

ANEJO 15. ESTUDIO ACÚSTICO



COITT

Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos de Telecomunicación



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

31/08/2015 1510837-00

VISADO

El siguiente documento contiene el registro de firmas electrónicas internas que garantiza de forma independiente, la seguridad del documento PDF y todo su contenido. Una vez que el Colegio firme dicho documento, garantizará la validez de las firmas anteriores.

Primera firma electrónica

**NOMBRE ROJO
LOPEZ MIGUEL
- NIF 12316874Y**

Firmado digitalmente por NOMBRE
ROJO LOPEZ MIGUEL - NIF 12316874Y
Nombre de reconocimiento (DN): c=es,
o=FNMT, ou=fnmt clase 2 ca,
ou=703010244, cn=NOMBRE ROJO
LOPEZ MIGUEL - NIF 12316874Y
Fecha: 2015.08.31 14:00:39 +02'00'

Segunda firma electrónica



Tercera firma electrónica



Cuarta firma electrónica



Quinta firma electrónica



COITT

Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

C/ General Moscardó, 33
28020 Madrid
Tel: 91 536 37 87
www.coitt.es



ROJO PROYECTOS

MEDICIONES, CERTIFICACIONES Y PROYECTOS DE ACÚSTICA

MIGUEL ROJO LÓPEZ



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

31/08/2015 1510837-00

VISADO

Tlfno.: 606 09 33 67

ESTUDIO ACÚSTICO AMBIENTAL

Referencia del autor: 3107 / 15 / 08 ACÚSTICA
EEA CyL: 2015-001

Descripción	ESTUDIO ACÚSTICO DE LOS NIVELES SONOROS AMBIENTALES EXISTENTES, EN ESTADO PREOPERACIONAL, EN LA PARCELA DONDE SE CONSTRUIRA UN CENTRO DE SALUD
Situación	Tipo vía: CALLE Nombre vía: LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO Localidad: BEMBIBRE Código postal: 24300 Provincia: LEÓN Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos): 42° 37' 08.77" ° N 6° 24' 55.50" ° O
Promotor	Nombre o Razón Social: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERIA DE SANIDAD, GERENCIA REGIONAL DE SALUD, SACYL. Tipo vía: PASEO Nombre vía: DE ZORRILLA Nº 1 Población: VALLADOLID Código postal: 47007 Provincia: VALLADOLID Teléfono: 983 41 36 61 Teléfono: 983 38 80 00
Autor del Estudio Acústico	Apellidos y Nombre: Rojo López, Miguel Titulación: Ingeniero Técnico de Telecomunicación. Especialidad Sonido e Imagen Tipo vía: Calle Nombre vía: López Flores nº 1, 2ªA Localidad: Medina del Campo Código postal: 47400 Provincia: Valladolid Teléfono: 606 09 33 67 Nº de Colegiado: 3107 Correo electrónico: miguel_rojo@coitt.es
Entidad de Evaluación Acústica -EEA-	Normativa de Referencia: Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León y que ha sido modificada por el Decreto-Ley 3/2009, de 23 de diciembre, de medidas de Impulso de las Actividades de Servicios de Castilla y León.
Fecha de presentación	En Bembibre, a 31 de agosto de 2015

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López

ÍNDICE

INFORME ACÚSTICO



1. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Antecedentes.
- 1.3. Objeto del informe.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ANALIZADA Y DE LAS FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS

- 2.1. Localización y descripción del área de estudio.
- 2.2. Localización y descripción de las principales fuentes de contaminación acústica consideradas.
- 2.3. Valores límite de niveles sonoros ambientales.

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

- 3.1. Justificación de los puntos de medida seleccionados, descripción y localización exacta de los puntos de medida.

4. CONDICIONES AMBIENTALES E INCIDENCIAS

- 4.1. Condiciones ambientales en las que se realizaron los ensayos.
- 4.2. Medidas correctoras o paliativas adoptadas para minimizar el posible efecto de las condiciones ambientales.
- 4.3. Eventualidades acontecidas a lo largo del muestreo y medidas implantadas para su minimización o corrección.

5. INSTRUMENTACIÓN

- 5.1. Descripción de los aparatos de medida y auxiliares utilizados
- 5.2. Justificación de la idoneidad de los aparatos utilizados.

6. METODOLOGÍA DE ENSAYO. NORMATIVA APLICABLE

- 6.1. Descripción detallada del procedimiento o metodología aplicada durante el estudio.
 - 6.1.1. *Previsión de posibles errores de medición adoptadas.*
- 6.2. Normativa de referencia.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

- 7.1. Registro de datos obtenidos durante las mediciones y relación de los parámetros e índices de evaluación obtenidos tras el tratamiento de los datos iniciales.
 - 7.1.1. *Valores límite de niveles sonoros ambientales.*
- 7.2. Estudios de predicción mediante modelos de propagación.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. Análisis de los resultados obtenidos, y su adecuación a la norma de referencia.
- 8.2. Programación de medidas preventivas: correctoras o paliativas en el caso en que proceda.

9. CERTIFICACIÓN

10. ANEXOS

- 10.1. Material gráfico (planos, mapas, croquis, fotografías).

1. OBJETO Y ALCANCE DEL INFORME

1.1. Introducción.

El presente estudio acústico se realiza por estar requerido por el Excmo. Ayuntamiento de Bembibre para la tramitación del Expediente de Solicitud de Licencia de Obra Mayor para Ejecución de UN CENTRO DE SALUD, en la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE.

El Ayuntamiento de Bembibre como órgano competente en el otorgamiento de licencias de obra, solicita el estudio acústico tal y como se prescribe en la normativa aplicable. La redacción del mismo se ha realizado de acuerdo a las indicaciones de la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

En el presente estudio acústico deberán determinarse los niveles sonoros ambientales existentes en las parcelas donde se ubicará el edificio, a fin de que una vez medidos o **calculados**, certificar que cumplen o incumplen los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a la correspondiente área acústica, según los valores límites aplicables a las diferentes áreas receptoras, no superen los límites especificados en las Tablas del Anexo II, de la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

1.2. Antecedentes.

Nuestro cliente, quien tramita el Expediente de Solicitud de Licencia de Obra Mayor objeto de este estudio en el Excmo. Ayuntamiento de Bembibre, nos solicita la realización de los trabajos oportunos para la Certificación Acústica de la parcela.

