB	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

	Método de ensayo:	Decreto 6/2012

Código de Ensayo	E-14-007 (ruido) E-14-008 (vibración)[7]	Fecha Ensayo	28/01/2014 – 13/02/2014

ZONA EVALUACIÓN 2

IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS	
Descripción de las fuentes de ruido existentes	Tráfico rodado en inmediaciones de Mármoles – Eugenio Gross
Condiciones de operación de la fuente sonora	Pulsos de tráfico

Figura 7: Zona de Evaluación 2

[7] Fuera de alcance de acreditación

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

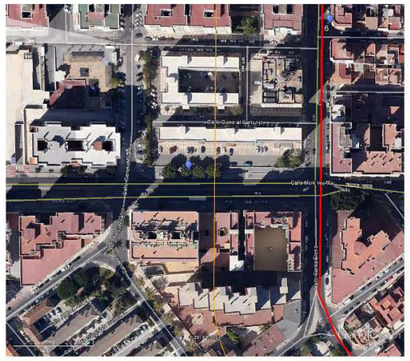
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Codificación	P4 – C/ Martínez Maldonado (oeste)

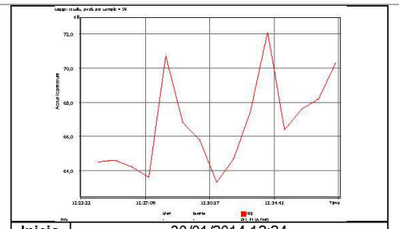
Localización



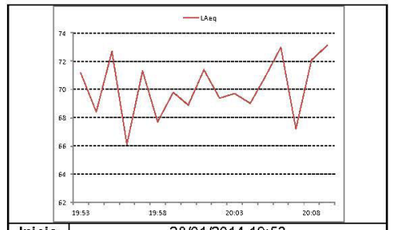
36.721572°N, 4.436692°O

Vibración - Sobre acera (baldosas)

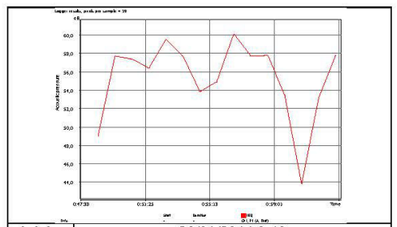
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 12:24			
Fin	30/01/2014 12:39			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	66,5 dBA	65,9 dBA	69,4 dBA	**68 dBA**

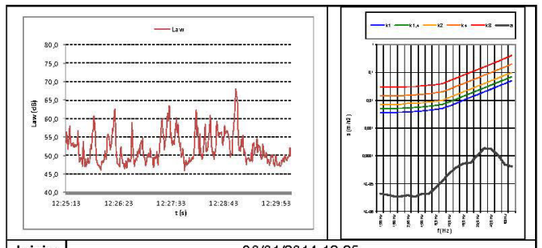


Inicio	28/01/2014 19:53			
Fin	28/01/2014 20:09			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	70,5 dBA	69,6 dBA	70,4 dBA	**71 dBA**

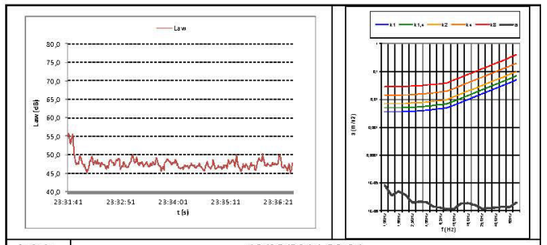


Inicio	29/01/2014 0:48			
Fin	29/01/2014 1:03			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	57,1 dBA	57,4 dBA	55,2 dBA	**57 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	30/01/2014 12:25			
Fin	30/01/2014 12:30			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{día\ max}$
día	68,0 dB	**64,0 dB**	**± 3,2 dB**	< 1



Inicio	13/02/2014 23:31			
Fin	13/02/2014 23:36			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{noche\ max}$
noche	55,7 dB	**53,7 dB**	**± 2,7 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

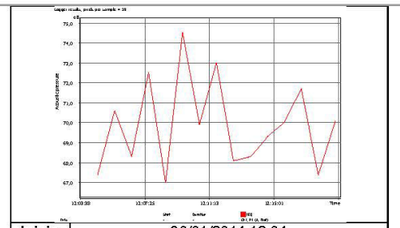
Codificación	P5 – C/ Martínez Maldonado (este)

Localización

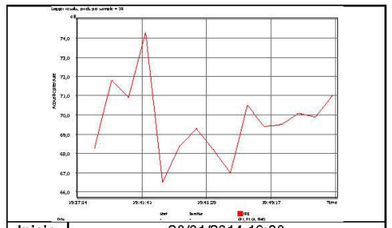
36.721426°N, 4.434923°O

Vibración - Sobre asfalto

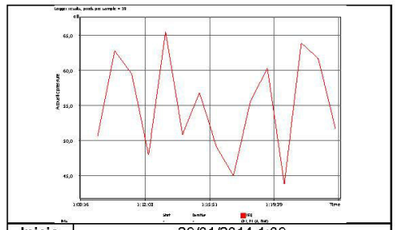
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 12:04			
Fin	30/01/2014 12:19			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	69,7 dBA	71,5 dBA	69,9 dBA	**71 dBA**

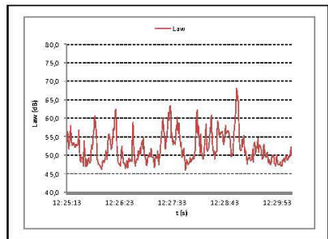


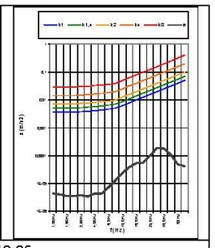
Inicio	28/01/2014 19:38			
Fin	28/01/2014 19:53			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	71,2 dBA	68,8 dBA	70,0 dBA	**70 dBA**



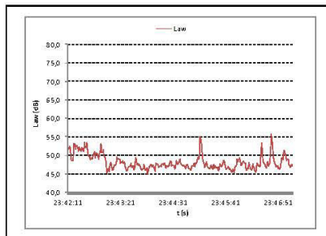
Inicio	29/01/2014 1:09			
Fin	29/01/2014 1:24			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	61,1 dBA	53,2 dBA	60,1 dBA	**59 dBA**

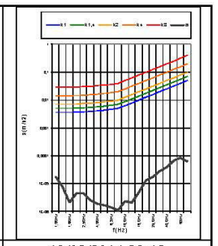
Resultados - Vibración





Inicio	30/01/2014 12:25			
Fin	30/01/2014 12:30			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{día\ max}$
día	68,0 dB	**64,0 dB**	**± 3,2 dB**	< 1





Inicio				13/02/2014 23:42
Fin				13/02/2014 23:47
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{noche\ max}$
noche	55,7 dB	**53,8**	**± 1,4 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

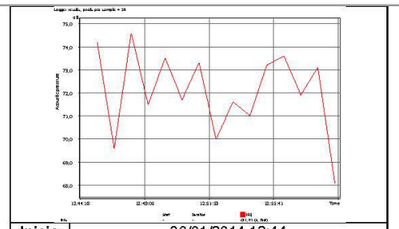
Codificación	P6 – C/ Eugenio Gross (sur)

Localización

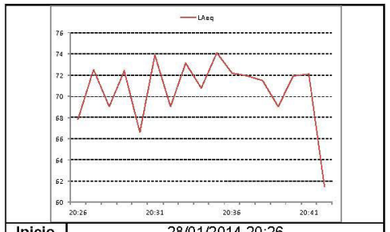
36.722415°N, 4.435674°O

Vibración - Sobre asfalto

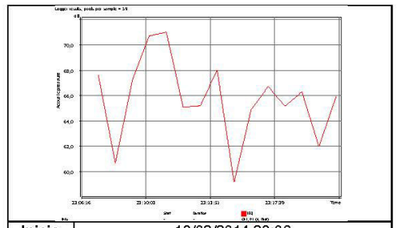
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 12:44			
Fin	30/01/2014 12:59			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	73,0 dBA	71,7 dBA	72,4 dBA	**72 dBA**

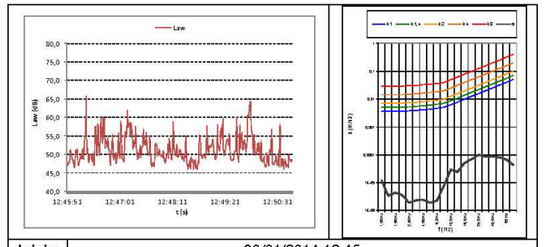


Inicio	28/01/2014 20:26			
Fin	28/01/2014 20:41			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	70,3 dBA	72,6 dBA	71,4 dBA	**71 dBA**

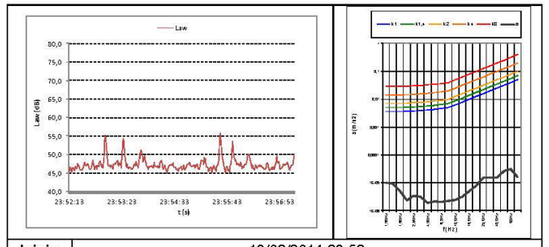


Inicio	13/02/2014 23:06			
Fin	13/02/2014 23:21			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	68,6 dBA	65,3 dBA	65,5 dBA	**67 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	30/01/2014 12:45			
Fin	30/01/2014 12:50			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{día\ max}$
día	65,6 dB	**62,0 dB**	**± 2,9 dB**	< 1



Inicio	13/02/2014 23:52			
Fin	13/02/2014 23:57			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{noche\ max}$
noche	55,7 dB	**53,8**	**± 1,6 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

	Método de ensayo:	Decreto 6/2012	
Código de Ensayo	E-14-007 (ruido) E-14-008 (vibración)[8]	Fecha Ensayo	28/01/2014 – 14/02/2014

ZONA EVALUACIÓN 3

IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS	
Descripción de las fuentes de ruido existentes	Tráfico rodado en inmediaciones de Gamarra - Suárez
Condiciones de operación de la fuente sonora	Pulsos de tráfico

Figura 8: Zona de Evaluación 3

[8] Fuera de alcance de acreditación

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax. [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

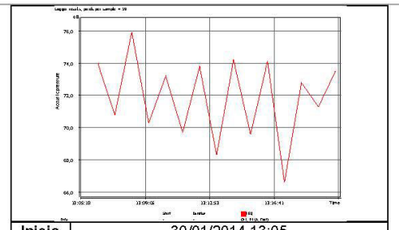
Codificación	P7 – C/ Eugenio Gross (norte)

Localización

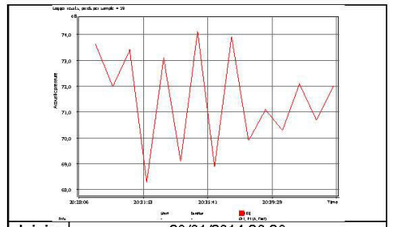
36.724770°N, 4.435644°O

Vibración – Sobre asfalto

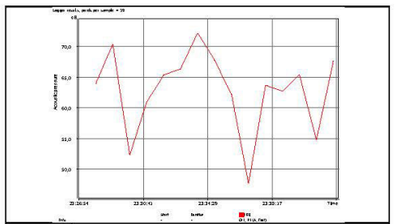
Resultados - Ruido



Inicio	30/01/2014 13:05			
Fin	30/01/2014 13:20			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	73,3 dBA	71,8 dBA	72,3 dBA	**73 dBA**

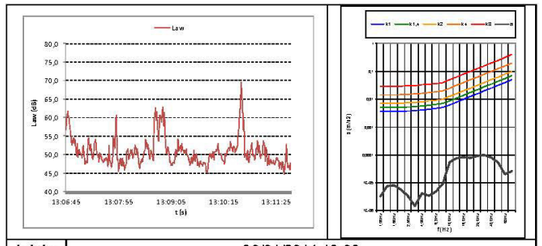


Inicio	28/01/2014 20:28			
Fin	28/01/2014 20:43			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	72,4 dBA	71,8 dBA	71,3 dBA	**72 dBA**

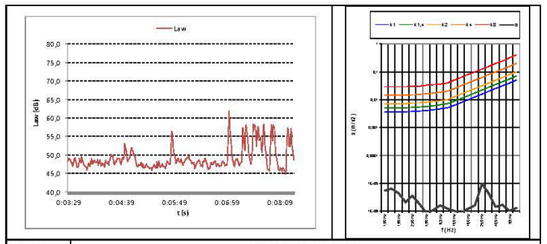


Inicio	13/02/2014 23:26			
Fin	13/02/2014 23:41			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	65,6 dBA	67,5 dBA	64,4 dBA	**66 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	30/01/2014 13:06			
Fin	30/01/2014 13:11			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{día\ max}$
día	69,5 dB	**63,7 dB**	**± 4,4 dB**	< 1



Inicio	14/02/2014 0:03			
Fin	14/02/2014 0:08			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{noche\ max}$
noche	61,8 dB	**58,7 dB**	**± 2,1 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

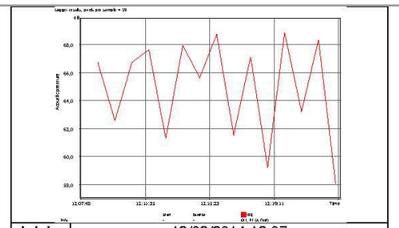
Codificación	P8 – C/ Martinez de la Rosa

Localización

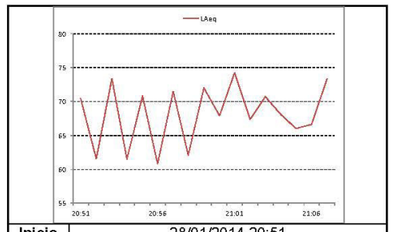
36.726017°N, 4.435958°O

Vibración – Sobre asfalto

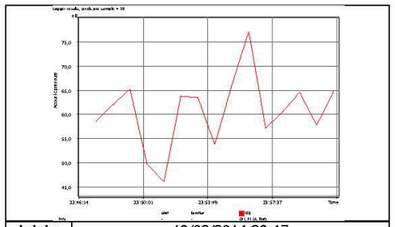
Resultados - Ruido



Inicio	12/02/2014 12:07			
Fin	12/02/2014 12:22			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	65,6 dBA	66,8 dBA	65,5 dBA	**66 dBA**

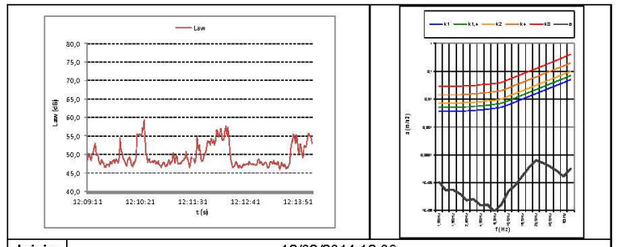


Inicio	28/01/2014 20:51			
Fin	28/01/2014 21:07			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	69,8 dBA	68,9 dBA	70,3 dBA	**70 dBA**

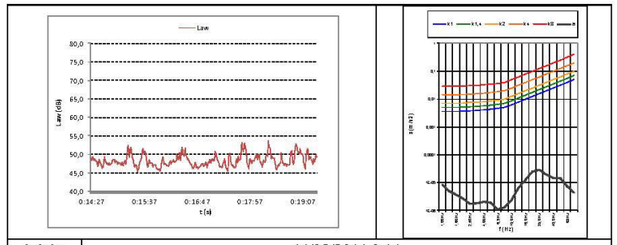


Inicio	13/02/2014 23:47			
Fin	14/02/2014 0:02			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	60,6 dBA	70,8 dBA	62,1 dBA	**67 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	12/02/2014 12:09			
Fin	12/02/2014 12:14			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{día\ max}$
día	59,3 dB	**57,1 dB**	**± 1,6 dB**	< 1



Inicio	14/02/2014 0:14			
Fin	14/02/2014 0:19			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{noche\ max}$
noche	53,7 dB	**52,6**	**± 0,9 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor

ENAC
ENSAYOS
Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax. [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

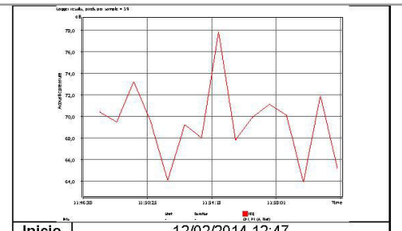
Codificación	P9 – Camino de Suárez

Localización

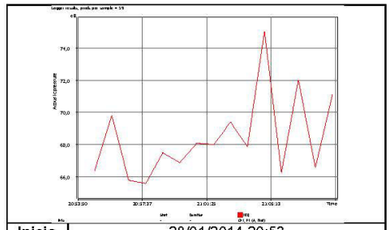
36.726937°N, 4.435528°O

Vibración - Sobre asfalto

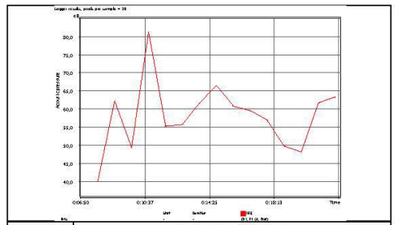
Resultados - Ruido



Inicio	12/02/2014 12:47			
Fin	12/02/2014 12:02			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	70,2 dBA	72,6 dBA	69,5 dBA	**71 dBA**

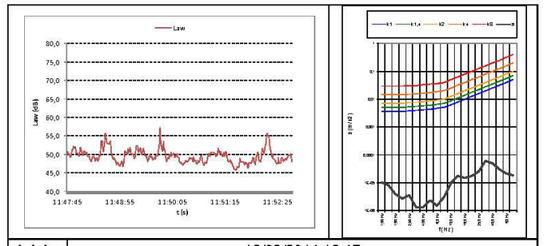


Inicio	28/01/2014 20:53			
Fin	28/01/2014 21:08			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	67,3 dBA	68,1 dBA	71,4 dBA	**69 dBA**

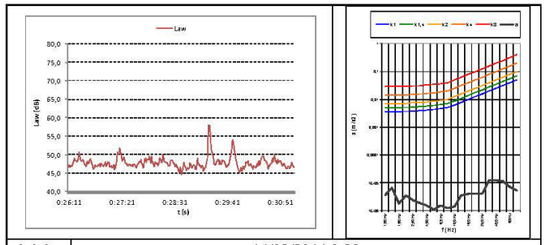


Inicio	14/02/2014 0:06			
Fin	14/02/2014 0:21			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	74,3 dBA	62,2 dBA	59,3 dBA	**70 dBA**

Resultados - Vibración



Inicio	12/02/2014 12:47			
Fin	12/02/2014 12:52			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{día\ max}$
día	57,3 dB	**55,8 dB**	**± 1,8 dB**	< 1



Inicio	14/02/2014 0:26			
Fin	14/02/2014 0:31			
L_{aw}	Máximo	**Promedio**	**Desviación**	$K_{noche\ max}$
noche	58,0 dB	**54,3 dB**	**± 3,5 dB**	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

	Método de ensayo:	Decreto 6/2012

Código de Ensayo	E-14-007 (ruido) E-14-008 (vibración)[9]	Fecha Ensayo	28/01/2014 – 14/02/2014

ZONA EVALUACIÓN 4

IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES SONORAS	
Descripción de las fuentes de ruido existentes	Tráfico rodado en inmediaciones de Hospital Civil – Arroyo de los Ángeles
Condiciones de operación de la fuente sonora	Pulsos de tráfico

Figura 9: Zona de Evaluación 4

[9] Fuera de alcance de acreditación

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

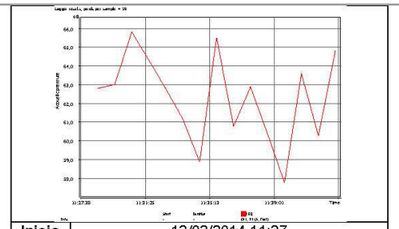
Codificación	P10 – C/ Velarde

Localización

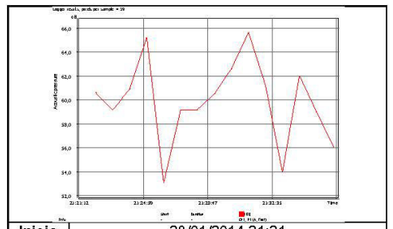
36.726666°N, 4.433923°O

Vibración - Sobre asfalto

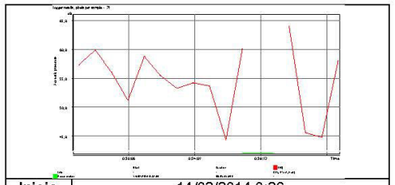
Resultados - Ruido



Inicio	12/02/2014 11:27			
Fin	12/02/2014 11:42			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	63,9 dBA	62,5 dBA	62,1 dBA	63 dBA

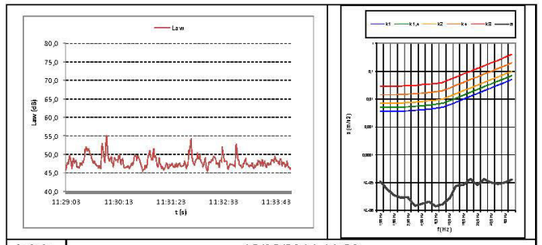


Inicio	28/01/2014 21:21			
Fin	28/01/2014 21:36			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	61,3 dBA	62,2 dBA	59,4 dBA	61 dBA

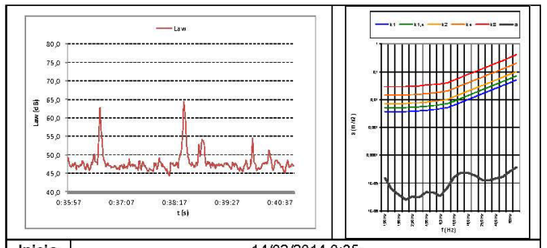


Inicio	14/02/2014 0:26			
Fin	14/02/2014 0:43			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	57,5 dBA	53,4 dBA	59,3 dBA	57 dBA

Resultados - Vibración



Inicio	12/02/2014 11:29			
Fin	12/02/2014 11:34			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{día\ max}$
día	55,0 dB	53,1 dB	± 1,7 dB	< 1



Inicio	14/02/2014 0:35			
Fin	14/02/2014 0:40			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{noche\ max}$
noche	64,4 dB	60,0 dB	± 4,9 dB	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

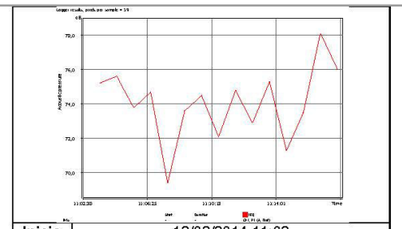
Codificación	P11 – C/ Blas de Lezo

Localización

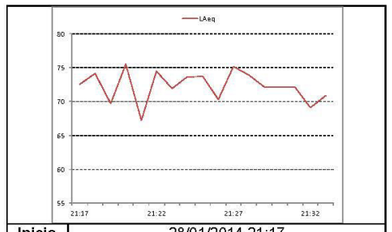
36.727992°N, 4.434740°O

Vibración - Sobre acera (baldosas)

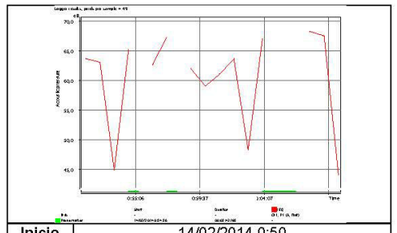
Resultados - Ruido



Inicio	12/02/2014 11:02			
Fin	12/02/2014 11:17			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	74,2 dBA	73,7 dBA	75,4 dBA	75 dBA

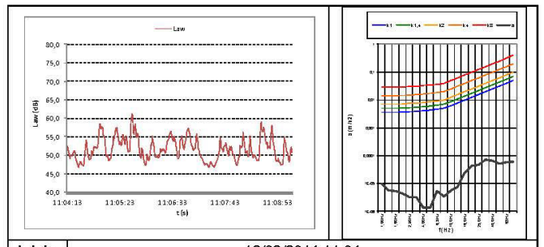


Inicio	28/01/2014 21:17			
Fin	28/01/2014 21:32			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	72,7 dBA	73,0 dBA	73,3 dBA	73 dBA

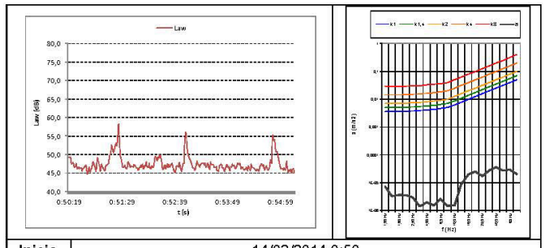


Inicio	14/02/2014 0:50			
Fin	14/02/2014 1:09			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	64,0 dBA	60,9 dBA	66,4 dBA	64 dBA

Resultados - Vibración



Inicio	12/02/2014 11:04			
Fin	12/02/2014 11:19			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{día\ max}$
día	61,1 dB	58,9 dB	± 1,7 dB	< 1



Inicio	14/02/2014 0:50			
Fin	14/02/2014 0:55			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{noche\ max}$
noche	58,3 dB	55,0 dB	± 2,6 dB	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor

ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax. [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

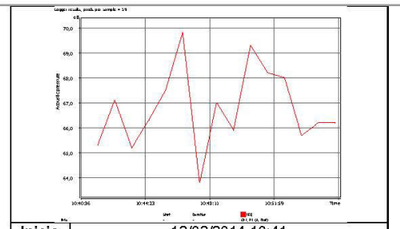
Codificación	P12 – Avda. Arroyo de los Ángeles

Localización

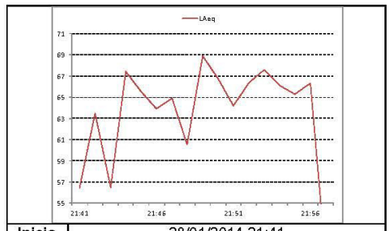
36.729288°N, 4.433618°O

Vibración - Sobre acera (baldosas)

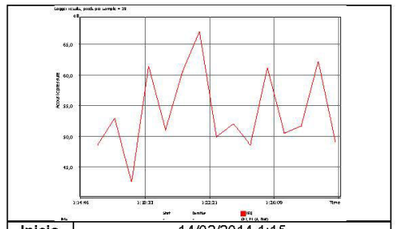
Resultados - Ruido



Inicio	12/02/2014 10:41			
Fin	12/02/2014 10:56			
L_{Aeq}	1	2	3	L_d
Día	66,4 dBA	67,7 dBA	67,0 dBA	67 dBA

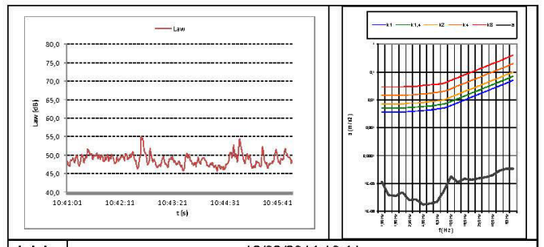


Inicio	28/01/2014 21:41			
Fin	28/01/2014 21:56			
L_{Aeq}	1	2	3	L_e
Tarde	63,9 dBA	65,8 dBA	66,1 dBA	65 dBA

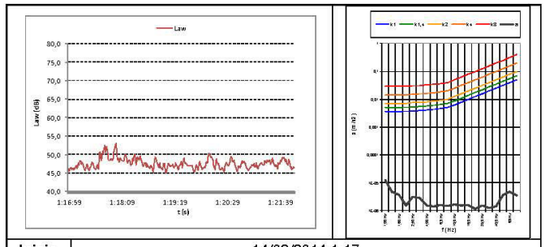


Inicio	14/02/2014 1:15			
Fin	14/02/2014 1:30			
L_{Aeq}	1	2	3	L_n
Noche	55,5 dBA	61,1 dBA	58,2 dBA	59 dBA

Resultados - Vibración



Inicio	12/02/2014 10:41			
Fin	12/02/2014 10:46			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{día\ max}$
día	55,0 dB	53,6 dB	± 1,4 dB	< 1



Inicio	14/02/2014 1:17			
Fin	14/02/2014 1:22			
L_{aw}	Máximo	Promedio	Desviación	$K_{noche\ max}$
noche	52,9 dB	51,7 dB	± 1,2 dB	< 1

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

F-057

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

RESUMEN DE RESULTADOS

Localización	L_{Aeq} (dBA)			L_{aw} (dB)		K	
	L_d	L_e	L_n	d	n	d	n
P1	73	69	70	65,6	62,3	< 1	< 1
P2	66	63	57	58,7	52,2	< 1	< 1
P3	71	72	63	52,1	50,5	< 1	< 1
P4	68	71	57	64,0	53,7	< 1	< 1
P5	71	70	59	64,0	53,8	< 1	< 1
P6	72	71	67	62,0	53,8	< 1	< 1
P7	73	72	66	63,7	58,7	< 1	< 1
P8	66	70	67	57,1	52,6	< 1	< 1
P9	71	69	70	55,8	54,3	< 1	< 1
P10	63	61	57	53,1	60,0	< 1	< 1
P11	75	73	64	58,9	55,0	< 1	< 1
P12	67	65	59	53,6	51,7	< 1	< 1

L_{Aeq}: Nivel de presión sonora continuo equivalente (dBA)
L_d: Nivel de presión sonora en período diurno (7:00 – 19:00) (dBA)
L_e: Nivel de presión sonora en período vespertino (19:00 – 23:00) (dBA)
L_n: Nivel de presión sonora en período nocturno (23:00 – 7:00) (dBA)

L_{aw}: Índice de vibración (dB)
K: Índice de molestia de vibración *K*
- **d:** período diurno (7:00 – 23:00)
- **n:** período nocturno (23:00 – 7:00)

OBSERVACIONES

El ensayo de **nivel de inmisión de ruido** (E-14-007) está dentro de alcance de acreditación.
El ensayo de **nivel de inmisión de vibraciones** (E-14-008) está fuera de alcance de acreditación.

Todos los ensayos son representativos de un tráfico rodado urbano intermitente. Durante algunas muestras del período nocturno del día 13/02/2014 se registraron niveles provenientes de vehículos pesados de recogida de basuras. Durante el muestreo en período diurno efectuado el día 12/02/2014 se registraron rachas de viento puntuales.

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+ 34] 983 13 23 33
Fax [+ 34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

ANEXOS

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

10. ANEXO I: CALIBRADOR ACÚSTICO

Certificado de verificación periódica y calibración acreditada del calibrador acústico empleado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration
Número: 00S4039-4
Number
Página 1 de 3 páginas
Page 1 of 3 pages

Laboratorio Central
C/ Gregor J. Mendel, s/n. Edificio VEIASA
Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Tlfno.: 955 044 000 Fax: 955 044 029

VEIASA

INSTRUMENTO: Description	Calibrador sonoro
MARCA: Manufacturer	SVANTEK
MODELO: Model	SV31
Nº DE SERIE: Serial number	29028
PETICIONARIO: Customer	MOISÉS LAGUNA GÁMEZ C/ Miguel Bueno Lara, nº 8 2º 2 29013 Málaga Málaga
FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration	23/08/2013
Signatario/s autorizado/s Authorized signatory/ies	Fecha de emisión/ 29/08/2013 Date of issue

Fdo.: Bricio Santos Jurado
Verificador de Laboratorio

Fdo.: Marta Fernandez Vadillo
Jefa del Laboratorio Central de Emisiones y Fluidos

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to nationalor international standards.
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation (EA) and International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Página 1 de 3

Certificado de calibración del calibrador acústico

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA

Informe_nlne: 00S4039-2_2013

TITULAR:	EQUIPO
Entidad: MOISÉS LAGUNA GÁMEZ	Instrumento: CALIBRADOR ACÚSTICO
Dirección: C/ Miguel Bueno Lara, nº 8 2º 2	Marca: SVANTEK
Localidad: 29013 Málaga	Modelo: SV31 Clase: 1
Provincia: Málaga	Nº serie: 29028

Realizados los ensayos establecidos en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, B.O.E. nº 237, de fecha 03/10/07, 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, de acuerdo a los procedimientos ITTMET 27 y ITTMET 32 elaborados por VEIASA, se certifica que el equipo objeto del presente informe, CUMPLE con los requisitos de los ensayos de verificación periódica especificados en el capítulo IV de la citada Orden.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Observaciones:

Sevilla, a 27 de agosto de 2013

Fdo. Bricio Santos Jurado
Verificador del Laboratorio Central

Fdo. Marta Fernández Vadillo
Jefa del Laboratorio Central de Emisiones y Fluidos

Ensayos realizados con fecha 23 de agosto de 2013

00S4039-2_2013 MOISÉS LAGUNA GÁMEZ

Certificado de verificación del calibrador acústico

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

cecor
ENAC ENSAYOS Nº 506 / LE 1154
CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo: T-14-013	Código Informe: T-14-013-01	Fecha: 17/02/2014

11. ANEXO II: SONÓMETROS

Certificado de verificación periódica y calibración acreditada del sonómetro empleado.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration
Número: 00S4039-3
Number
Página 1 de 18 páginas
Page 1 of 18 pages

Laboratorio Central
C/ Gregor J. Mendel, s/n. Edificio VEIASA
Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Tlfno.: 955 044 000 Fax: 955 044 029

VEIASA

INSTRUMENTO: Description	Sonómetro integrador promediador
MARCA: Manufacturer	SVANTEK
MODELO: Model	SVAN 959
Nº DE SERIE: Serial number	23778
PETICIONARIO: Customer	MOISÉS LAGUNA GÁMEZ C/ Miguel Bueno Lara, nº 8 2º 2 29013 Málaga Málaga
FECHA DE CALIBRACIÓN: Date of calibration	23-08-13
Signatario/s autorizado/s Authorized signatory/ies	Fecha de emisión: 22/08/2013 Date of issue

Fdo.: Bricio Santos Jurado
Verificador de Laboratorio

Fdo.: Marta Fernandez Vadillo
Jefa del Laboratorio Central de Emisiones y Fluidos

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.
ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).
This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.
ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation (EA) and International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Página 1 de 18

Certificado de calibración del sonómetro (1)

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DESPUÉS DE REPARACIÓN O MODIFICACIÓN