Una vez realizados los cálculos y ensayos, y **mediante procedimientos predictivos** del impacto acústico existente en esta área donde se va a producir una actuación en su entorno, se procederá a la elaboración del presente certificado.

Promotor	Nombre o Razón Social: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERIA DE SANIDAD, GERENCIA REGIONAL DE SALUD, SACYL.		
	Tipo vía: PASEO	Nombre vía: DE ZORRILLA Nº 1	
	Población: VALLADOLID		
	Código postal: 47007		Provincia: VALLADOLID

Área Receptora: Tipo 2. Área levemente ruidosa, aunque haremos el estudio para el supuesto más restrictivo Tipo 1. Área de silencio.

Situación: CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE



Tipo de edificación: Dotacional Sanitario, Centro de Salud.

1.3. Objeto del informe.

El objeto del presente informe es determinar, de acuerdo con la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, por el que se establecen los valores objetivo para el ruido ambiental a cumplir por las áreas urbanizadas existentes, así como las normas ISO indicadas en los mismos.



2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ANALIZADA Y DE LAS FUENTES DE RUIDO CONSIDERADAS.

2.1. Localización y descripción del área de estudio.

El Centro de Salud, la parcela, estará situado en la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE.

Entorno: En el entorno de la parcela nos encontramos con las siguientes dependencias:
La parcela está delimitada por diferentes parcelas y viales públicos.

2.2. Localización y descripción de las principales fuentes de contaminación acústica consideradas.

La contaminación acústica ambiental tiene su origen en el ruido antropogénico, es decir, el ruido como consecuencia de las actividades humanas.

Los focos de contaminación acústica más relevantes del área receptora serán los siguientes:

A) Medios de transporte:

• Automóviles

- Trenes
- Aviones

B) Actividades

- Industriales
- De ocio nocturno

• Comunitarias

C) Obras públicas

De todos los medios de transporte, el más difundido en la zona que nos ocupa es el automóvil, por lo tanto, **el tráfico rodado se convierte en la principal fuente de ruido ambiental.**



2.3. Valores límite de niveles sonoros ambientales.

Los objetivos de calidad acústica aplicables al espacio interior y al ambiente exterior de las edificaciones son las que se definen en la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, y el REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Dado el tipo de área urbanizada existente en el entorno de la parcela objeto de este estudio, se encuadra y le son aplicables las exigencias del Anexo II, 2.- Tipo 1. Área de silencio, de la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, por lo que se establecen los siguientes valores objetivo para el ruido ambiental, índice de ruido dB(A), **Índice de ruido día (L_d) e Índice de ruido tarde (L_e) de 60 dB(A), Índice de ruido noche (L_n) de 50 dB(A) e Índice de ruido día-tarde-noche (L_{den}) de 61 dB(A).**

Respecto a las exigencias sobre **valores límite de niveles sonoros ambientales, en las áreas urbanizadas existentes**, se ajustará a lo indicado en el Anexo II, 2.- de la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, **no debiéndose superar en Áreas Receptoras Exteriores, Tipo 1, Áreas de silencio (uso dotacional sanitario, docente, educativo, asistencial o cultural)**, los Índices de ruido, L_d y L_e , que en nuestro caso **será de 60 dBA**, el Índice de ruido, L_n , que en nuestro caso **será de 50 dBA** y el Índice de ruido, L_{den} , que en nuestro caso **será de 61 dBA**.

ÁREA RECEPTORA	Índices de ruido dB(A)			
	L_d 7 h – 19 h	L_e 19 h – 23 h	L_n 23 h – 7 h	L_{den}
Tipo 1. Área de silencio	60	60	50	61
Tipo 2. Área levemente ruidosa	65	65	55	66
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa				
-Uso de oficinas o servicios y comercial	70	70	65	73
-Uso recreativo y espectáculos	73	73	63	74
Tipo 4. Área ruidosa	75	75	65	76
Tipo 5. Área especialmente ruidosa	Sin determinar			

El índice de ruido día-tarde-noche, L_{den} , se expresa en decibelios ponderado A (dBA), y se determina mediante la expresión siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Donde:

- L_d es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.

- L_e es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.

- L_n es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Donde:

Al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. La administración competente puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia, siempre que dicha decisión se aplique a todas las fuentes, y que facilite al Ministerio de Medio Ambiente información sobre la diferencia sistemática con respecto a la opción por defecto.

Y siguiendo el Anexo II de la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León:

- L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo tarde, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.
- L_{den} (Índice de ruido día-tarde-noche): el índice de ruido asociado a la molestia global, es el nivel día-tarde-noche en dB ponderado A, y se determina mediante la fórmula siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

donde:

- al día le corresponden 12 horas, a la tarde 4 horas y a la noche 8 horas. La Consejería competente en materia de medio ambiente puede optar por reducir el período tarde en una o dos horas y alargar los períodos día y/o noche en consecuencia.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

31/08/2015 1510837-00

VISADO

3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

3.1. Justificación de los puntos de medida seleccionados, descripción y localización exacta de los puntos de medida.



En las fotografías, en las zonas afectadas, se observan las posiciones de medida.

Las medidas de los **niveles sonoros ambientales** en la parcela que nos ocupa, se han realizado con el sonómetro colocado sobre un trípode a una altura de más de 1,50 metros sobre el nivel del suelo y a más de 2 metros de cualquier pared, edificio u otras estructuras que reflejen el sonido, el sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada edificación.

4. CONDICIONES AMBIENTALES E INCIDENCIAS

4.1. Condiciones ambientales en las que se realizaron los ensayos.

Las series de mediciones se realizan, entre las 18:10 y 19:00 horas del 18 de junio de 2015, las condiciones ambientales durante el ensayo son 26,5°C de temperatura en el exterior, humedad relativa del 36,9% y presión de 1.019,2 hPa.

La velocidad del viento inferior a 3 m/s (máxima velocidad medida de 2,4 m/s).