Informe_nlne: 00S4039-1_2013

TITULAR:	EQUIPO
Entidad: MOISÉS LAGUNA GÁMEZ	Instrumento: Sonómetro Integrador
Dirección: C/ Miguel Bueno Lara, nº 8 2º 2	Marca: SVANTEK Modelo: SVAN 959
	Nº serie: 23778 Clase: 1
Localidad: 29013 Málaga	Micrófono Tipo: 40AE Nº serie: 156816
Provincia: Málaga	Preamplificador tipo: SV12L Nº serie: 29806

Realizados los ensayos establecidos en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, B.O.E. nº 237, de fecha 03/10/07, 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, de acuerdo a los procedimientos ITTMET 27 y ITTMET 31 elaborados por VEIASA, se certifica que el equipo objeto del presente informe, CUMPLE con los requisitos de los ensayos de verificación tras reparación o modificación especificados en el capítulo III de la citada Orden.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Observaciones:

Sevilla, a 27 de agosto de 2013

Fdo. Bricio Santos Jurado
Verificador del Laboratorio Central

Fdo. Marta Fernández Vadillo
Jefa del Laboratorio Central de Emisiones y Fluidos

Ensayos realizados con fecha 23 de agosto de 2013

00S4039-1_2013 MOISÉS LAGUNA GÁMEZ

Certificado de verificación del sonómetro (1)

(1) Empleado en muestreos puntuales en todas las posiciones de medida

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO

ENAC CALIBRACIÓN Nº 1588/C580

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of calibration
Número: *00S3803-3*
Number
Página 1 de 17 páginas
Page 1 of 17 pages

Laboratorio Central
C/. Gregor J. Mendel, s/n. Edificio VEIASA
Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Tlfno.: 955 044 000 Fax: 955 044 029

VEIASA

INSTRUMENTO: *Description*	Sonómetro integrador promediador
MARCA: *Manufacturer*	Rion
MODELO: *Model*	NL-32
Nº DE SERIE: *Serial number*	493073
PETICIONARIO: *Customer*	CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO, SL C/ MIGUEL BUENO LARA, 8, 2º2 29013 MALAGA MALAGA
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	12/03/2013

Signatario/s autorizado/s *Authorised signatory/ies* — Fecha de emisión: 18/03/2013 *Date of issue*

Fdo.: Bricio Santos Jurado
Verificador de Laboratorio

Fdo.: Marta Fernández Vadillo
Jefa del Laboratorio Control de Emisiones y Fluidos

Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Acreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national or international standards.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation (EA) and International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Papel íntegramente libre de cloro con Certificación FSC

Certificado de calibración del sonómetro (2)

Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO

Laboratorio Central
Gregor J Mendel Edificio VEIASA
Isla de la Cartuja
41092 SEVILLA
Tlfno. 955 04 40 00

hoja 1/1

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA

Informe_nº: 00S3803-1_2013

TITULAR:
Entidad: CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO, SL.
Dirección: C/ MIGUEL BUENO LARA, 8, 2º2
Localidad: 29013, MALAGA
Provincia: MALAGA

EQUIPO:
Instrumento: Sonómetro Integrador
Marca: RION **Modelo:** NL-32
Nº serie: 00493073 **Clase:** 1
Micrófono: Tipo: UC-53A **Nº serie:** 315987
Preamplificador tipo: NH-21 **Nº serie:** 30015

Realizados los ensayos establecidos en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, B.O.E. nº 237, de fecha 03/10/07, 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, de acuerdo a los procedimientos ITTMET 27 y ITTMET 31 elaborados por VEIASA, se certifica que el equipo objeto del presente informe, CUMPLE con los requisitos de los ensayos de verificación periódica especificados en el capítulo IV de la citada Orden.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Observaciones:

Sevilla, a 18 de Marzo de 2013

Fdo. Bricio Santos Jurado
Verificador del Laboratorio Central

Fdo. Marta Fernández Vadillo
Jefa del Laboratorio Central de Emisiones y Fluidos

Ensayos realizados con fecha 12 de Marzo de 2013

00S3803-1_2013 CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO, SL

Papel íntegramente libre de cloro con Certificación FSC

Certificado de verificación del sonómetro (2)

(2) Empleado en muestreos puntuales en posiciones 2, 4, 6, 8, 11 y 12

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

CENTRO DE ESTUDIO Y CONTROL DE RUIDO
Parque tecnológico de Boecillo, parcela 209
47151 Boecillo Valladolid España
Tfno. [+34] 983 13 23 33
Fax [+34] 902 91 05 04

Código Trabajo:	T-14-013	Código Informe:	T-14-013-01	Fecha:	17/02/2014

12. ANEXO III: ANALIZADOR DE VIBRACIONES

Dytran Instruments, Inc.
21592 Marilla St. Chatsworth, CA 91311-4181 Tel: 818-700-7818 Fax 818-700-7880
www.dytran.com email: info@dytran.com

CALIBRATION CERTIFICATE
TRIAXIAL L/VM ACCELEROMETER

CUSTOMER:	SVANTEK, SP Z O.O		TEST REPORT #:	969	
PURCHASE ORDER #:	5120609	SALES ORDER #:	153680	PROCEDURE:	TP3002
MODEL:	3233A	SERIAL #:	969	RANGE, F.S. (g's):	+/- 5
NEW UNIT:	X	RE-CALIBRATION [1]	AS RECEIVED CODE	AS RETURNED CODE	
TEMPERATURE (°C):	23.5			HUMIDITY (%):	22

FREQUENCY RESPONSE [2]

FREQUENCY (Hz)	AXIS 1 (mV/g)	AXIS 2 (mV/g)	AXIS 3 (mV/g)
20	1043.20	1021.20	1022.50
30	1037.90	1015.00	1016.90
50	1024.40	998.60	1023.10
100	1030.40	1005.90	1013.20
300	1018.20	995.40	999.30
500	1007.60	985.20	994.00
1000	1003.60	981.10	985.50
2000	992.00	971.90	983.30
3000	1016.60	1007.40	1079.90
BIAS VOLTAGE (VDC)	12.2	12.3	12.4
DISCHARGE T.C. (sec)	1.90	2.00	1.70

REMARKS: NONE

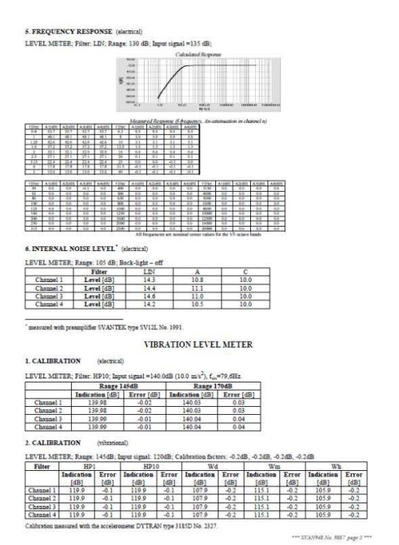
TEST EQUIPMENT LIST - CALIBRATION STATION # 3

DB #	MANUFACTURER	MODEL	SERIAL #	DESCRIPTION	CAL DATE	DUE DATE
886	DYTRAN INST	3016HV	1684	ACCELEROMETER	09/03/12	09/03/13
1815	NATIONAL INST	NI PCI-4461	171CC0F	DATA ACQUISTION CARD	06/18/12	06/18/13
851	BK PRECISION	2160A	0907255A	DUAL TRACK OSCILLOSCOPE	05/10/12	05/10/13
882	FLUKE	45	6978/018	DUAL DISPLAY MULTIMETER	03/07/12	03/07/13
214	TRIQ-TEK	3468	118	SYNTHESIZED CALIBRATOR	06/18/12	06/18/13
257	INSTEK	FG-80160	9888192	FUNCTION GENERATOR	05/31/11	06/31/12

CALIBRATION CODES
1 = IN TOLERANCE, NO ADJUSTMENTS
2 = IN TOLERANCE, BUT ADJUSTED
3 = OUT OF TOLERANCE
4 = OUT OF TOLERANCE > 5%
5 = REPAIR REQUIRED
6 = REPAIRED AND CALIBRATED
7 = UNIT NON-REPAIRABLE, RECOMMEND REPLACEMENT
8 = UNIT SERVICEABLE WITH CURRENT CALIBRATION DATA

CALIBRATION TECHNICIAN: KEVIN LAHR — TEST DATE: 08/03/12 — RECOMMENDED RECALL DATE: 08/03/14

Certificado de calibración del acelerómetro (3)



5. FREQUENCY RESPONSE (electrical)

LEVEL METER; Filter: LD1; Range: 130 dB; Input signal =135 dB;

Calculated Response

Measured Response (Frequency - Attenuation in channel n)

FREQ	A1(N)	A1(W)	A1(Z)	A2(N)	A2(W)	A2(Z)	A3(N)	A3(W)	A3(Z)
1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
6.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
16	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
25	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
40	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
63	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
100	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
160	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
250	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
400	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
630	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1000	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1600	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2500	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
4000	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

All frequencies are nominal center values for the 1/3 octave bands.

6. INTERNAL NOISE LEVEL* (electrical)

LEVEL METER; Range: 105 dB; Back-light – off

	Filter	LD1	A	C
Channel 1	Level [dB]	14.3	10.8	10.0
Channel 2	Level [dB]	14.4	11.1	10.0
Channel 3	Level [dB]	14.6	11.0	10.0
Channel 4	Level [dB]	14.2	10.1	10.0

* measured with preamplifier SVANTEK type SV12L No. 1991.

VIBRATION LEVEL METER

1. CALIBRATION (electrical)

LEVEL METER; Filter: HP10; Input signal =140.0dB (10.0 m/s^2), f_{ref}=79.6Hz

	Range 140dB		Range 170dB	
	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]
Channel 1	139.98	-0.02	140.03	0.03
Channel 2	139.98	-0.02	140.03	0.03
Channel 3	139.99	-0.01	140.04	0.04
Channel 4	139.99	-0.01	140.04	0.04

2. CALIBRATION (vibrational)

LEVEL METER; Range: 145dB; Input signal: 120dB; Calibration factors: -0.2dB, -0.2dB, -0.2dB, -0.2dB

Filter	HP		HP10		Wd		Wm		Wh	
	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]	Indication [dB]	Error [dB]
Channel 1	119.9	-0.1	119.9	-0.1	107.9	-0.2	115.1	-0.2	105.9	-0.2
Channel 2	119.9	-0.1	119.9	-0.1	107.9	-0.2	115.1	-0.2	105.9	-0.2
Channel 3	119.9	-0.1	119.9	-0.1	107.9	-0.2	115.1	-0.2	105.9	-0.2
Channel 4	119.9	-0.1	119.9	-0.1	107.9	-0.2	115.1	-0.2	105.9	-0.2

Calibration measured with the accelerometer DYTRAN type 3185D No. 2827.

Certificado de calibración del analizador de vibraciones (3)

(3) Empleado en muestreos puntuales en todas las posiciones de medida

Este informe no puede ser reproducido total o parcialmente sin previa aprobación por escrito de CECOR

Apéndice 4.- Estudio del patrimonio cultural y arqueológico

PROYECTO DE TRAZADO DE LA PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE MÁLAGA.
Tramo: Guadalmedina-Hospital Civil.

Documento redactado por
Taller de Investigaciones Arqueológica S.L.

Enero 2014.

ÍNDICE

1. Justificación del Proyecto de trazado de la Prolongación de la Línea 2 del Metro de Málaga.
Tramo: Guadalmedina-Hospital Civil
2. Marco legal.
3. Características de la propuesta de trazado.
4. Contexto arqueológico y patrimonial.
5. Afecciones y estrategias. Propuesta de Medidas Correctoras.
6. Cuadro resumen de los elementos patrimoniales con posibles afecciones.
7. Cuadro resumen de la propuesta de estrategias y actuaciones.
8. Presupuesto de los trabajos arqueológicos.
8.1 Planimetrías. Planteamiento para la ejecución de Diagnosis valorativas (PP.KK. 0+100-0+350).
9. Bibliografía.
10 Anexo documental.
10.1. Fichas individualizadas de cada uno de los bienes.
10.1.1. Patrimonio Arquitectónico.
Ficha 1. Iglesia de San Pedro.
Ficha 2. Haza Cuevas.
Ficha 3. Ermita de la Zamarrilla.
Ficha 4. Haza Campillo.
Ficha 5. Archivo Histórico Provincial.
Ficha 6. Convento de la Trinidad.
Ficha 7.Convento Nuestra Señora de la Paz.
Ficha 8. Parroquia de la Trinidad.
Ficha 9.Colonia de Viviendas SUNC-R-R.7
Ficha 10. Hospital Civil.
10.1.2. Patrimonio Arqueológico.
Ficha 11. Arrabal de Attabanim y cerca.
Ficha 12. Camino Real de Antequera.
Ficha 13. Tejares siglo XVII. Calle Tejares
Ficha 14. Conducción hidráulica del Arroyo de la Culebra y Almendral del Rey.
10.2 Planimetría histórica. Evolución urbana de este sector de la cuidad.

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO DE LA PROLONGACIÓN DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE MÁLAGA. TRAMO: GUADALMEDINA-HOSPITAL CIVIL.

La presente propuesta de trazado viene justificada y determinada por el Proyecto de la prolongación de una de las líneas de Metro que se viene ejecutando en la ciudad de Málaga, concretamente de la Línea 2, cuyo último tramo aún se encuentra en construcción. En este caso, se hace referencia al Tramo Guadalmedina-Hospital Civil.

Al tratarse de una obra de infraestructura civil, que conlleva una serie de remociones del terreno para su realización y desarrollarse en una ciudad como Málaga, cuyo pasado histórico es de sobra conocido, la posibilidad de la localización de restos de naturaleza arqueológica es más que probable. Igualmente, a lo largo de la traza propuesta, encontramos elementos patrimoniales, incluyéndose tanto de naturaleza arqueológica como arquitectónica.

Hemos de puntualizar que, en este caso, la naturaleza de la obra difiere de otras infraestructuras de este tipo, ya que se desarrolla dentro del casco urbano, por lo que tiene unas características específicas que hemos de tener en cuenta a la hora de plantear las diversas estratégicas.

La estructura del trabajo se articula en torno a los muchos datos disponibles, tanto en los catálogos y archivos correspondientes a las distintas administraciones, Consejería de Cultura, Plan General de Ordenación Urbana, bases de datos de la Junta de Andalucía, como en artículos y bibliografías especializadas.

Por tanto, el estudio del impacto es el proceso de trabajo y análisis mediante la contrastación de los diferentes datos técnicos, unido a la suma de los datos obtenidos en las diferentes intervenciones arqueológicas realizadas en el sector. En base a estos parámetros, es evidente que existe un impacto directo cuando se genera algún tipo de actividad que provoque la modificación del medio dentro del entorno de protección de alguna entidad.

Teniendo en cuenta estas consideraciones pasaremos:

- En Fase de Proyecto:

- Diagnosticar el impacto que sufren las diferentes entidades patrimoniales. Deberemos para ello saber el tipo de afección generada y las alteraciones que pueden producir.
- Proponer medidas correctoras que vayan encaminadas a la mitigación del impacto. Se incluirán por tanto los factores para ejecución de la traza como los agentes externos a la misma, que en este caso se refiere a la sustitución y reposición de los servicios afectados.

- Para en Fase de Obra:

a) Poder paliar por tanto aquellos impactos imprevistos (elementos patrimoniales no visibles) mediante un seguimiento arqueológico de la ejecución y realización de las diferentes actuaciones capaces de generar algún tipo de impacto patrimonial.
b) En el caso de un impacto crítico a severo, nuestra actuación deberá ir encaminada a compensar mediante la ejecución de intervenciones o actuaciones de puesta en valor compatibles.

Espacialmente los trabajos se han planificado sobre las planimetrías específicas y propuestas proporcionadas. Sobre este marco, la información se articula en varias escalas:

1-Ubicación de los Bienes Patrimoniales tutelados que se conocen a través de los diversos catálogos.

Sobre este "catálogo" documental se han efectuado las correcciones oportunas a escala planimétrica, de modo que los datos presentados respondan a la mayor exactitud posible dentro de lo que es la elaboración de un memorando previo a la elección de traza definitiva.

Por otra parte, también se ha tenido en cuenta un breve marco de la evolución histórica del poblamiento en la zona, de modo que podamos hacer entender con claridad meridiana el porqué del volumen de restos arqueológicos presentes en una franja de terreno relativamente estrecha. Acompañamos este apéndice con un "corpus" bibliográfico, que refleja todos los antecedentes historiográficos disponibles como antecedentes del Patrimonio en la zona tratada.

De igual forma hemos de tener en cuenta las Actividades Arqueológicas llevadas a cabo en toda el área de influencia del trazado. Estas actividades aportan valiosa información, ya que el ámbito de actuación se somete a continuas revisiones y siempre cabe esperar la posible documentación de nuevos elementos.

En la presente propuesta de trazado, se contemplan varios apartados en los cuales se especifica el marco legal y la normativa, tanto genérica como específica, de aplicación en estos casos, un marco histórico arqueológico y patrimonial en el que se detallan los diversos bienes que pueden verse afectados y el grado de afección, así como imágenes y planimetrías históricas de la zona en cuestión. Igualmente, se incluyen las medidas propuestas para mitigar este posible impacto y fichas específicas de cada uno de los bienes.