4.2. Medidas correctoras o paliativas adoptadas para minimizar el posible efecto de las condiciones ambientales.

Las condiciones ambientales eran adecuadas a los requisitos de medición.

Contra el posible efecto del viento en las mediciones, el micrófono del sonómetro se ha protegido con borla antiviento. No se han desestimado las mediciones ya que la velocidad del viento no ha superado los 3 m/s.

4.3. Eventualidades acontecidas a lo largo del muestreo y medidas implantadas para su minimización o corrección.

No se han producido eventualidades durante las mediciones de ruidos.

5. INSTRUMENTACIÓN

5.1. Descripción de los aparatos de medida y auxiliares utilizados.



Para las pruebas se han utilizado los siguientes equipos:

- Sonómetro Integrador-Promediador y Analizador de la marca CESVA, modelo SC310. Número de serie T230935. Clase-Tipo 1.
- Micrófono de la marca CESVA, modelo C-130. Número de serie 10586.
- Preamplificador extraíble de la marca CESVA, modelo PA13. Número de serie 2551.
- Calibrador acústico de la marca CESVA, modelo CB006. Número de serie 0048423. Clase-Tipo 1.
- Trípode para el sonómetro de la marca CESVA, modelo TR050.
- Estación Meteorológica, Anemómetro, Termómetro, Higrómetro, Barómetro, Altitud,..., de la marca NIELSEN-KELLERMAN, modelo KESTREL 4000 (AVM-4000). Número de serie 611249.

Todos los equipos de medida son propiedad de Miguel Rojo López, Entidad de Evaluación Acústica –EEA– y disponen de sus correspondientes certificados de verificación periódica, realizados por laboratorios acreditados ENAC.

5.2. Justificación de la idoneidad de los aparatos utilizados.

Se ha utilizado para la medición de ruidos, sonómetro con analizador de espectros por bandas de octava y tercios de octava, Clase-Tipo 1, cumpliéndose los requisitos establecidos por las normas (UNE-EN-60651:96 / A1:97; UNE-EN-60804:02; UNE-EN-61260:97 / A1:02; ANSI S1.4:83 / A:85; ANSI S1.11:86; IEC 60651: 01; IEC 60804: 00; IEC 61260:95 / A1:01).

6. METODOLOGÍA DE ENSAYO. NORMATIVA APLICABLE

6.1. Descripción detallada del procedimiento o metodología aplicada durante el estudio.

La metodología seguida para el desarrollo de los trabajos se estructura en las siguientes fases, que se describen a continuación.

Recopilación y estudio de información

Primero se recopiló toda la información necesaria para el correcto desarrollo de los trabajos. Entre la información obtenida se encuentra la siguiente:

Planos de ubicación de la zona de estudio con la siguiente información:

- Información cartográfica de las carreteras y calles actuales.
- Información de los edificios, barreras y obstáculos.
- Curvas de nivel.

Ortofotos del área de estudio.

Información de los aforos de tráfico en las carreteras y calles contempladas.

Recopilación de información de otras fuentes de ruido.



Medición de los índices acústicos y Procedimientos de medición.

En esta segunda fase se llevó a cabo una campaña de mediciones "in situ" de los niveles de presión sonora en estado preoperacional que nos servirán para validar el modelo de predicción acústica.

Tras la elección de los puntos de medida más adecuados para cumplir en todo momento con las precauciones indicadas en el Anexo V de la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León, se procedió a medir con un sonómetro de clase-tipo 1, los niveles acústicos en la zona objeto de este estudio.

Se midió guardando las distancias suficientes de cualquier pared, superficie u objeto reflectante, a fin de evitar el efecto de campo próximo reverberante.

Las mediciones se llevan a cabo, mediante varios muestreos representativos de los periodos, día, tarde y noche, prolongando el periodo de medida, durante el tiempo suficiente para que se estabilizara el nivel sonoro medido y así obtener un valor representativo de los niveles sonoros existentes. En cada punto y medida se obtuvo el $L_{Aeq, T}$ (dBA), durante el periodo de medida.

Las medidas se realizaron con el micrófono a una altura sobre el nivel del suelo, mayor de 1,5 metros, con el fin de obtener valores de referencia de los niveles sonoros existentes en la parcela de estudio y poder validar el modelo de predicción acústica. Antes y después de cada proceso de medición se verificó la cadena de medidas, con el calibrador acústico correspondiente, para ver el buen funcionamiento de la misma.

En cada punto de medida además de registrar el parámetro acústico $L_{Aeq, T}$ (dBA), que caracteriza el ruido ambiental, en el punto de medición y durante el periodo de medición se registraron a su vez otros datos de interés para poder validar y contrastar dichos resultados, como son las condiciones de meteorológicas, temperatura, humedad relativa, presión atmosférica y

velocidad del viento, condiciones del terreno y entorno de medición, tipo de suelo, perfil longitudinal del terreno, objetos próximos, desniveles, barreras, y las características más importantes de las calles, en la zona próxima a cada punto de medición, que más podrían influir en los niveles recogidos en cada punto.



Además en la fase de medición de “in situ” se recogió la siguiente información:

Ubicación y capacidad de las vías de transporte próximas a la parcela.

Ubicación de las parcelas residenciales, terciarias y de espacios.

Análisis de los distintos tipos de terreno.

Flujo de tráfico actual de las vías de transporte.

Velocidades de los vehículos por las vías.

Tipo y estado del pavimento.

Existencia de otros posibles focos sonoros en el entorno más próximo.

Las mediciones se pueden realizar en continuo durante el periodo temporal de evaluación completo, o aplicando métodos de muestreo del nivel de presión sonora en intervalos temporales de medida seleccionados dentro del periodo temporal de evaluación.

Cuando en la medición se apliquen métodos de muestreo del nivel de presión sonora, para cada periodo temporal de evaluación, día, tarde, noche, se seleccionarán, atendiendo a las características del ruido que se esté evaluando, el intervalo temporal de cada medida T_i , el número de medidas a realizar n y los intervalos temporales entre medidas, de forma que el resultado de la medida sea representativo de la valoración del índice que se está evaluando en el periodo temporal de evaluación.

Para la determinación de los niveles sonoros promedios a largo plazo se deben obtener suficientes muestras independientes para obtener una estimación representativa del nivel sonoro promediado de largo plazo.

En las tablas que siguen se muestran los equivalentes expresados en dB(A) de los resultados obtenidos durante las campañas de medidas. Los equivalentes se han obtenido según la fórmula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{Aeq_i}} \right)$$

Siendo N el número de muestras obtenidas en cada uno de los puntos de medida, y T el tiempo de cada una de las medidas.

En cada punto de medida se ha tomado un registro en cada una de las siguientes franjas horarias:

- **Tramo 1(Período día):** Entre las 07:00 h y las 19:00 h
- **Tramo 2:(Período tarde):** Entre las 19:00 h y las 23:00 h
- **Tramo 3:(Período noche):** Entre las 23:00 h y las 07:00 h



Esta división horaria se ha utilizado siguiendo la Directiva 2002/49/CE Sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Condiciones de medición.

En la realización de las mediciones para la evaluación de los niveles sonoros, se deberán guardar las siguientes precauciones:

- a) Las condiciones de humedad y temperatura deberán ser compatibles con las especificaciones del fabricante del equipo de medida.
- b) En la evaluación del ruido transmitido por un determinado emisor acústico no serán válidas las mediciones realizadas en el exterior con lluvia, teniéndose en cuenta para las mediciones en el interior, la influencia de la misma a la hora de determinar su validez en función de la diferencia entre los niveles a medir y el ruido de fondo, incluido en éste, el generado por la lluvia.
- c) Será preceptivo que antes y después de cada medición, se realice una verificación acústica de la cadena de medición mediante calibrador sonoro, que garantice un margen de desviación no superior a 0,3 dB respecto el valor de referencia inicial.
- d) Las mediciones en el medio ambiente exterior se realizarán usando equipos de medida con pantalla antiviento. Así mismo, cuando en el punto de evaluación la velocidad del viento sea superior a 3 metros por segundo se desistirá de la medición.

6.1.1. Previsión de posibles errores de medición adoptadas.

En previsión de posibles errores de medición se han adoptado las siguientes precauciones:

- El equipo de medida se verifica con carácter previo al inicio de la medida.
- Contra el efecto pantalla: el micrófono del sonómetro se ha colocado sobre un trípode, situándose el observador en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado del mismo, de forma que sea compatible con la lectura correcta del indicador de medida.

- Contra el efecto campo próximo o reverberante: para evitar la influencia de ondas estacionarias o reflejadas, se ha situado el sonómetro a más de 2 metros de cualquier pared o superficie reflectante.

- En el exterior de recintos se medirá a 2 metros de las fachadas o límites de las propiedades que puedan estar afectadas por la inmisión de los niveles sonoros. La velocidad del viento para que la medida se dé por válida debe ser inferior a 3 m/s.

-Contra el efecto del viento: el micrófono del sonómetro se ha protegido con una borla antiviento.



6.2. Normativa de referencia.

El estudio acústico que a continuación se desarrolla, está basado en las siguientes reglamentaciones:

- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.
- REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básica "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HR).
- NORMA ISO 1996-2:1987, Adquisición de datos.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

7.1. Registro de datos obtenidos durante las mediciones y relación de los parámetros e índices de evaluación obtenidos tras el tratamiento de los datos iniciales.

Se han llevado a cabo las mediciones de comprobación de los Índices Acústicos de evaluación de la actividad objeto de este certificado.

Los ensayos se realizan, entre las 18:10 y 19:00 horas del 18 de junio de 2015, utilizando los equipos indicados en el apartado 5.1, obteniéndose los resultados que vienen a continuación.



7.1.1. Valores límite de niveles sonoros ambientales.

Se han llevado a cabo medidas de comprobación de los Índices de Ruido (L_d , L_e , L_n) atendiendo al Tipo de área acústica, Sector Docente, Cultural y Hospitalario, de especial protección contra la contaminación acústica, en la parcela de la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE (vías públicas), las mediciones se han realizado en el perímetro exterior y en el interior de la parcela, en localizaciones diferentes de la misma.

El sonómetro se situó a un nivel del suelo superior a 1,50 metros y a más de 2 metros de cualquier obstáculo (tapias, fachadas, etc.). Se dispuso de protección para evitar la influencia del viento en el micrófono.

El proceso de medición constó de dos series de medidas, con objeto de determinar los niveles sonoros ambientales.

La velocidad del viento se estimó en 2,4 m/s, en todo momento se tomaron las precauciones contra el efecto pantalla y se realizaron calibraciones del equipo antes y después de la medición.

Obteniéndose los siguientes resultados en dBA:

PARCELA

VALORACIÓN DEL LÍMITE DE NIVELES SONOROS AMBIENTALES

	ÍNDICE DE RUIDO DÍA: L_d	7 horas a 19 horas
	USO SUELO	POSICIONES: Parcela del Centro de Salud de la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE y Zona Privada. SECTOR DOCENTE, CULTURAL y HOSPITALARIO
	L_d Anexo II, Tabla A (REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre) L_d Anexo II, 2.- Tabla (LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León)	60 dBA PERIODO DÍA
	LAT dB(A) = L_{At} dB(A) Tiempo total de cada medida: $t \geq 10$ minutos.	PUNTO 1: 58.9 dBA (medición in situ) → 59.7 dBA (con programa Predictor) PUNTO 2: 58.2 dBA (medición in situ) → 59.0 dBA (con programa Predictor) PUNTO 3: 57.2 dBA (medición in situ) → 58.3 dBA (con programa Predictor) PUNTO 4: 58.4 dBA (medición in situ) → 59.6 dBA (con programa Predictor)
	L_d (dBA)	PUNTO 1: 59.7 dBA PUNTO 2: 59.0 dBA PUNTO 3: 58.3 dBA PUNTO 4: 59.6 dBA

Dado que **no se supera el límite máximo del objetivo de calidad acústica en los periodos de día**, se concluye que **SE CUMPLE CON LA NORMA.**