2. MARCO LEGAL.

Leyes a nivel estatal:

- **Declaración de BIC:** Convento Trinidad. BOE del 20 de marzo de 1980. **Real Decreto 499/1980**, de 25 de enero, por el que se declara monumento histórico-artístico, de carácter nacional, el convento de la Trinidad de Málaga.

  Ley del 22 de abril de 1948 sobre Protección de los Castillos Españoles, y Declarado Bien de Interés Cultural por **Ley 16/1985 de 25 de junio** de Patrimonio Histórico Español, según el Título 1. Artículo 9. 1:*"Gozarán de singular protección y tutela los bienes integrantes del Patrimonio Histórico Español declarados de interés cultural por ministerio de esta Ley o mediante Real Decreto de forma individualizada".*

Leyes Comunidad Autónoma de Andalucía:

- **Ley 7/1994**, de 18 de mayo, de **Protección Ambiental** y el **Decreto 153/96**, por el que se aprueba el **Reglamento de Informe Ambiental de la Comunidad Autónoma Andaluza.**
- **Ley 14/2007**, de 26 de noviembre, de **Patrimonio Histórico de Andalucía**, necesitando obtener autorización de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía para iniciar los trabajos. Art. 33.3 *"Sera necesario obtener autorización de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico, con carácter previo a las restantes licencias o autorizaciones que fueran pertinentes, para realizar cualquier cambio o modificación que los particulares u otras Administraciones Públicas deseen llevar a cabo en inmuebles objeto de inscripción como Bien de Interés Cultural o su entorno, tanto se trate de obras de todo tipo, incluyendo remociones de terreno, como de cambios de uso o de modificaciones en los bienes muebles, en la pintura, en las instalaciones o accesorios recogidos en la inscripción. Sera preceptiva la misma autorización para colocar cualquier clase de rotulo, señal o símbolo en fachadas o en cubiertas de Monumentos, en los Jardines Históricos y en sus respectivos entornos."*

La Ley 14/2007 de 26 de Noviembre, relativa al Patrimonio Histórico de Andalucía sustituye a la Ley 1/1991, de 3 de julio de 1991, del Patrimonio Histórico de Andalucía, lo cual constituye una novedad en el panorama legislativo nacional, dando inicio así al proceso de renovación de las leyes de Patrimonio Histórico de las Comunidades Autónomas, lo cual, no obstante, se ha hecho sin haber procedido previamente a la modificación de la ley nacional, la Ley16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. La razón principal de este cambio tiene que ver con la necesidad de adaptar las categorías de protección existentes en la ley anterior (inscripción específica y genérica) a las previstas en la ley nacional, tal y como han hecho la totalidad de leyes autonómicas. De esta manera, además, se acaba con la duplicidad de leyes y regímenes de protección en Andalucía, lo cual estaba provocando una gran complejidad y dificultad en la acción administrativa de tutela. El objetivo principal de esta nueva ley es principalmente, clarificar y simplificar la acción administrativa y adaptarse a los nuevos valores y exigencias de actuación que reclama el Patrimonio Histórico. En lo que se refiere a la protección del Patrimonio Arqueológico, el Título V de esta ley se dedica íntegramente a este patrimonio, versando sobre esta materia los artículos 47 hasta el 60, en el que se regulan todo tipo de actividades directamente relacionadas con el patrimonio arqueológico.

Tanto el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, como el Inventario de Bienes reconocidos del Patrimonio Histórico Andaluz, así como los P.G.O.U., delimitan Bienes Culturales y áreas de especial protección que incidan sobre bienes integrantes del Patrimonio Histórico. Estas áreas identificarán, en función de sus determinaciones y a la escala que corresponda, los elementos patrimoniales y establecerán una ordenación compatible con la protección de sus valores y su disfrute colectivo, estando sometida cualquier obra a la legislación de Patrimonio Histórico.

Los diferentes encuadres legales de protección del Patrimonio Arqueológico se encuentran catalogados siguiendo la LPHA que junto a los documentos de Planeamiento, elaboran las bases normativas de los bienes afectados, quedando las leyes de rango superior, de cuya tutela se hace garante expresa la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

La Ley 14/2007 de 26 de julio de Patrimonio Histórico de Andalucía constituye en su artículo 6 el Catalogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, con objeto de lograr una protección individualizada de los Bienes del Patrimonio Histórico de Andalucía (P.H.A.), y facilitar la consulta y divulgación del mismo. La formación y conservación del Catálogo queda atribuida a la Consejería de competente en materia de Patrimonio Histórico, que tendrá a su cargo la redacción y custodia de la documentación correspondiente a los muebles, inmuebles o manifestaciones culturales que constituyen el P.H.A.

Existen dos modalidades de inscripción, individual o colectiva. Los elementos que se barajan para la inclusión de un elemento mueble o inmueble en el catálogo son su valor histórico, su valor artístico y su valor social.

Las medidas administrativas derivadas de la inclusión en el Catálogo son las siguientes:

1.- La inscripción de Bienes de Interés Cultural les hará gozar de una singular protección y tutela, de acuerdo con lo previsto en la Ley y con las instrucciones particulares que, en su caso, se establezcan de acuerdo con el artículo 11.

2.- La inscripción de bienes de Catalogación General supondrá la aplicación de las normas previstas en la Ley

3.- La inscripción de bienes del Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español supondrá la aplicación del régimen jurídico establecido para dicho Inventario en la Ley de Patrimonio Histórico Español, así como de las normas previstas en la Ley.

4.- La anotación preventiva de un bien en el Catalogo determinará la aplicación provisional del régimen de protección que le corresponda en función de la clase de inscripción promovida y, en su caso, las medidas cautelares que se establezcan.

- **Decreto 168/2003**, de 17 de Junio, por el que se aprueba el **Reglamento de Actividades Arqueológicas** y se ampara en una lectura e interpretación del mismo, en las que tanto el cuerpo técnico como la Administración han percibido la necesidad de efectuar diversos trabajos no vinculados directamente con las fórmulas tradicionales de gestión. El objetivo fundamental de este Decreto es la regularización de las actividades arqueológicas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, con la finalidad de garantizar la investigación científica inherente a la práctica arqueológica, la protección y conservación del patrimonio histórico, así como la difusión del conocimiento histórico adquirido.El trabajo arqueológico, por lo tanto, se adaptará al proyecto de obra con la intención de evaluar y corregir el posible impacto generado por la misma. La actividad arqueológica tendrá un proceso de autorización que viene marcado por la legislación vigente, siendo la Consejería de Cultura la competente en autorizar dicha actividad arqueológica según se especifica en el art. 54 de la LPHA 14/2007. El orden de actuaciones deriva siempre de una intervención previa de investigación sobre el terreno, de la que han de desprenderse los trabajos de control, seguimiento y vigilancia, así como las actividades particularizadas que se hayan podido decidir y siempre que éstas se especifiquen. Las intervenciones arqueológicas (seguimientos y resultados de las propuestas de medidas correctoras derivadas de los resultados de los trabajos sistemáticos), de conformidad con lo dispuesto en el artículo 48 del citado Reglamento, deberán ser sufragadas por el promotor de las obras.
- Más específico es el **Decreto 102/1995 de 18 de Abril** en el que se declara concretamente BIC, la muralla Nazarí del sector oeste de la Marina, recogida en el Boja nº 85 del 13 de junio de 1995. Se declara, mediante este Decreto, Bien de Interés Cultural con categoría de Monumento y se procede a su inclusión en el Catálogo General del Patrimonio Histórico.

Leyes municipales:

- **Plan General de Ordenación Urbana de Málaga**, aprobado en julio de 2011. Con respecto a la zona que nos ocupa, al contar con afección total debido a la ejecución de la obra, tenemos que atender a dos zonas que cuentan con protección arqueológica reconocida por este documento.
- **Plan Especial de Protección y Reforma Interior** (PEPRI) **del Centro de Málaga**, aprobado en 1990. Con la aprobación de este plan parcial daba comienzo a una nueva etapa para la conservación del Patrimonio Histórico. El Capítulo 9 de dicha ordenanza municipal hace referencia a las Ordenanzas Arqueológicas y en concreto, el Capítulo 10 hace referencia explícita a la Ordenanza Arqueológica sobre protección de la Muralla del Recinto Medieval. Por otra parte, también a nivel municipal, contamos con el **Catálogo de Protección arqueológica** .Una de las zonas que cuenta con protección arqueológica incluida en dicho Catálogo de Protección es el denominado como Arrabal de Attabanim, que cuenta con protecciones variadas dependiendo de la zona de la intervención, contemplándose para este enclave arqueológico protecciones de los tipos 1, 2 y 3. Se incluye en el catálogo con el nº 75.Por otro lado, dentro del Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del P.G.O.U. de Málaga, la muralla se contempla como B.I.C. y cuenta con una protección Tipo 1. El yacimiento se incluye con el nº 068 dentro del catálogo de yacimientos arqueológicos del P.G.O.U. Como hemos comentado, cuenta con dos tipos de protecciones. Para los elementos declarados B.I.C., regirá la categoría N.U.P.A.R. (No Urbanizable, Patrimonio Arqueológico).

Su trazado tiene la consideración de *Zona de Protección Singular,* modalidad recogida en el PGOU de Málaga, y donde no fuese integrable, el de Zona de Reserva Arqueológica; en razón a su estado de conservación serán de aplicación los distintos niveles de protección previstos en la vigente Ordenanza Arqueológica sobre Protección del a Muralla del Recinto Medieval, incluida en el Capítulo 10, Artículo 58-59, del PEPRI Centro de 1990.

A continuación exponemos las características de cada una de las zonas de protección arqueológica contempladas:

- **Zonificación Arqueológica B.I.C.;** La inscripción específica de un bien en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz llevará aparejado el establecimiento de las instrucciones particulares que concreten, para cada bien y su entorno, la forma en la que deben materializarse para los mismos las obligaciones generales previstas en esta Ley para los propietarios o poseedores de bienes catalogados. La incoación del procedimiento para la inscripción en el catálogo determinará la anotación preventiva del bien de que se trate (Arts. 9.4 y 11 de la Ley 1/1991, de julio de Patrimonio Histórico de Andalucía).
- **Zonificación Arqueológica Tipo 1**: Yacimientos arqueológicos de protección integral, estando prohibido por la legislación vigente cualquier operación de desarrollo, incluyendo la edificación o urbanización. Cualquier operación de otra índole en la zona catalogada de protección integral deberá contar con la preceptiva autorización de la Consejería de Cultura.

- **Zonificación Arqueológica Tipo 2**: Previamente a cualquier operación de desarrollo o movimientos de tierras en las zonas de catalogación, es preceptivo un informe arqueológico negativo, para lo cual se recurrirá a la realización de un sondeo arqueológico previo.
- **Zonificación Arqueológica Tipo 3**: Zona de vigilancia arqueológica. La concesión de licencias de obra debe estar condicionada a la vigilancia del movimiento de tierras por parte de un técnico arqueólogo. El Ayuntamiento de Málaga y la Delegación Provincial de Cultura tendrán conocimiento de la remoción del terreno con una antelación mínima de 15 días. Si durante la vigilancia el técnico arqueólogo observara estructuras antiguas, o los suficientes vestigios de cultura material susceptibles de interés para su estudio científico, la parcela pasaría automáticamente a la consideración de zonas de sondeos.

3. CARACTERÍSTICA DEL TRAZADO PROPUESTO.

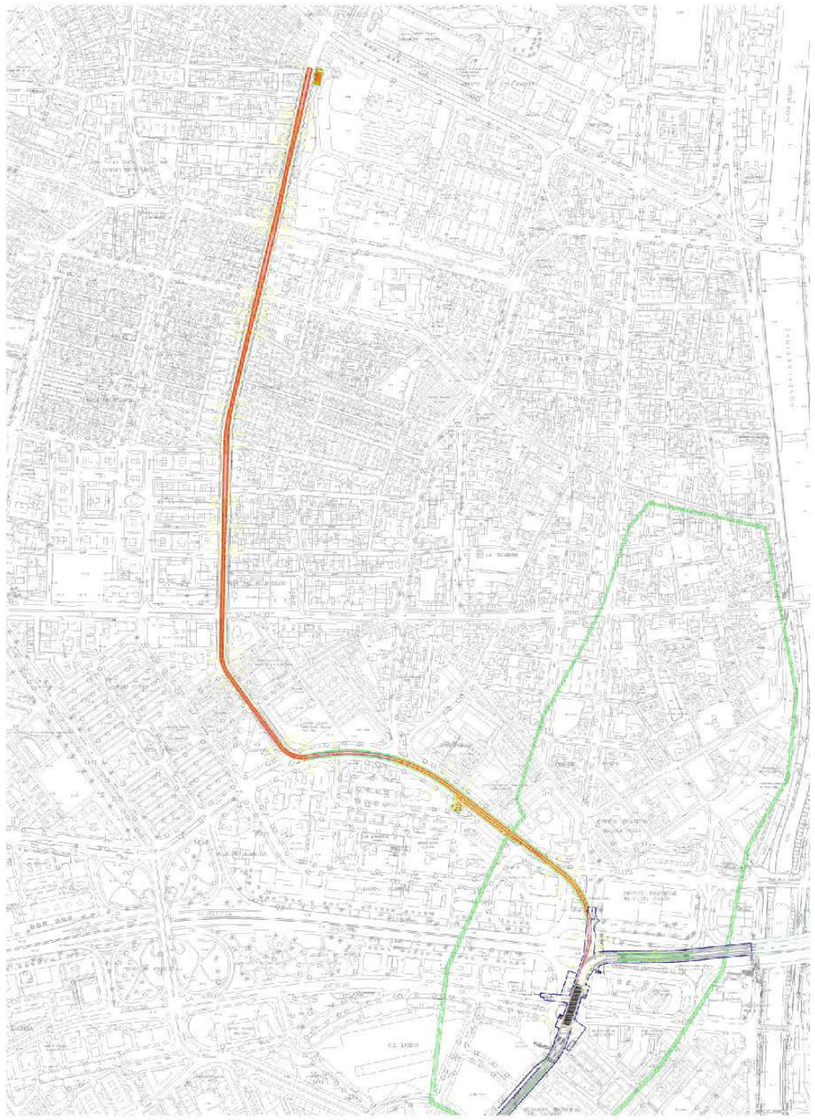


Ilustración 1: Trazado propuesto para la prolongación de la Línea 2 sobre el callejero de Málaga

El ámbito de afección del trazado propuesto parte del conocido barrio de El Perchel Sur. Esta transcurre desde el enlace con el anterior tramo del metro (RENFE-Guadalmedina), en calle Armengual de la Mota (PP.KK. 0+000-0+200) haciendo un giro hacia el Oeste, adentrándose de esta manera en calle Hilera (PP.KK.0+200-0+650), por la que discurre hasta girar nuevamente para circular por calle Santa Elena (PP.KK. 0+650-0+900). En este punto cruza la calle Martínez Maldonado, embocando la calle Eugenio Gross en dirección norte (PP.KK.0+900-1+500). Llegados a este punto cruza el conocido como Camino de Suarez, discurriendo a partir de este punto por la calle Blas de Lezo (PP.KK. 1+520-1+797).

La solución técnica adoptada para el desarrollo de esta nueva línea de metro combina tanto el sistema soterrado, mediante la excavación de un túnel en el primer tramo proyectado (PP.KK. 0+100-0+500), como el desarrollo de la línea en superficie (PP.KK. 0+500-1+797).

El proyecto se inicia a partir de la estación subterránea de Guadalmedina. El tramo inicial se ejecutará entre pantallas y tendrá una longitud aproximada de 500 m, a partir de los cuales se inicia un tramo en rampa, para realizar la salida a superficie, de unos 130 m de longitud, llegando así hasta el entorno del P.K. 0+650. La pendiente mínima en todo el tramo será del 2%, siempre de modo ascendente en la dirección de avance del trazado. La profundidad máxima de las actuaciones se localiza en el entorno de los 15 m, debiendo considerarse la longitud adicional de empotramiento de las pantallas.

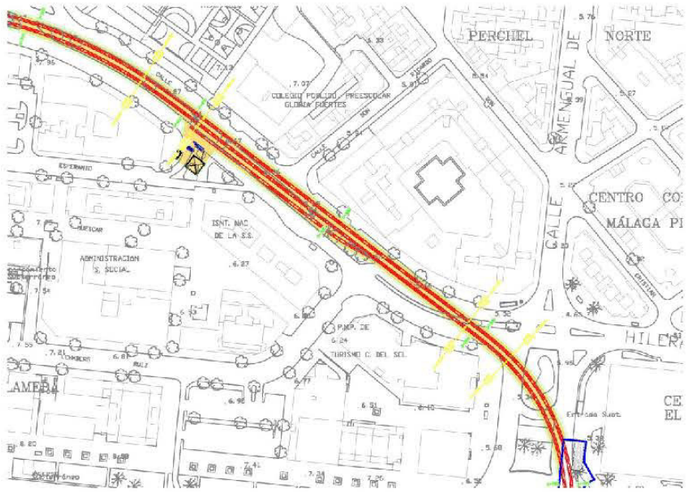


Ilustración 2: Tramo soterrado de la ampliación de la Línea 2 del Metro de Málaga. PP.KK. 0+00-0+500.