	ÍNDICE DE RUIDO TARDE: L_e	19 horas a 23 horas
	USO SUELO	POSICIONES: Parcela del Centro de Salud de la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE y Zona Privada. SECTOR DOCENTE, CULTURAL y HOSPITALARIO
	L_e Anexo II, Tabla A (REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre) L_e Anexo II, 2.- Tabla (LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León)	60 dBA PERIODO TARDE
	LAT dB(A) = L_{at} dB(A) Medidas obtenidas mediante el programa de modelización acústica PREDICTOR, Tipo 7810 versión 8.13, de Brüel & Kjaer.	PUNTO 1: 58.4 dBA PUNTO 2: 57.8 dBA PUNTO 3: 57.5 dBA PUNTO 4: 58.6 dBA
	L_e (dBA)	PUNTO 1: 58.4 dBA PUNTO 2: 57.8 dBA PUNTO 3: 57.5 dBA PUNTO 4: 58.6 dBA

Dado que **no se supera el límite máximo del objetivo de calidad acústica en los periodos de tarde**, se concluye que **SE CUMPLE CON LA NORMA.**

	ÍNDICE DE RUIDO NOCHE: L_n	23 horas a 7 horas
	USO SUELO	POSICIONES: Parcela del Centro de Salud de la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE y Zona Privada. SECTOR DOCENTE, CULTURAL y HOSPITALARIO
	L_n Anexo II, Tabla A (REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre) L_n Anexo II, 2.- Tabla (LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León)	50 dBA PERIODO NOCHE
	LAT dB(A) = L_{at} dB(A) Medidas obtenidas mediante el programa de modelización acústica PREDICTOR, Tipo 7810 versión 8.13, de Brüel & Kjaer.	PUNTO 1: 49.2 dBA PUNTO 2: 48.7 dBA PUNTO 3: 48.1 dBA PUNTO 4: 48.6 dBA
	L_n (dBA)	PUNTO 1: 49.2 dBA PUNTO 2: 48.7 dBA PUNTO 3: 48.1 dBA PUNTO 4: 48.6 dBA

Dado que **no se supera el límite máximo del objetivo de calidad acústica en los periodos de noche**, se concluye que **SE CUMPLE CON LA NORMA.**



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

31/08/2015 1510837-00

VISADO

	ÍNDICE DE RUIDO DÍA-TARDE-NOCHE: L_{den}	
USO SUELO		POSICIONES: Parcela del Centro de Salud de la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE y Zona Privada. SECTOR DOCENTE, CULTURAL y HOSPITALARIO
L_{den} Anexo II, Tabla A (REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre) L_{den} Anexo II, 2.- Tabla (LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León)		61 dBA
L_d: L_e: L_n:		PUNTO 1: 59.7 dBA. PUNTO 2: 59.0 dBA. PUNTO 3: 58.3 dBA. PUNTO 4: 59.6 dBA. PUNTO 1: 58.4 dBA. PUNTO 2: 57.8 dBA. PUNTO 3: 57.5 dBA. PUNTO 4: 58.6 dBA. PUNTO 1: 49.2 dBA. PUNTO 2: 48.7 dBA. PUNTO 3: 48.1 dBA. PUNTO 4: 48.6 dBA.
$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$		PUNTO 1: L_{den} = 60.4 dBA PUNTO 2: L_{den} = 59.8 dBA PUNTO 3: L_{den} = 59.3 dBA PUNTO 4: L_{den} = 60.4 dBA
L_{den} (dBA)		

Y por tanto el **índice de ruido día-tarde-noche, L_{den}** , será el siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

PUNTO 1: L_{den} = 60.4 dBA

PUNTO 2: L_{den} = 59.8 dBA

PUNTO 3: L_{den} = 59.3 dBA

PUNTO 4: L_{den} = 60.4 dBA

Dado que **no se supera el límite máximo del objetivo de calidad acústica en el nivel-día-tarde-noche**, se concluye que **SE CUMPLE CON LA NORMA.**

7.2. Estudios de predicción mediante modelos de propagación.

Creación del Modelo Predictivo.

A partir de la documentación recopilada, de la información recogida durante la campaña de mediciones "in situ" y de la cartográfica propia, se ha realizado un modelo del entorno en que se

ubica la zona objeto de estudio. En dicho modelo se han trazado las infraestructuras viarias, los edificios presentes en la zona, las curvas de nivel y el resto de información cartográfica de interés.

El modelo predictivo se ha realizado con el software de modelización acústica PREDICTOR, Tipo 7810 versión 8.13, de Brüel & Kjaer distribuido en España por Brüel & Kjaer Ibérica, S.A., el cual cumple con los estándares europeos recomendados por la Directiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo, que recoge a su vez la relación y características del software que incluye los cálculos establecidos en el apartado 2, del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental y marca el Anexo V, Métodos de Evaluación, V.2, a) de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León. Para las simulaciones acústicas se ha empleado el método nacional de cálculo francés «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPCSTB)», mencionado en la «Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6» y en la norma francesa «XPS 31-133». Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten a la «Guía del ruido de los transportes terrestres, apartado previsión de niveles sonoros, CETUR 1980».

Una vez realizado el modelo cartográfico se ha procedido a definir y ajustar los parámetros de cálculo acústico, entre los que se encuentran:

- Propiedades de absorción del aire.
- Condiciones meteorológicas.
- Propiedades de absorción del terreno.
- Número de reflexiones consideradas.
- Definición del radio de cálculo.

A continuación se han definido los atributos de los puntos y mallas receptoras:

Puntos receptores: se han definido receptores acústicos en los puntos en donde se han realizado mediciones "in situ".

Mallas: Se ha representado una malla que cubre el área de modelización, a una altura de 4 metros sobre el suelo y con un paso de anchura variable, menor de 5 metros. Con los resultados obtenidos en los puntos de la malla se han realizado los correspondientes mapas de curvas isofónicas.

Validación del Modelo Predictivo

Para validar y ajustar el modelo predictivo creado se han introducido en el modelo los aforos de tráfico para la situación actual, a partir de la información obtenida durante el exhaustivo trabajo de campo realizado, que ha incluido el conteo minucioso de los vehículos que transitan por las principales calles del ámbito de estudio, durante periodos de tiempo variables y en distintos momentos del día para poder caracterizar los tres periodos horarios.