En el punto de inicio, los ejes de las dos vías de la línea 2, discurren en la misma posición en planta, pero a dos niveles distintos. La diferencia de cota entre los ejes de ambas vías es de 5,90 m aproximadamente. La anchura libre entre pantallas de hormigón armado proyectadas es de 8,50 m y las pantallas poseen 1 m de anchura.

Finalmente, cuando ambas plataformas están al mismo nivel, el tramo entre pantallas sigue manteniendo 8,50 m de anchura libre, y la distancia entre el eje de las vías y la losa superior es de 4,90 m. Bajo la losa de cimentación entre pantallas se sitúa una capa de material drenante con tubos dren de 200 mm de diámetro para evitar las presiones debidas al nivel freático.

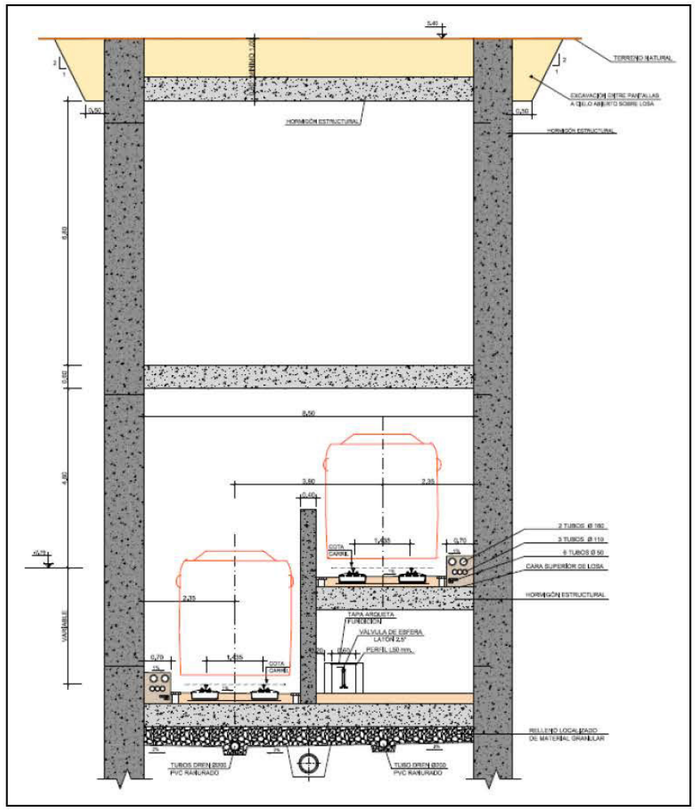


Ilustración 3: Sección tipo del tramo en túnel en la zona inicial de proyecto.

Se proyecta un pozo de ventilación de túnel y una salida de emergencia. Estas instalaciones se ubican ocupando el espacio en el que actualmente existe una pequeña isleta entre la calle Hilera y la calle Esperanto, de modo que no se tengan que realizar expropiaciones adicionales a las del viario público. Una vez finalizadas estas las actuaciones solo quedarán visibles en superficie la rejilla de ventilación y el pequeño edificio para la salida de emergencia.

El tramo entre pantallas en su zona final discurre en rampa hacia la cota de superficie, en la cual las pantallas que van disminuyendo su profundidad hasta desaparecer.

En toda la sección en túnel, se incluye una zona destinada a ubicar los tubos de instalaciones, y los elementos necesarios para el correcto drenaje del túnel.

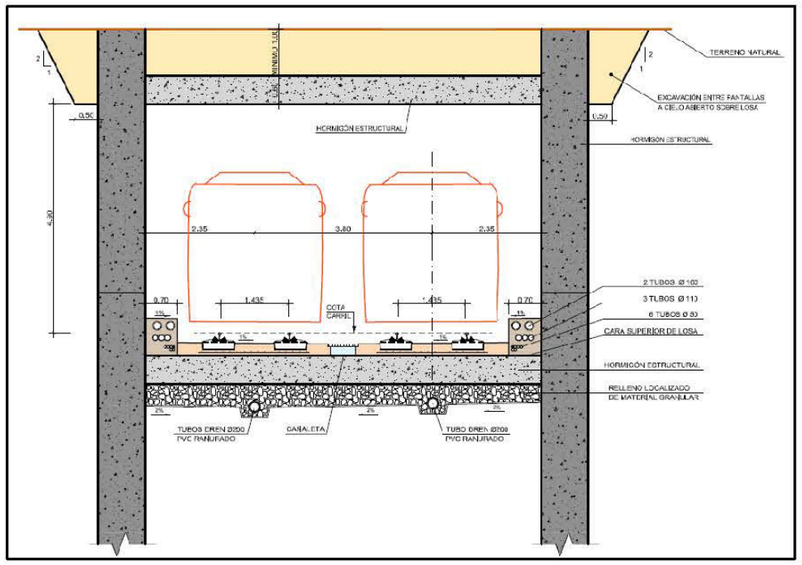


Ilustración 4: Sección tipo del tramo en túnel, zona final con vías al mismo nivel.

Durante el proceso de construcción de este tramo, se realizarán los desvíos de tráfico necesarios, y la adaptación del viario público (tanto para vehículos como peatones), de forma que la afección de las obras al funcionamiento normal de la ciudad sea la menor posible.

El proceso constructivo del tramo en túnel, sigue una serie de fases básicas que son las siguientes:

- Ejecución de la pantalla.
- Excavación hasta la cota de la bóveda.
- Construcción de la bóveda.
- Restitución del terreno.
- Ejecución de la contrabóveda.

- Construcción de la plataforma, infraestructura e instalaciones.

Se adjunta una imagen en la que se representa el mencionado proceso:

La excavación del terreno situado bajo la losa y entre pantallas, se hace posteriormente por debajo desde las estaciones adyacentes, sin interferir en la actividad diaria en superficie. Durante este proceso, las intervenciones arqueológicas se han llevado a cabo tras la ejecución de los muros pantallas y la posterior excavación y retirada del pavimento de la calle, previamente a la construcción del dintel que une ambas pantallas. Este es el momento en el que se llevan a cabo los mayores movimientos de tierras, que pueden desembocar en el hallazgo de restos de índole arqueológica.

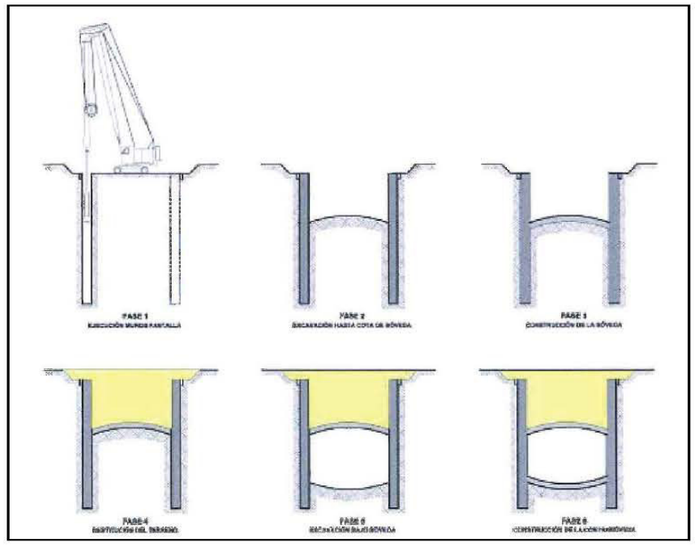


Ilustración 5: Proceso y fases constructivas del túnel ejecutado entre pantallas.

Finalmente se realizará la reurbanización del citado viario (acerados, asfaltados, plantaciones y alcorques, etc.) de modo que las obras proyectadas queden totalmente integradas con su entorno.

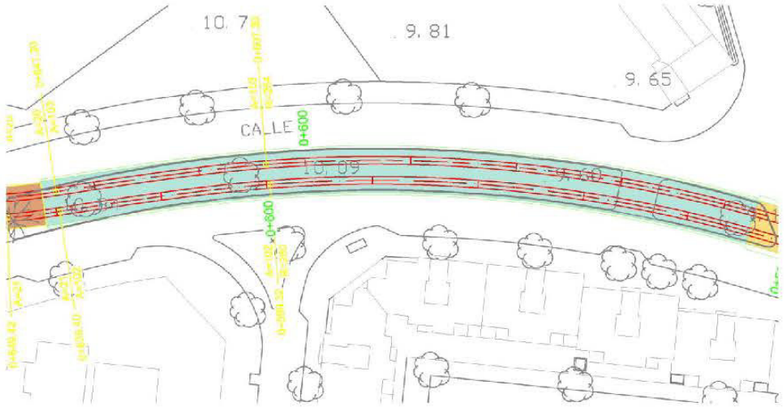


Ilustración 6: Tramo en el que se desarrolla la rampa para acceder al tramo en superficie.
PP.KK. 0+500-0+650

La adopción de estas diversas soluciones constructivas hace que la posible afección sobre restos arqueológicos o patrimoniales sea diversa.

Desde el entorno del P.K 0+650 aproximadamente y hasta el final del tramo, el trazado discurre en superficie, por el viario público de la ciudad de Málaga, por las calles Hilera, Santa Elena, Eugenio Gross y Blas de Lezo.

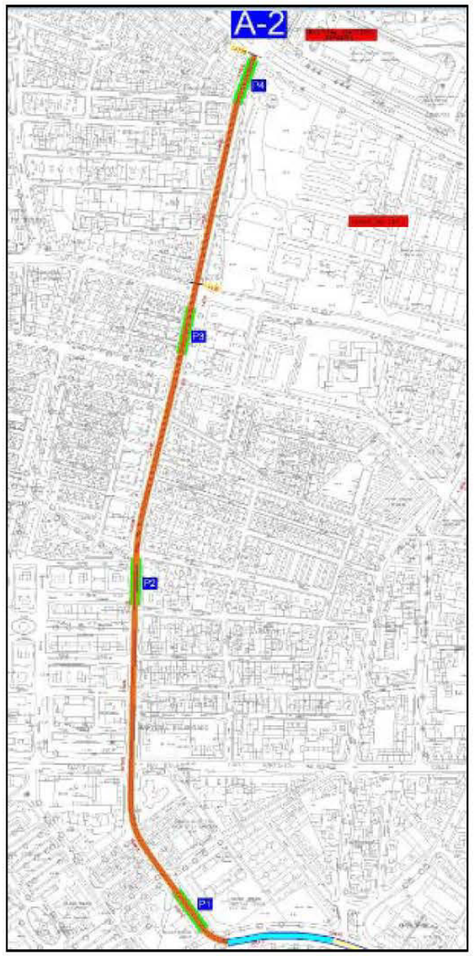


Ilustración 7:Tramo que se desarrolla en superficie PP.KK.0+650-1+797.

En este tramo se proyectan 4 paradas, que son las siguientes:

- Parada P1, ubicada en la calle Santa Elena, a la altura del colegio público Pablo Ruiz Picasso.
- Parada P2, ubicada en la calle Eugenio Gross, a la altura de la intersección con la calle Cataluña,
- Parada P3, ubicada en la calle Eugenio Gross, entre las intersecciones con las calles Martínez de la Rosa y Velarde.
- Parada P4, ubicada en la calle Blas de Lezo, entre las intersecciones con las calles Tejares y Nicolás Salmerón.

Todas las paradas proyectadas dispondrán de andenes con una longitud de 66 m, con sus correspondientes marquesinas, mobiliario urbano, etc.

El trazado del tramo de metro en superficie, se caracteriza por poseer una plataforma tranviaria de 8 m de anchura, la cual se ubica en la zona central de las calles por las que discurre. La distancia entre los ejes de ambas vías es de 3,70 m. Las actuaciones proyectadas, mejora de cimentación de plataforma tranviaria, viales, etc., pueden alcanzar una profundidad que oscilará entre los 1,50 y 1,80 m, desde la rasante actual del terreno.

De forma genérica, aunque depende de la zona del trazado en la que nos ubiquemos, se plantea la ejecución de carriles para el tráfico rodado de 3,50 m de anchura y acerados laterales. También se estudia la posibilidad de incluir carriles-bici en las zonas en las que físicamente se puedan implantar.

En la zona central, ubicados entre ambas vías, se situarán los postes correspondientes a la catenaria eléctrica, bajo la cual se ubican las canalizaciones eléctricas. También se prevén canalizaciones para instalaciones ferroviarias. El acabado de la plataforma tranviaria se proyecta con adoquín de granito.

Finalmente, se adjunta imagen de una de las secciones tipo de la plataforma tranviaria propuesta.

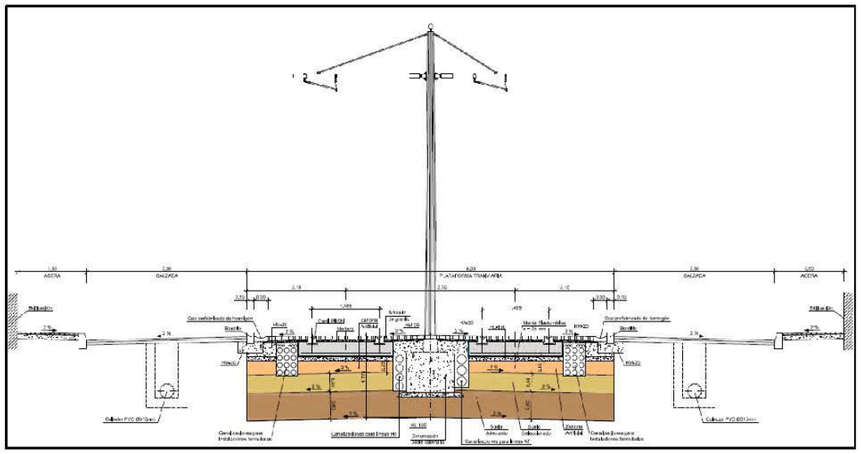


Ilustración 8: Sección tipo de la plataforma tranviaria.

A la hora de valorar las posibles afecciones que se puedan llevar a cabo sobre el patrimonio en una infraestructura de estas características, hemos de tener en cuenta no sólo las afecciones directas que pudieran derivarse del trazado propiamente dicho, sino también tenemos que atender a la sustitución y reposición de los servicios afectado, que suelen llevarse a cabo en el entorno inmediato de la obra. Estos servicios afectados se

refieren a todo tipo de instalaciones, de saneamiento, alumbrados, semáforos, que dependiendo de sus características, pueden tener diversos tipos de afecciones, que impliquen movimientos de tierras y que, por tanto, pueden generar una afección directa sobre el bien patrimonial en cuestión.

A lo largo de este estudio, enumeraremos los diferentes elementos patrimoniales protegidos o no, que pueden verse afectado por la ejecución de estas obras, tomando como referencia y para su mejor comprensión, los P.K. establecidos para la ejecución de la obra y siguiendo la nomenclatura de las calles del callejero actual. Comenzaremos por las fases históricas más antiguas, para de esta forma obtener una visión general de la evolución histórico-arqueológica de toda la zona afectada por la obra.

4. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO Y PATRIMONIAL.

Los primeros vestigios de asentamiento humano en esta zona se remontan a la etapa del Bronce Final, localizados en diversas intervenciones, principalmente en las inmediaciones de la parroquia de San Pablo y calle Mármoles. Se han documentado niveles encuadrables en esta fase en calle Mármoles 20[1] (Peral, 1995), aunque su estudio no ha sido muy exhaustivo. Sin embargo, en la intervención llevada a cabo en el solar de calle San Pablo 6[2] (Fernández et allí, 1997), se documentaron estructuras asociadas a esta etapa histórica, documentándose una serie de silos y restos de cabañas, así como materiales cerámicos y metálicos pertenecientes a esta fecha.

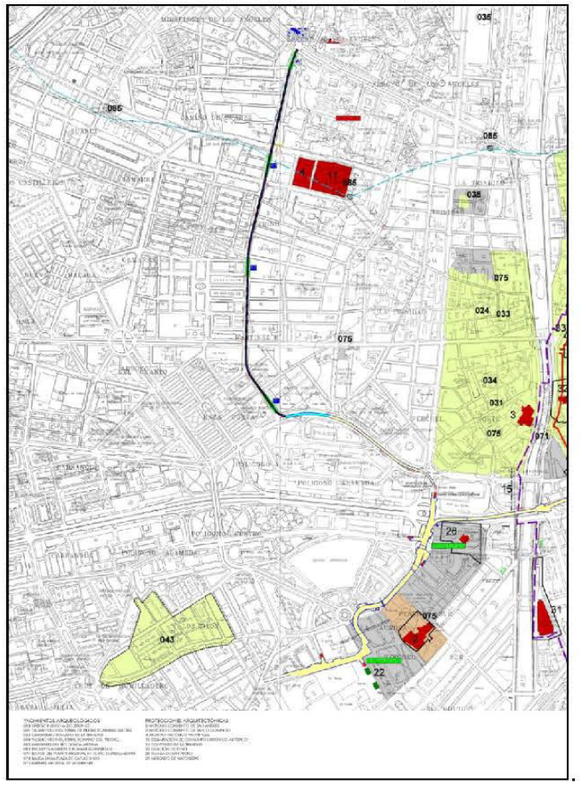


Ilustración 9: Plano de la Gerencia Municipal de Urbanismo de Málaga, en el que se especifican las zonas de protecciones arqueológicas.

[1] PERAL BEJARANO, C: 1995.
[2] FERNÁNDEZ RODRIGUEZ, L.E. et allí: Resultados de la intervención efectuada en la Plaza de San Pablo, Málaga. Barrio de la Trinidad. A.A.A. 1998. Pág. 437-482.

Igualmente, durante otras intervenciones ejecutadas en los números 9-11 de calle Tiro, esquina calle Zamorano[3] (Melero, 2004), se documentaron también niveles adscribibles a esta etapa histórica, localizándose niveles de fondos de cabañas a los que se les otorga una cronología entre el siglo IX y VIII antes de nuestra Era, para su fase más antigua. Durante esta excavación se pudo documentar la existencia de cerámicas realizadas a mano, con la total ausencia de cerámicas realizadas con tornos, lo que es un dato que retrasa su cronología a etapas prefenicias, según indican sus excavadores. Igualmente se pudo documentar la existencia de un horno establecido para una fase ocupacional intermedia y la localización de un enterramiento de incineración, fechado a comienzos del siglo VI a.n.E. en base a la existencia de un amplio ajuar documentado en el interior de la misma.

Estos datos demuestran que el asentamiento no se produce como consecuencia de las colonizaciones, sino que la costa y la desembocadura del Guadalmedina ya cuentan con asentamientos previos a la llegada semita; descartando pues, la corta pervivencia del poblado indígena, interpretación deducida de la ausencia de estructuras más sólidas asociadas a los fondos de cabaña. La zona de hábitat debió perdurar con la instalación fenicia al otro lado del rio, pudiendo ser el asentamiento indígena no una consecuencia sino una de las causas de este fenómeno en la desembocadura del Guadalmedina.

Para la etapa romana, en la margen derecha del Guadalmedina, los resultados arrojados por las intervenciones arqueológicas llevadas a cabo en el entorno de la obra son relativamente abundantes, concentrados en las inmediaciones de las calles Cerrojo y Almansa. Esta área de la cuidad se caracteriza por la localización de niveles relacionados con instalaciones industriales y un área de necrópolis. Podemos considerar que la ocupación de la margen derecha del río en época romana, muestra un panorama periurbano constituido por villas rústicas dispersas en las que alternan áreas de necrópolis y zonas dedicadas a la producción alfarera y a labores industriales relacionadas con las pesquerías.

El límite de expansión hacia el Norte para esta etapa queda establecido en calle Trinidad, ya que no se han documentado restos adscribibles a esta etapa histórica más hacia el Norte. Los solares en los que se han localizado restos arqueológicos pertenecientes a esta etapa son los siguientes, Trinidad 20[4] (Pineda de las Infantas, 2001), Trinidad 18[5] (Mayorga, Rambla, 1992), Trinidad-Jaboneros[6] (Iñiguez, Peral, 1987), Trinidad, Tiro, Jara[7] (Mayorga, 1991), Tiro 10-12[8] (Fernández, Iñiguez, 1996) Mármoles 15 (Peral, 1995), Zurradores-

[3] MELERO GARCÍA, F.; Descubrimiento de una nueva secuencia fenicia completa en los solares nº 9-11 de la calle Tiro, esq. Calle Zamorano (Barrio de la Trinidad, Málaga). A.A.A. 2004, Pag. 2430-2440.
[4] PINEDA DE LAS INFANTAS et allí.; Intervención arqueológica de urgencia en calle Trinidad 20, Málaga. Barrio de la Trinidad. AAA, 2001. Pág. 610-616.
[5] MAYORGA, RAMBLA: Informe del sondeo de calle Trinidad nº 18. Málaga. AAA 1992. Pág. 480-493.
[6] IÑIGUEZ, PERAL; Informe del sondeo arqueológico de urgencia realizado en la manzana principal Trinidad-Jaboneros, Málaga. AAA 1987, Pág. 395-406.
[7] MAYORGA: Informe del sondeo arqueológico en calle Trinidad-Tiro. AAA 97.
[8] FERNÁNDEZ, IÑIGUEZ: Memoria de la actuación arqueológica realizada en calle Tiro 10-12, Málaga. AAA 1996. Pág. 310-316.

Bustamante (Fernández, Iñiguez, 1991), Cerrojo 18[9] (Peral, Iñiguez, Mora, 87), Cerrojo-Jiménez (Salado et allí., 1998), Cerrojo-Almansa (Suarez el allí, 1998), Cerrojo 24-26 (Pineda de las Infantas, 1999).

En la zona más al Norte, concretamente durante la intervención arqueológica llevada a cabo en la confluencia de las calles Trinidad, Tiro y Jara, y Tiro 10-12, los excavadores de dichas intervenciones pudieron documentar la existencia de una necrópolis, en la que se documentaron enterramientos tanto de inhumaciones como de incineraciones, dispuestas a lo largo de una zona pavimentada con losas de barro, interpretada como un de los caminos de salida y entrada de la ciudad. Ya en etapa romana, era habitual la disposición de zona de enterramientos jalonando estos caminos. Por ello, posiblemente, nos encontramos ante el origen de lo que posteriormente se conocerá como el Camino de Antequera y que, como veremos a continuación, será fundamental para el desarrollo de esta zona de la ciudad, ubicada al Oeste del Guadalmedina.

En la zona más al Sur de calle Mármoles, desde donde arranca el mencionado Camino de Antequera, en torno a calle Cerrojo, los niveles documentados hacen referencia a zonas dedicadas a tareas industriales y zonas artesanales destinadas a la producción de cerámicas. Concretamente en la manzana formada por las calles Cerrojo, Almansa y Jiménez se localizaron dos hornos destinados a la producción de recipientes anfóricos. Mientras tanto, en la alineación de calle Cerrojo, se han documentado durante el desarrollo de diversas intervenciones arqueológicas, baterías de piletas alineadas con la línea de costa, destinadas a la producción de salazones. Igualmente se han documentado una serie de dependencias, interpretadas como zonas de almacenes o instalaciones relacionadas con estas actividades. La relación entre ambas instalaciones es evidente, con cronologías Altoimperiales.

Existen algunas noticias dispersas sobre la localización de restos de época romanas en zonas más cercanas al trazado propuesto. Estas noticias fueron recogidas durante el siglo XIX por Rodríguez de Berlanga[10], que recoge la noticia de la aparición de restos romanos pertenecientes a un área de necrópolis, en las inmediaciones de lo que actualmente es el centro comercial El Corte Ingles, concretamente en calle Don Cristian, calle paralela a calle Hilera, por donde discurre el trazado de esta línea. En la actualidad, se han llevado a cabo algunas intervenciones en esta zona y calles colindantes, como Montes de Oca[11], en la que los resultaos fueron negativos desde el punto de vista arqueológico. Aun así, no podemos descartar la localización de restos arqueológicos correspondientes a esta etapa durante la ejecución de las obras proyectadas.

Igualmente, hemos recogido noticias orales de inspecciones realizadas en algunos solares, que se localizan más al norte, en el entorno de calle Eugenio Gross, en los que se han observado la presencia de materiales constructivos aislados, de en la que se recoge la noticia de un hallazgo aislado de materiales constucitvos de época romana en el entorno de la calle Eugenio Gross.

No conocemos con exactitud los límites y extensión de la zona de asentamiento para la etapa romana en la margen derecha del Guadalmedina. En base a lo anteriormente expuesto, no podemos descartar la localización de nuevos hallazgos en zonas inmediatas a la obra.

La siguiente ocupación importante de esta sector de la actual ciudad, la encontramos ya para la etapa musulmana. En esta zona se localiza uno de los arrabales de la ciudad musulmana. Tras el establecimiento de Málaga como capital del califato en época Hammudí, la ciudad experimenta un gran desarrollo urbano y económico, ligado a un aumento demográfico, que provoca en conjunción, una expansión del territorio urbanizado a extramuros de la *madina*. Síntoma de ello son los dos arrabales localizados a extramuros, el de *Fontanella* y el de *Attabanim*, consolidados a partir del siglo XI y constituidos como estructuras urbanas independientes, dotadas de todos los servicios necesarios para su adecuado funcionamiento.

El primero se extendía al Noroeste de la *madina,* mientras que el de *Attabanim,* se localizaba en la margen derecha del Guadalmedina, entre el Camino de Antequera y el arroyo del Cuarto, actual zona del Perchel.

Las intervenciones arqueológicas desarrolladas en este entorno han sido muy numerosas desde los años noventa, década en la que se llevó a cabo la demolición de numerosos edificios de los barrios del Perchel y Trinidad. Todas estas excavaciones y seguimientos arqueológicos han aportado una valiosísima información para conocer el desarrollo de este sector de la ciudad. Anteriormente a estas excavaciones arqueológicas, la principal fuente de conocimiento eran las noticias bibliográficas que recogían noticias antiguas sobre este sector, que posteriormente se han visto corroboradas por la arqueológica urbana.

El barrio del Perchel se extiende desde la calle Cuarteles hasta calle Mármoles. La actual Avenida de Andalucía se considera el eje que divide el barrio del Perchel en Norte y Sur. Por otro lado, el conocido como barrio de la Trinidad se extiende desde calle Mármoles, siendo este su límite Sur, hasta la Avenida del Arroyo de los Ángeles.

El origen del Arrabal de Attabanim, **(Ficha 11)** se remonta al siglo XI, cuando debía tener un mero carácter industrial. Se trataría en principio de un núcleo poblacional, posiblemente disperso y cercano a la ribera del río, con abundantes huertas con las que abastecer el interior de la *medina*. Su consolidación como ente urbano se produciría a finales del siglo XI y la primera mitad del XII, cuando se le dota de una cerca muraria, de la que se tiene constancia arqueológica. Tanto antiguas intervenciones realizadas en la zona, como otras más recientes, nos han permitido localizar los restos de esta cerca.

[9] PERAL, IÑIGUEZ, MORA: Sondeo arqueológico en calle Cerrojo, Málaga. AAA 1987. Pág. 227-231.
[10] RODRIGUEZ DE BERLANGA, M.; "Catálogo del Museo Loringiano (1903)". Ed. Fascimil, Málaga, 1993.
[11] CISNEROS FRANCO, J. (1992): "Sondeo Arqueológico en calle Montes de Oca". AAA, 1992.

En el Perchel Sur, se han realizado una serie de intervenciones arqueológicas que han permitido contrastar los datos contenidos en las diversas fuentes bibliográficas con las estructuras documentadas en el subsuelo. Así por ejemplo, ha sido posible documentar parte de esta muralla en una excavación ejecutada en Calle Eslava - Callejones del Perchel[12], donde se localizó un tramo de aproximadamente 50 metros de longitud orientados en sentido Noroeste – Sudeste. El lienzo de muralla, fechado entre los siglos XII y XIII, se levanta sobre arenas de playa a partir de una zanja de inserción de escasa profundidad. En cuanto a sus dimensiones, destacan su ancho de aproximadamente 1.60 metros y su altura máxima documentada, la cual ronda 2.75 metros. Por otro lado su fábrica es de tapial de calicanto, muy rica en cal, lo que añade una gran solidez a la estructura, con guijarros y tejas utilizadas como aglutinante. La muralla, se levantaría a partir de cajones de aproximadamente 0.85 metros de altura por 2.25 de longitud, estando visible en algunos tramos el negativo de los tablones que formaban el encofrado. La intervención ejecutada en el solar contiguo, sacaba a la luz un tramo más de la cerca muraria en dirección a la actual Iglesia del Carmen, hallazgos que han supuesto un avance sin precedentes en el conocimiento de esta zona del arrabal, ya que hasta el momento la documentación se limitaba a datos historiográficos sin referentes arqueológicos.

Las recientes excavaciones arqueológicas llevadas a cabo con motivo de la ejecución de las Líneas 1 y 2 de Metro de Málaga[13], han revelado una vasta ocupación de esta zona de la ciudad. Hasta el momento, las intervenciones realizadas en la zona del Perchel Norte sí habían aportado una amplia información sobre la ocupación urbana de este sector en época medieval.

Así pues, hemos podido constatar la existencia de una cerca muraria para la defensa del arrabal tanto en fuentes documentales como a partir de actuaciones arqueológicas, proponiendo un recorrido para la misma que resulta muy útil a la hora de conocer las dimensiones de un entramado urbano que se extendería a intramuros lógicamente. Aunque las intervenciones arqueológicas realizadas en este sector del Perchel Sur han sido escasas y el subsuelo presenta un elevado grado de afección por parte de estructuras contemporáneas, resulta presumible asumir un desarrollo urbano en el interior de la cerca, de parecidas características al documentado en el Perchel Norte, aunque por los datos históricos recogidos en los diferentes archivos, se supone que se encontrara totalmente derruido o mucho más degradado que el anterior.

[13] MAYORGA MAYORGA, J: Op. Cit.

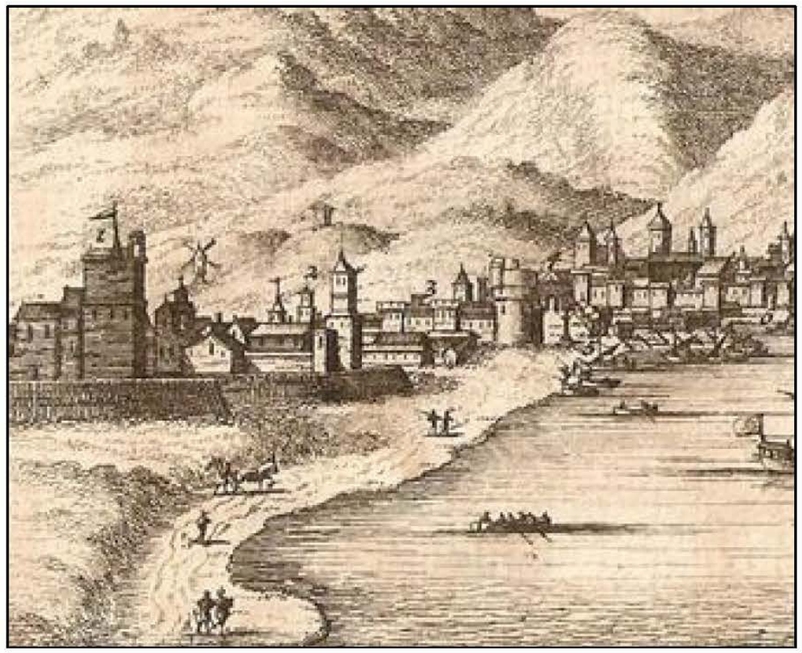


Ilustración 10: Porción del grabado incluido en la obra de F. Carter "Viaje de Gibraltar a Málaga", en él se puede observar el estado de las murallas del arrabal en el siglo XVIII.

Las actuaciones arqueológicas desarrolladas en el Perchel Sur, han permitido conocer más profundamente este arrabal. Se ha podido establecer una dilatada ocupación de esta zona de playazo vinculada a la desembocadura del Guadalmedina, con la localización de un sector artesanal, en el que se han documentado diferentes hornos destinados a la elaboración de productos cerámicos, cuya cronología se establece para el siglo XI. Con posterioridad, esta zona se desarrolla urbanísticamente, pasando a ser un barrio plenamente constituido. Hemos podido documentar la existencia de al menos 15 viales que articulaban el espacio urbano, con todo un amplio sistema de infraestructuras hidráulicas para la recogida de aguas limpias y aguas negras, así como la identificación de al menos 76 edificios, que se desarrollan desde el siglo XII, fecha que se considera para la plena constitución del arrabal, con una ocupación que se extiende al menos hasta el siglo XIV.

El estudio de los cronistas, tanto árabes como castellanos, y las diversas actuaciones arqueológicas, permiten establecer la extensión de este arrabal, cuyo límite se establece en función al recorrido de la cerca muraria que con seguridad lo rodeaba. Las primeras referencias con la que nos encontramos pertenecen al geógrafo árabe *Al – Idrisi,* quien describe escuetamente el arrabal previo a la construcción de su muralla: *"Cerca de la villa, hay dos arrabales sin murallas pero en los que se encuentran posadas y baños"*[14]. Más rigurosas y precisas, son las

[14] AL – IDRISI (1969).

descripciones de los autores cristianos como por ejemplo Ruy González de Clavijo, que en época de Enrique III, nos relata como el arrabal se encontraba completamente cercado, incluso del lado del mar. Por entonces, la franja costera debía situarse aproximadamente por la actual calle Peregrino, con un ancho de playa tras el cual se localizaría el arrabal, siendo quizá su límite sur las calles Angosta del Carmen o Del Arco. Al igual que *Al – Idrisi*, el cronista castellano destaca la principal dedicación de su suelo al cultivo de huertas, frente a otros usos residenciales e industriales, tal y como se desprende de las siguientes líneas *"...en la parte de la mar fuera de la villa, están una Tarazanas, e luego cerca de ellas encomienza una cerca que va junta con el mar, de torres y de muro y dentro de esta cerca están muchas huertas fermosas,..."*[15]. Tras la conquista, Hernando del Pulgar coincide con la descripción de González de Clavijo, al puntualizar sobre la existencia de huertas en dicho arrabal, que por entonces se encontraba en un lamentable estado.