En base a los datos recogidos se ha simulado el modelo y se han obtenido los resultados en los puntos receptores definidos. Los valores obtenidos se han comparado con las correspondientes mediciones "in situ", realizadas en los mismos puntos para contrastar los niveles sonoros reales con los niveles resultantes de los cálculos predictivos.



Se han considerado dos puntos significativos para llevar a cabo la validación del modelo. En el Anexo en los planos, fotografías y croquis, se detalla la localización de la zona de estudio y la ubicación de los puntos de medida considerados para la validación del modelo.

PUNTOS DE MEDIDA/ RECEPTORES EN LA SIMULACIÓN						
PUNTO	NIVEL SONORO dBA PERIODO DÍA		NIVEL SONORO dBA PERIODO TARDE		NIVEL SONORO dBA PERIODO NOCHE	
	"in situ"	simulación	"in situ"	simulación	"in situ"	simulación
P1	58.9	59.7	-	58.4	-	49.2
P2	58.2	59.0	-	57.8	-	48.7
P3	57.2	58.3	-	57.5	-	48.1
P4	58.4	59.6	-	58.6	-	48.6

Como se observa la diferencia entre ambos valores, medido y simulado, no ha sido significativo. En consecuencia el modelo ha sido dado por válido.

Representación de la situación actual

Una vez validado el modelo y con la misma configuración de propiedades y atributos empleada en el proceso de validación, se ha procedido a realizar las simulaciones de la situación preoperacional actual, tanto en los puntos receptores que coinciden con los puntos de medida, como en la malla definido. Con los valores obtenidos se ha representado la siguiente información:

Niveles sonoros en los puntos receptores, para los indicadores, $L_{día}$, L_{tarde} , L_{noche} y L_{den} .

Análisis de resultados

A continuación se hace una evaluación de los resultados obtenidos en los puntos receptores y su conformidad respecto a las exigencias de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación

31/08/2015 1510837-00

VISADO

	LOCALIZACIÓN	Ldía	Ley 5/2009	Ltarde	Ley 5/2009	Lnoche	Ley 5/2009	Lden	Ley 5/2009
P1	Parcela del Centro de Salud frente de la CALLE DE LOS JUNCOS de BEMBIBRE	59.7	60	58.4	60	49.2	50	60.4	61
P2	Parcela del Centro de Salud frente de la CALLE LOPE DE VEGA de BEMBIBRE	59.0	60	57.8	60	48.7	50	59.8	61
P3	Parcela del Centro de Salud frente del PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE	58.3	60	57.5	60	48.1	50	59.3	61
P4	Parcela del Centro de Salud frente de la CALLE INSTITUTO de BEMBIBRE	59.6	60	58.6	60	48.6	50	60.4	61

8. CONCLUSIONES

8.1. Análisis de los resultados obtenidos y su adecuación a la norma de referencia.

Tras la realización de las medidas de comprobación de los **niveles sonoros ambientales**, y por el área receptora que nos ocupa se llega a las siguientes conclusiones:

- Que los niveles sonoros ambientales, índices de ruido dB(A), en todos los periodos que contempla la Ley, teniendo en cuenta la localización de la parcela en la CALLE LOPE DE VEGA, CALLE DE LOS JUNCOS, CALLE INSTITUTO y PARQUE PÚBLICO GIL Y CARRASCO de BEMBIBRE, **Área Receptora, Tipo 1. Área de silencio, no se superan los correspondientes valores objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**, según LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León y según REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, por tanto **se acredita el cumplimiento de los niveles de ruido ambiental** establecidos en el mismo.

8.2. Programación de medidas preventivas: correctoras o paliativas en el caso en que proceda.

No procede.



9. CERTIFICACIÓN

El presente Estudio Acústico para determinar los niveles sonoros ambientales existentes en la parcela donde se ubicará el edificio se redacta, a propuesta del peticionario, por parte del Ingeniero Técnico de Telecomunicación, Especialidad Sonido e Imagen, Miguel Rojo López, colegiado número 3.107 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación.

CERTIFICO que los niveles sonoros ambientales existentes en la parcela, objeto del presente informe, **están dentro de los valores objetivo** para ruido ambiente en las áreas urbanizadas existentes, Área Receptora Tipo 1. Área de silencio, y por tanto **se da cumplimiento** a lo dispuesto por el **Artículo 28 de la LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León**, que señala que previamente a la concesión de nuevas licencias de construcción de edificaciones destinadas a viviendas, usos hospitalarios, asistenciales, educativos o culturales, el promotor deberá presentar un estudio acústico, empleando los métodos descritos en el Anexo V.2, que determine los niveles sonoros ambientales existentes en la parcela donde se ubicará el edificio, por tanto **CUMPLE** para estos requisitos con el LEY 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

Bembibre, a 31 de agosto de 2015

El Ingeniero Técnico de Telecomunicación:

Miguel Rojo López



**ESTUDIO ACÚSTICO DE LOS NIVELES SONOROS AMBIENTALES
EXISTENTES, EN ESTADO PREOPERACIONAL, EN LA PARCELA DONDE SE CONSTRUIRA
UN CENTRO DE SALUD**

10. ANEXOS

**PROMOTOR: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN.
CONSEJERIA DE SANIDAD, GERENCIA REGIONAL DE SALUD, SACYL.**

10.1. Certificados de calibración y verificación de la instrumentación.





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

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

hoja 1/1

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA

Informe_año: 00S15000558-1_2015

TITULAR:

Entidad: MIGUEL ROJO LÓPEZ
Dirección: C/ MURILLO BRACHO, 5, 216
Localidad: 29620, TORREMOLINOS
Provincia: MÁLAGA

EQUIPO:

Instrumento: Sonómetro Integrador
Marca: CESVA
Modelo: SC-310
Nº serie: T230935
Clase: 1
Micrófono Tipo: C-130
Nº serie: 10586
Preamplificador tipo: PA13
Nº serie: 2551

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 Metroológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos, de acuerdo a los procedimientos ITTOMET 27 y ITTOMET 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 19 de mayo de 2015

Fdo. Manuel Jesús Giraldez Gil
Verificador del Laboratorio Central

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

Ensayos realizados con fecha 19 de mayo de 2015

00S15000558-1_2015 MIGUEL ROJO LÓPEZ

Papel totalmente libre de cloro con Certificación FSC®. FSC®



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
31/08/2015 1510837-00

VISADO



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
Tlfo. 955 04 40 00

hoja 1/1

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA

Informe_año: 00S15000558-2_2015

TITULAR:

Entidad: MIGUEL ROJO LÓPEZ
Dirección: C/ MURILLO BRACHO, 5, 216
Localidad: 29620, TORREMOLINOS
Provincia: MÁLAGA

EQUIPO

Instrumento: Calibrador sonoro
Marca: CESVA
Modelo: CB006 Clase: I
Nº serie: 48423

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 Metroológico 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 19 de mayo de 2015

Fdo. Manuel Jesús Giraldez Gil
Verificador del Laboratorio Central

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

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO
Verificaciones Industriales de Andalucía, S.A.
Laboratorio Central de Metrología
Sevilla

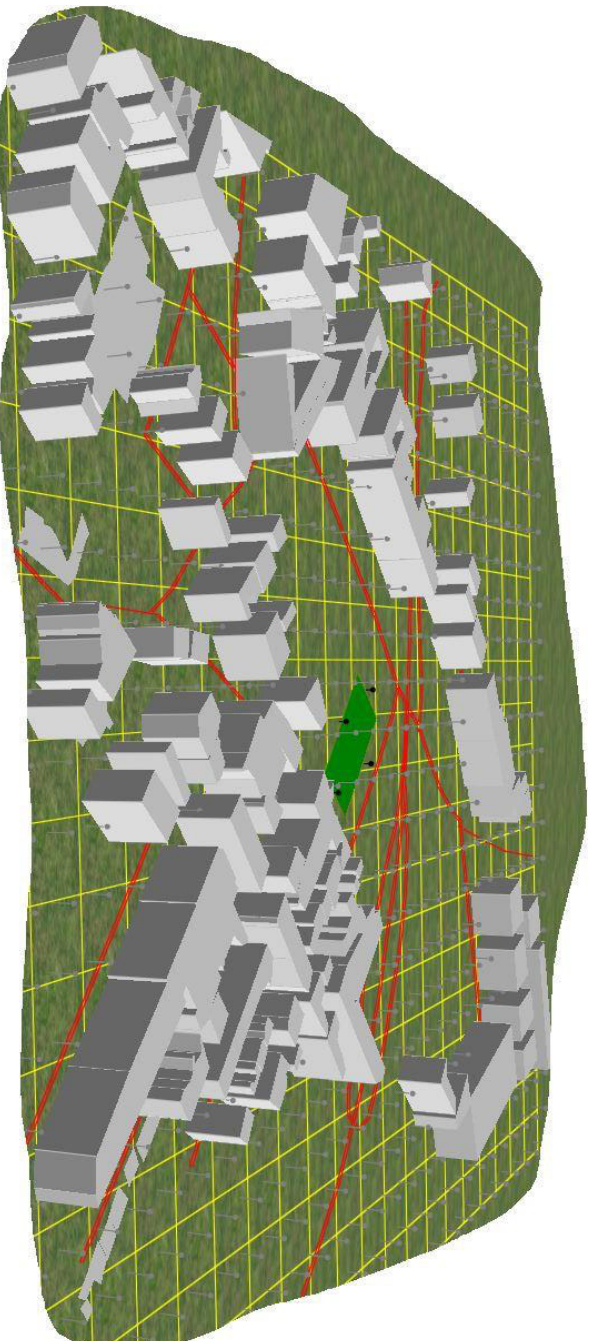
INSCRITA EN EL REGISTRO MERCANTIL DE SEVILLA - TOMO 1207 - FOLIO 84 - HOJA N.º SE-140 - INSCRIPCIÓN 1.ª - C.I.F. A41398645