La primera referencia escrita sobre el recorrido de la muralla se recoge en el Libro de Repartimientos T-I[16] de 1490, donde se narra lo siguiente: *"...en la ribera de la mar en la hazera de las huertas de entre las **torres de Fonseca*** [17] *e Guadalmedina en que ay una **torre** descostrada e desmochada con unas tapias viejas de muro viejo que sigue hazia la parte de la çibdab a confrontar con un edefiçio que tiene dos arcos uno que sale a la ribera otro a las dichas huertas, en que ay de luengo por la dicha hazera sesenta e dos varas de medir que ha por linderos de la una parte de las espaldas huerta de su muger de Alonso Alderete biuda e de la otra parte hacia la çibdab huerta de Sabastian Garçia herrero armador donde esta el dicho edificio de los dichos dos arcos e de las otras tres partes la mar e la playa"*.

De esta descripción se deduce la existencia de un sistema defensivo compuesto por una serie de torres y lienzos de muros, que podemos relacionar con el cierre sur del arrabal de *Attabanim*. La torre de Fonseca, quizá albarrana, se alzaría como el vértice suroccidental del recinto para continuar en dirección al río con una serie de lienzos de muro, junto a una torre muy deteriorada, que se extenderían hasta alcanzar un edificio con dos arcos, que podría interpretarse como una puerta abierta al mar.

Fuentes bibliográficas y cartográficas más recientes, nos acercan también al recorrido que pudo tener esta muralla, como por ejemplo la obra de Guillén Robles[18], donde se menciona un topónimo que existió en las inmediaciones de la Torre de Fonseca, el Callejón de las Almenas, aunque sin especificar ni su situación exacta ni su sentido. Resulta igualmente interesante el parcelario de huertas recogido en el Plano de Carrión de Mula[19], donde se muestra el paralelismo de las líneas que definen las fincas inmediatas a uno y otro lado de un camino o calle, denominado Callejón de las Huertas. Ésta, arranca desde las huertas del Convento de los Carmelitas, bordeando el Arroyo del Cuarto, para luego alcanzar Calle Mármoles, donde conectaría con otra torre que marcaría el límite de la cerca del arrabal por el norte. La posibilidad de plantear por este camino, parte del recorrido de la cerca muraria es sin duda tentadora, sobre todo si nos basamos en la descripción que de esta calle se hace en el libro de Repartimientos: *"...este dicho dia se señalo e dio a Carreño un sitio para en que haga un nuevo mesón fuera de la Çibdad delante de Guadalmedina junto a la pared de la calle de las Huertas desde la dicha calle de la esquina de una torre de un baluarte por el cimiento que esta fecho fasta otro baluarte pequeño baxo del e que vaya paneando desde el dicho baluarte pequeño por su hilo hasta en derecho de una cruz que se fizo baxo de un huego en un paredazo que esta junto con la calle de las Huertas e de alli vuelve a dar por su hilo derecho a la dicha cruz que se fizo en el dicho paredazo quedando la dicha calle de las dichas Huertas esenta"*[20].

De todos estos documentos, se desprende un hipotético recorrido de la muralla del arrabal de Attabanim, que en algunas zonas concretas ha podido constatarse a partir de intervenciones arqueológicas, como veremos más adelante. En principio, el recorrido que proponemos partiría a la altura de la Iglesia de Santo Domingo, con inicio en la torre que defendía el puente en esta parte del río y que comunicaba con la *madina*. Su trazado continuaría siguiendo una línea paralela a la playa, pudiendo situarse entre las actuales calle Angosta del Carmen y del Arco, hasta alcanzar la Iglesia del Carmen, donde coincidiría con el límite natural definido por el Arroyo del Cuarto, extremo donde se emplazarían las torres de Fonseca. Desde aquí, la muralla experimentaría un quiebro hacia el norte, bordeando el arroyo hasta alcanzar el actual Paseo de los Tilos, donde giraría de nuevo hacia el Oeste, siguiendo una dirección no muy distante a los Callejones del Perchel y Armengual de la Mota, hasta alcanzar la torre de Calle Mármoles. Desgraciadamente, no contamos con referentes documentales para el cierre de la muralla por el norte, aunque tradicionalmente se ha venido considerando calle Mármoles como tal. Desde aquí seguiría hasta el río y bordeándolo llegaría hasta el punto de partida, a la altura de la Iglesia de Santo Domingo.

[15] AGUILAR GARCÍA, 1998, págs. 13 – 14.
[16] BEJARANO, 1985, p. 218
[17] Con este nombre por ser esta donde se aposentó el capitán don Antonio de Fonseca durante la toma de Málaga por los Reyes Católicos (MEDINA CONDE, 1981, T-III, p.41))
[18] GUILLEN ROBLES, 1980.
[19] Una reproducción y estudio en PORTILLO (1983).
[20] BEJARANO, 1985, p. 197, fol. 102v.

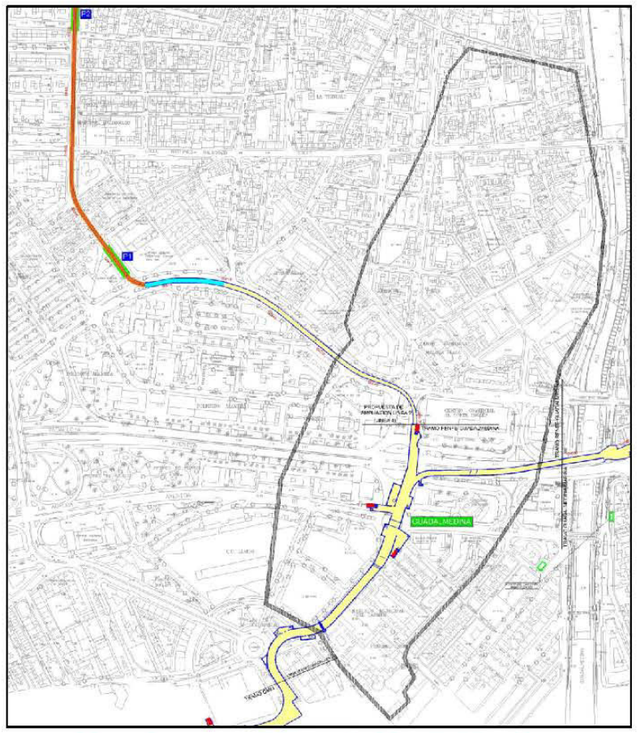


Ilustración 11: Superposición del trazado hipotético de la muralla del arrabal de Attabanim propuesto por Rambla, Iñiguez y Mayorga, sobre el parcelario actual y con respecto al trazado propuesto.

Ilustración 12: Detalle del trazado hipotético de la muralla del arrabal de Attabanim propuesto por Rambla, Iñiguez y Mayorga, sobre el parcelario actual y con respecto al trazado propuesto.

Las intervenciones arqueológicas realizadas detrás del actual mercado del Carmen[21], han puesto al descubierto un conjunto o entorno alfarero, formado por una decena de hornos, cuya cronología oscila entre los siglos X y XI. Este hallazgo no es de extrañar, sobre todo si tenemos en cuenta las inmejorables oportunidades que ofrecían tanto la cercanía del mar como el cauce del Arroyo del Cuarto, recursos estrechamente vinculados con las producciones alfareras del momento. De ello se desprende que, el origen del arrabal podría estar relacionado con diversas actividades artesanales y comerciales, aunque a medida que nos adentramos en los siglos XI y XII, debía encontrarse plenamente configurado como un lugar residencial con un diseño probablemente planificado. Esto se deriva de las diferentes actuaciones arqueológicas realizadas en el sector donde se han documentado sistemas de captación y distribución de agua para el consumo y regadío de las zonas de huerta, así como canalizaciones para aguas residuales. Del mismo modo, se ha constatado la presencia de un sistema jerarquizado de viales de comunicación y accesos a partir de los cuales se dispone el resto de calles, siguiendo siempre un esquema de tipo ortogonal, que igualmente sugiere una planificación previa por parte de las autoridades. Siguiendo este esquema, se disponían también las viviendas, generalmente de planta cuadrangular o rectangular en torno a patios centrales a partir de los cuales se organizaban el resto de habitaciones.

[21] CUPIAN, A. (2006)

Estos datos se vieron completados por los sondeos arqueológicos realizados en el *A.A.P de Control de Movimientos de Tierra de las líneas 1 y 2 del Metro*[22] durante los meses de abril-agosto de 2009 , en la actual Avenida de las Américas, con la documentación de cinco hornos cerámicos y estructuras murarias asociadas a una ocupación de *alfar* que se desarrolla en el siglo XII, amortizado en época posterior por una zona de *necrópolis* durante el siglo XIV, una vez consolidado el arrabal y por supuesto la muralla del arrabal construida.

En las obras para la construcción del aparcamiento de la Avenida de Andalucía[23], se pudo documentar una amplia zona de necrópolis que sin duda estaría vinculada con el arrabal de *Attabanim*. Del análisis de las inhumaciones se desprende que, dicha necrópolis estuvo en funcionamiento durante una dilatada secuencia histórica, abarcando desde momentos emirales con anterioridad al siglo X hasta el siglo XIV. Curiosamente, la mayor densidad de los enterramientos documentados se adscriben a un amplio periodo cronológico que va desde finales del siglo XI hasta el XIV, coincidiendo este crecimiento con el desarrollo del arrabal. El desarrollo del arrabal por entonces debió ser tan desmesurado que incluso fue necesaria la instalación de un segundo espacio funerario de época más tardía, allende de las murallas. En concreto, al otro lado del cauce del Arroyo del Cuarto, se han documentado escasos enterramientos en la zona definida por la Explanada de la Estación[24] y en calle Mendivil[25], que sin duda se corresponden con inhumaciones musulmanas, aunque en este caso más tardías (época nazarí), y ampliadas en la sondeo arqueológico antes citado, realizado por nuestro equipo, donde documentamos un total de 55 inhumaciones.

Durante la segunda mitad del siglo XIV, el arrabal sufre un abandono de gran parte de su extensión, causado seguramente por la epidemia de peste acontecida entre 1348 – 49. Por entonces, las viviendas más alejadas del río se abandonan, dando paso a una zona de huertas que se extenderían además hacia el Oeste del Arrabal, concentrándose las viviendas en las inmediaciones del cauce fluvial. A medida que los ataques cristianos se intensificaban, la población musulmana fue poco a poco aglutinándose en el interior de la *madina* y en zonas circundantes. De este modo, el único sector del arrabal que permaneció ocupado hasta época cristiana, sería precisamente la zona norte (Trinidad – La Puente) donde estarían ubicados los edificios públicos, articulados por alguna calle principal con su correspondiente puente y puerta de acceso a la *madina*.

Una vez realizada la conquista de estos territorios por los reinos cristianos, tenemos como fuente fundamental los Repartimientos, que nos trasladan que para esta etapa, la zona que nos ocupa se encontraba despoblada y arrasada por los continuos ataques.

Adentrado el siglo XV, el arrabal debía de tener un estado ruinoso, tal y como nos describen los cronistas castellanos en momentos inmediatos a la conquista en 1.487. Así por ejemplo, el cronista Hernando del Pulgar corrobora la existencia de las huertas a la vez que añade la lamentable situación de las viviendas y la muralla en general. Estos datos, se han verificado a partir de actuaciones arqueológicas en las que se ha documentado la destrucción de gran parte del arrabal a finales del siglo XIV y durante la siguiente centuria[26].

Con posterioridad a la conquista cristiana, se efectuarían los repartimientos de los solares de la zona, destinados principalmente a percheles, en las zonas más próximas al mar y a anchoverías, arrimadas a las casas de huertas. Poco a poco se iría configurando el barrio o arrabal del Perchel, así como el trazado de las principales calles, entre las que destacaba una Mayor (Ancha del Carmen) y otras secundarias, paralelas o perpendiculares a ésta[27]. Sin duda alguna, lo más destacable de la zona, serán las instalaciones relacionadas con las pesquerías así como la erección de diversas construcciones religiosas en 1.524[28], que desembocaron posteriormente en la fundación e inicio de las obras junto a las Torres de Fonseca, [29] del Convento de los Carmelitas Descalzos en 1.584, las cuales se prolongaron hasta el siglo XVII.

En cuanto al caserío y callejero constituido hasta la fecha de 1626, cabe decir que no superaba aún la Calle Ancha del Carmen, principal eje articulador del barrio, según consta en un documento redactado por el Comisario y Consejero de Guerra, Don Pedro Pacheco, con motivo de la refortificación planteada en la capital. En el mismo documento, se nos informa sobre la reedificación sobre el vértice suroccidental de las torres de Fonseca, de una batería con posibilidades de disponer artillería[30]: la batería de San Andrés. Por entonces, no parece quedar nada de las antiguas defensas en su desarrollo a lo largo de la playa, cuya última imagen será la ilustrada por Joris Hoefnagle en uno de sus grabados del siglo XVI[31], donde junto a las torres de Fonseca, aparece el muñón, como único resto conservado de la cerca.

De todo esto, se desprende que de la estructura urbana medieval del arrabal quedaba bien poco en los momentos de la conquista castellana. Probablemente tan solo se mantendrían en pie algunas zonas construidas y parte de la línea occidental de la cerca defensiva. Tan solo algunos tramos se conservaron hasta el siglo XIX, aunque estos no han tenido un reflejo claro en la cartografía del momento, a excepción del parcelario de Carrión de Mula que comentábamos con anterioridad.

[22] ARANCIBIA ROMÁN, A; Proyecto de Actividad Arqueológica Preventiva de Control de Movimientos de Tierras en las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga.
[23] SANCHEZ BANDERAS, P. et allí: "Maqbara del arrabal de Al-Atabbanín. Excavación arqueológica de urgencia en la Avenida de Andalucía S/N". AAA, Tomo II, 2004. Pág 2608-2620.
[24] CLAROS ATENCIA, A. (1990)
[25] LORA HERNÁNDEZ, O. (2005)

[26] SALADO *et alii* (2000).
[27] AGUILAR, 1998, p.83
[28] Comenzando por una pequeña ermita que ya se llamó de San Andrés (CAMACHO, 1981,p. 234).
[29] RODRIGUEZ, 2000, p. 315 y ss.
[30] Archivo Díaz de Escobar, Caja 24, Carpeta 2.
[31] Joris Hoefnagle, (Colonia, 1572) (GUILLÉN, 1984).

Ilustración 13: Detalle del plano de Joseph Carrión de Mula (1791), en el que se aprecia como toda esta zona estaba ya configura como zona de huertas, sin se aprecien construcciones urbanas.

A principios del siglo XVIII, la expansión urbana ya alcanzaba calle Peregrino[32] y así continuaría hasta finales de siglo, cuando aparece definida calle Almacenes (actual Cuarteles), sobre nuevos terrenos ganados al mar en 1785[33].

Finalmente, desamortizada la parte conventual y huertas del edificio de los Carmelitas en 1842, sus terrenos se destinaron al uso particular e industrial provocando su destrucción y una profunda transformación de la zona, con el consecuente derribo de las antiguas torres de Fonseca en 1870. En su lugar, se erigió un edificio que lindaba con las calles Plaza de Toros Vieja, Cuarteles y Arroyo del Cuarto, punto que encaja perfectamente con los restos de la batería recogidos en el plano de Carrión de Mula.

En lo relativo a la *protección de la* ***muralla de la cerca de arrabal*** debemos remitirnos a su protección de los castillos españoles del 22 de abril de 1948 sobre Protección de los Castillos Españoles, y Declarado Bien de Interés Cultural por Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español, según el Título 1. Artículo 9. 1. Gozarán de singular protección y tutela los bienes integrantes del Patrimonio Histórico Español declarados de interés cultural por ministerio de esta Ley o mediante Real Decreto de forma individualizada. Más específico es el decreto de BIC, de 102/1995 de 18 de Abril en el que se declara concretamente BIC, la muralla Nazarí del sector oeste de la Marina, recogida en el Boja nº 85 del 13 de junio de 1995. Y por lo tanto el Catálogo de Protección Arqueológica estos enclaves cuenta con una protección Tipo 1.

Durante la época moderna, tenemos un conocimiento escaso sobre esta zona. Para el siglo XVIII, contamos con una fuente documental fundamental para esta etapa, que es el plano realizado por Joseph Carrión de Mula en 1792. Al igual que hemos hecho con la cerca del arrabal, hemos superpuesto la traza propuesta para el metro con el plano de Carrión de Mula, para comprobar las posibles afecciones sobre esta zona.

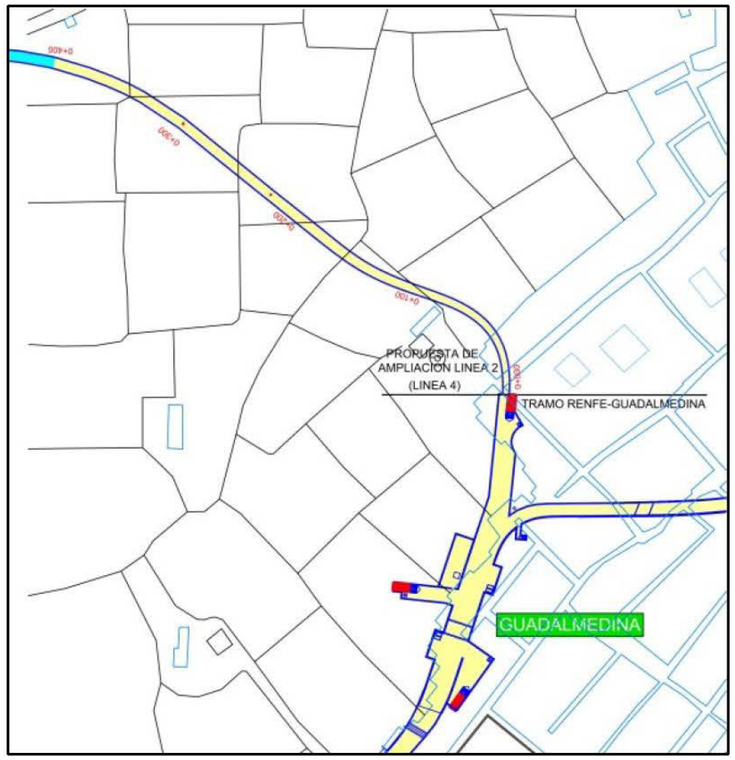


Ilustración 14: Trazado propuesto para la L4, sobre el plano de Carrión de Mula.

[32] Bartolomé Thurus, Archivo del Museo Naval, sig. XLI-27
[33] Joaquín de Villanova, Archivo de Museo Naval, sig. XLI-26

Como podemos observar, para esta etapa histórica, el trazado propuesto para la prolongación de la Línea 2 del Metro discurre por lo que serían las zonas de huertas, más concretamente por lo que se conoce como Huertas de Antón, del Cabildo y de las Mozas[34].

Durante este siglo comienza a configurase la fisionomía del barrio. Como hemos mencionado anteriormente, ya desde época romana se establece lo que en la actualidad es calle Mármoles y Martínez Maldonado, uno de los principales caminos de acceso a la ciudad, conocido como Camino Real de Antequera **(Ficha 12),** topónimo que en la actualidad aún se puede rastrear en la ciudad. De hecho, en el plano de Carrión de Mula, ya aparece trazada la calle Mármoles y denominada con dicho nombre, hasta aproximadamente el cruce con el Peso de la Harina, que también viene recogido en este plano. A partir de este punto, en el plano de Carrión, se señala el Camino de Entrada y Salida de Antequera. Durante el siglo XVIII, esta zona de la cuidad debía ser un continuo trasiego de gentes, ya que en las inmediaciones de la mencionada capilla se ubicaba también el conocido como Peso de la Harina, topónimo que en la actualidad podemos rastrear en el callejero malagueño. En este enclave era una estación sanitaria o fielato, como se conocía popularmente, establecimiento en el que se pagaban las tasas e impuestos que pagaban las mercancías al entrar en las ciudades.

Es en este contexto en el que encontramos el origen de la construcción de la actual Ermita de la Zamarrilla **(Ficha 03)**. Este edificio se encuentra recogido en el Plan General de Ordenación Urbana de Málaga, aprobado en Julio de 2011, con categoría de edificio con Protección Integral. Se identifica dentro de este documento con la ficha M05.

Ilustraciones 15-16: Localización de la Ermita de la Zamarrilla en la actual calle Mármoles.
Imagen tomada de https://maps.google.es/

En relación también con el camino Histórico de Málaga a Antequera ya mencionado anteriormente, se localiza este emplazamiento, una capilla callejera localizada en calle Mármoles. Como ya se ha citado anteriormente, parece que el trazado de este camino viene marcado desde época romana, se localiza en el plano de Carrión de Mula, configurándose de esta forma como uno de los principales caminos de acceso a la cuidad de Málaga.

Como tal, y fruto de las creencias y religiosidad popular, el origen de la ubicación de la Ermita de la Zamarrilla quizás pueda remontarse a época romana. Lo que sí está claro es que ya en época moderna, en esta zona se ubicó uno de los humilladeros de la ciudad. Mencionamos el posible origen romano de este enclave debido a que, de forma habitual, las cruces de estos humilladeros eran ubicadas en lugares en los que con anterioridad había existido un miliario de época romana[35]. La implantación de estos humilladeros, costumbre generalizada a partir del siglo XV, solía realizarse en las salidas de las ciudades, en lugares habitualmente deshabitados, con la intención de sacralizar estos caminos. En origen, estos humilladeros consistían básicamente en la implantación de una cruz sobre elevada. La sacralización del lugar lleva al posterior desarrollo de la actual Ermita. Además hemos de tener en cuenta que aparte de estar en el conocido

[34] MUÑOZ MARTÍN, M: *"El crecimiento urbano malagueño en el siglo XIX. Historia de un cambio de ruta en la economía del suelo"*. Málaga, 2008.

[35] GARCÍA MANZANO, J.M.; "Los cuatro humilladeros de la ciudad de Málaga: Victoria, Caleta, Zamarrilla y Humilladero." *Isla de Arriaran* XXVIII, diciembre 2006, pág. 39-70.

Camino de Antequera, en esta zona también se producía un cruce de caminos, como se puede observar en la ilustración inferior.

Ilustración 17: Fragmento del Plano de Josehp Carrión de Mula (1792), en el que se localiza la ubicación de la Ermita de la Zamarrilla.

Como se puede observar en la porción del plano de Carrión de Mula, en este punto se unían lo que se define en la leyenda del mencionado plano como Camino y entrada de Antequera, que parte de calle Mármoles, plenamente configurada ya en este documento, y el camino que bajaba desde el Convento de la Trinidad, que viene a coincidir con la actual Avenida de Barcelona.

Ilustraciones 18-19: Trazado del Camino Real de Antequera, siguiendo la alineación de calle Mármoles y Martínez Maldonado.
Imagen tomada de https://maps.google.es.

Las primeras noticias que tenemos con respecto a este lugar sacro, se remontan al siglo XVI, cuando se recoge una noticia en la que se referencia lo siguiente: "(...) *media lengua arriba de la venta de la cruz* (...)". Hemos de tener en cuenta que en época moderna, toda esta zona de la ciudad está ocupada por grandes áreas de huertas. La cruz del humilladero que nos ocupa se ubica en la conocida como Huerta del Cabildo.

La primera alusión al topónimo Zamarrila, la localizamos en el siglo XVI, cuando la huerta en la que se ubicaba la cruz, fue vendida a *Alonso Hernández Çamarrilla*. A partir de este momento, el topónimo aplicado a esta zona será este, que se ha mantenido hasta nuestros días.

Durante el siglo XVII, concretamente en 1649, con motivo de una de las epidemias de peste que asolaron la ciudad y encontrándose saturados los hospitales de la misma, se acordó la construcción en estas huertas de un hospital que albergara a los enfermos. El hospital comenzó a funcionar en un breve periodo de tiempo, conociéndose con el nombre de San Félix de Zamarrilla. Según se recoge en las fuentes, junto al hospital, se localizaba una puerta de entrada a la ciudad, conocida como Puerta de la Zamarrilla, que fue cerrada para evitar el paso de personas. Esta puerta se ubicaba en las inmediaciones de *"(...) umilladero de la dicha Cruz de Çamarrilla (...)"*[36]. Tras la finalización de la epidemia, la puerta volvió a abrirse y a recuperar el trasiego habitual de mercaderías por esta zona, debido también a la existencia del mencionado Peso de la Harina.

Tenemos constancia de su uso durante el siglo XVIII, ya que en esta zona, más allá de la mencionada puerta, el Ayuntamiento fija uno de los muladares de la cuidad, al estar aún bastante alejada del núcleo urbano, *"(...) haças que ay pasada la puerta que llaman de Zamarrilla que son los sitios mas conpetentes en que se pueden echar (...)"*. Es en este siglo, concretamente en 1757, cuando los vecinos del barrio solicitaron la construcción de una capilla en la cruz de Zamarrilla, solicitud que fue aceptada, construyéndose en este momento un recinto de uso 40 metros cuadrados que albergaba dicha cruz.

Años más tarde, a finales del siglo XVIII, concretamente en 1792, la Cofradía del Santo Rosario solicitó al Ayuntamiento permiso para ampliar la capilla anteriormente mencionada, para albergar en su interior una imagen de la Virgen de los Dolores, configurándose de esta manera el edificio que ha llegado hasta la actualidad. Esta ampliación del edificio original se realizó sobre terrenos públicos, ocupando parte del cruce de caminos existentes en esta zona.

Durante el siglo XIX, en esta zona y dentro del contexto industrializador típico de este siglo, en el que la industria malagueña asiste a un momento de auge, se establece en esta zona unos amplios almacenes y viviendas relacionados con la familia Scholtz, dedicadas a los negocios vitivinícolas, en la zona en la que en la actualidad se localiza la calle Don Cristian. Igualmente, pertenecía a esta familia la conocida como Huerta de las Mozas, que se ubicaba en la actual calle Peso de la Harina y denominado en aquel momento como Callejón Ancho o Callejón del Torreón[37].

Ilustración 20: Ermita de la Trinidad. Comienzos del siglo XX.
http://www.malagahistoria.com/malagahistoria/barrios/trinidad.html

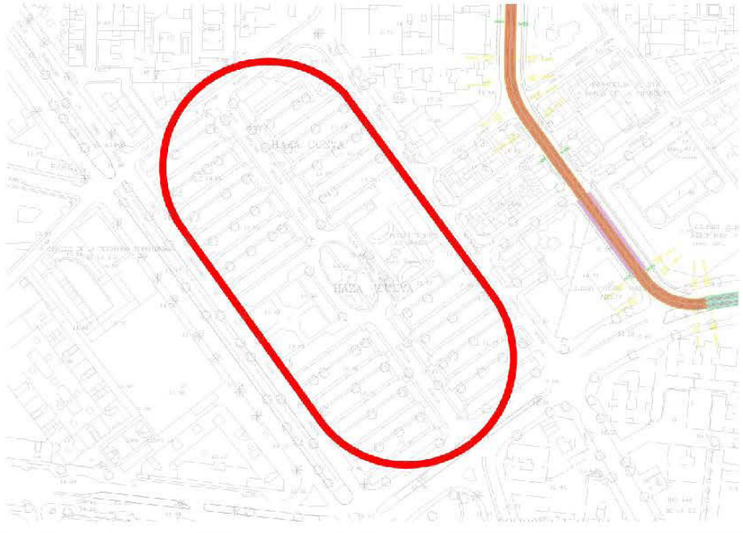
Durante el siglo XX, el barrio de la Trinidad, posiblemente también vinculado con la existencia en esta zona del Peso de la Harina, fue un barrio dedicado tradicionalmente a la elaboración de pan, con la existencia de hasta 63 tahonas y una fábrica de harinas[38] ubicada en la calle Armengual de la Mota.

En la inmediaciones de la traza a su paso por calle Santa Elena (PP.KK. 0+650-0+900), localizamos un grupo de viviendas conocidas como Haza Cuevas **(Ficha 02)**, que se encuentra protegido por el catálogo de Edificaciones Protegidas del PGOU de Málaga, con Protección de Conjunto.

[36] GARCÍA MANZANO, J.M.; Op. Cit. Pág. 64.

[37] MUÑOZ MARTÍN, M.; Op. Cit. Pag. 684.

[38] CEANO GONZALES, D.; "El pan y los bolicheros del barrio de la Trinidad". En *Isla de Arriarán*, nº 7, 1996. Pág. 33-37

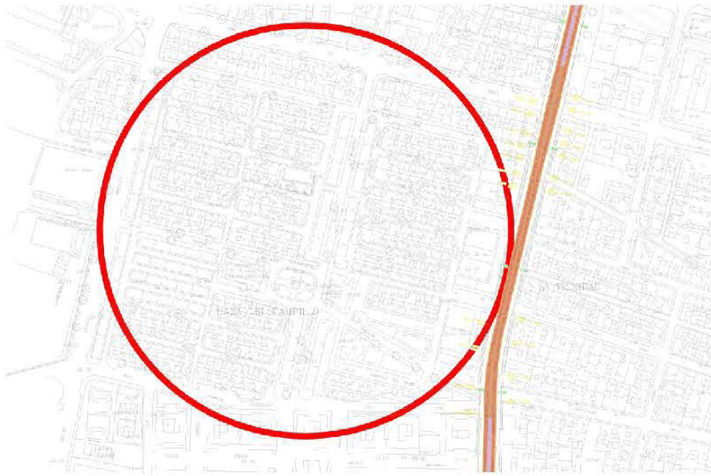


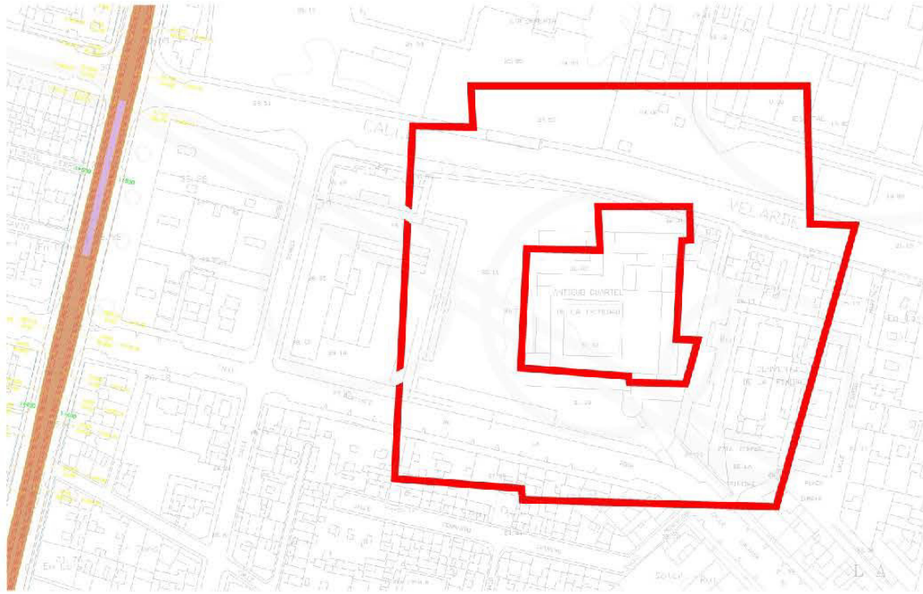
Ilustraciones 21-22:Localización del conjunto de Haza Cuevas.
https://maps.google.es/

Se trata de un conjunto de viviendas, cuyo nombre corresponde a Grupo Nuestra Señora de la Victoria, aunque comúnmente se le conoce como Haza Cuevas, topónimo que podemos rastrear en la cartografía histórica de la zona, correspondiéndose con una antigua zona de huertas. Estas viviendas datan de la década de los 40, entendidas dentro de una serie de medidas de urbanización llevadas a cabo por José Luis Arrese, Gobernador Civil y Jefe Provincial del Movimiento en Málaga y una serie de arquitectos que llevaran a cabo diversas iniciativas de esta tipo en diferentes puntos de la ciudad. Haza Cueva se presenta como un barrio satélite con dotaciones primerias, como escuelas, iglesias, plazas e instalaciones deportivas. Este conjunto se compone de un total de 526 viviendas.

Si avanzamos en el recorrido del trazado propuesto para la prolongación de la Línea 2 del Metro de Málaga, a la altura de los PP.KK. 1+250-1+400, se localiza otro conjunto de viviendas, que si bien en este caso no cuenta con ningún tipo de protección, consideramos al menos su mención en el presente estudio debido a que sus características arquitectónicas y formales son semejantes al conjunto anteriormente mencionado.

Se trata del conjunto de viviendas denominado Grupo Nuestra Señora del Carmen y Nuestra Señora del Pilar, conocida coloquialmente como Haza del Campillo **(Ficha 04)**. Al igual de lo que ocurre en el caso anterior, en la cartografía histórica consultada, podemos rastrear este topónimo al menos desde la primera mitad del siglo XIX.





Ilustraciones 23-24: Localización del conjunto de Haza Campos.
https://maps.google.es/

Este conjunto de 578 viviendas pertenece igualmente al mismo momento cronológico que el anterior, la década de los años 40 y posee las mismas características arquitectónicas anteriormente descritas.

Siguiendo el recorrido propuesto para la traza del Metro, tenemos que hacer mención a la existencia en sus inmediaciones, a la altura de los PP.KK. 1+400-1+500, del conocido como Convento de la Trinidad.

El Convento de la Trinidad **(Ficha 06)** se encuentra recogido en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, inscrito como Bien de Interés Cultural, con lo cual goza de la máxima protección posible. Su tipología jurídica es la de Monumento, recogido en el BOE del 20 de marzo de 1980. También se encuentra recogido en el Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Málaga, aprobado en julio de 2011. Se localiza dentro de la zona de protección M (barrio de la Trinidad), con el código M11, en la que se recoge su protección integral, en base a su interés arquitectónico y artístico. En la base de datos del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, se encuentra recogido con el código 01290670071.

El lugar que ocupa el Convento de la Trinidad, está situado en una colina a una altura de unos 33 metros sobre el nivel del mar. En la actualidad se encuentra delimitado por las calles Martínez de la Rosa y Velarde, a poniente limita con el Archivo Histórico Provincial inaugurado en 1999 y a levante con la Iglesia de la Trinidad, construida en 1861.

Ilustraciones 25-26: Localización del Convento de la Trinidad. Se indican los 50 metros de protección de entorno al tratarse de un Bien de interés cultural.
https://maps.google.es/