Ensayos realizados con fecha 19 de mayo de 2015

00S15000558-2_2015 MIGUEL ROJO LÓPEZ

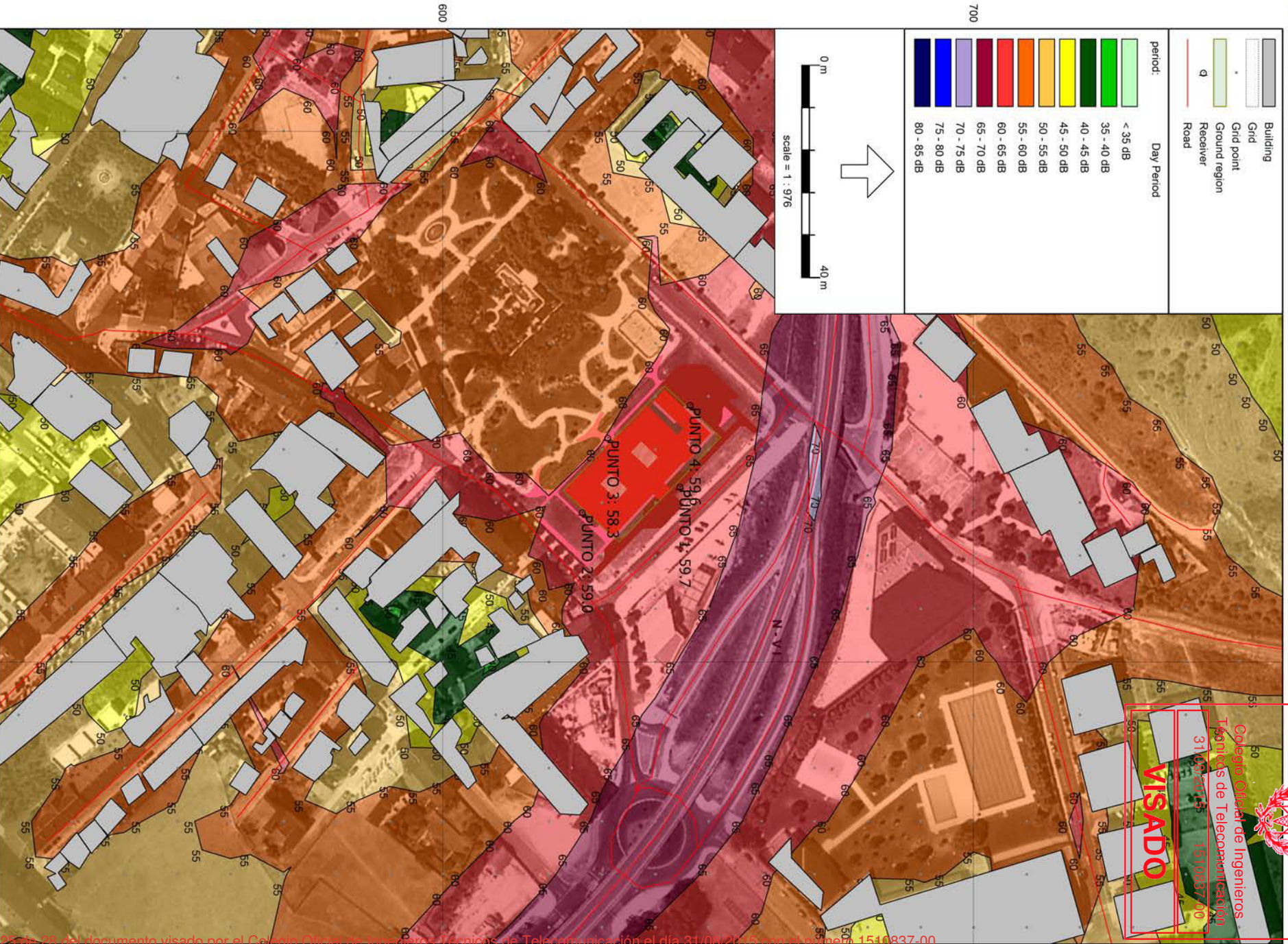
Papel totalmente libre de cloro con Certificación FSC® FSC

10.2. Material gráfico (planos, mapas, croquis).



Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
31/08/2015 1510837-00

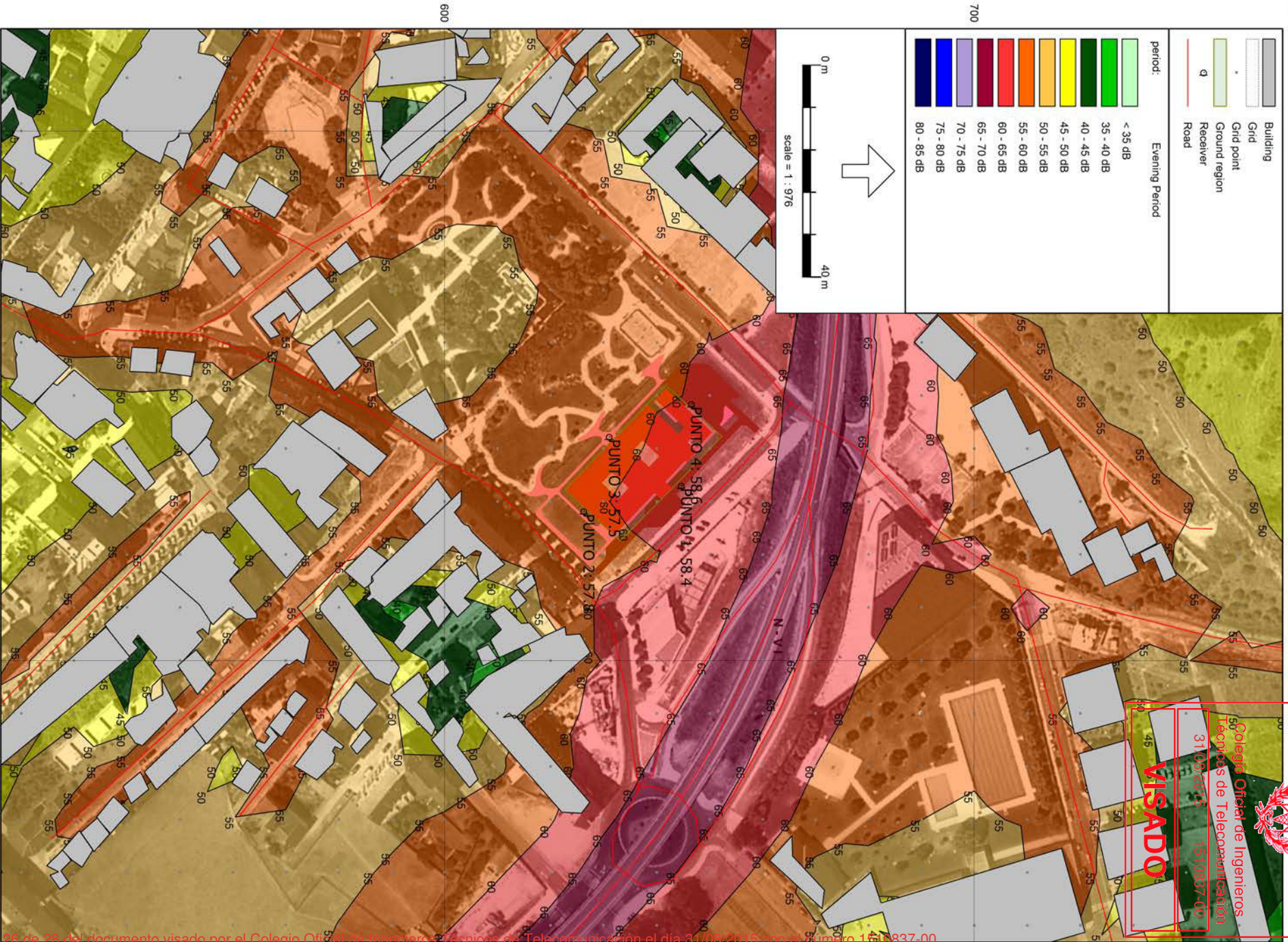
VISADO





López, Miguel

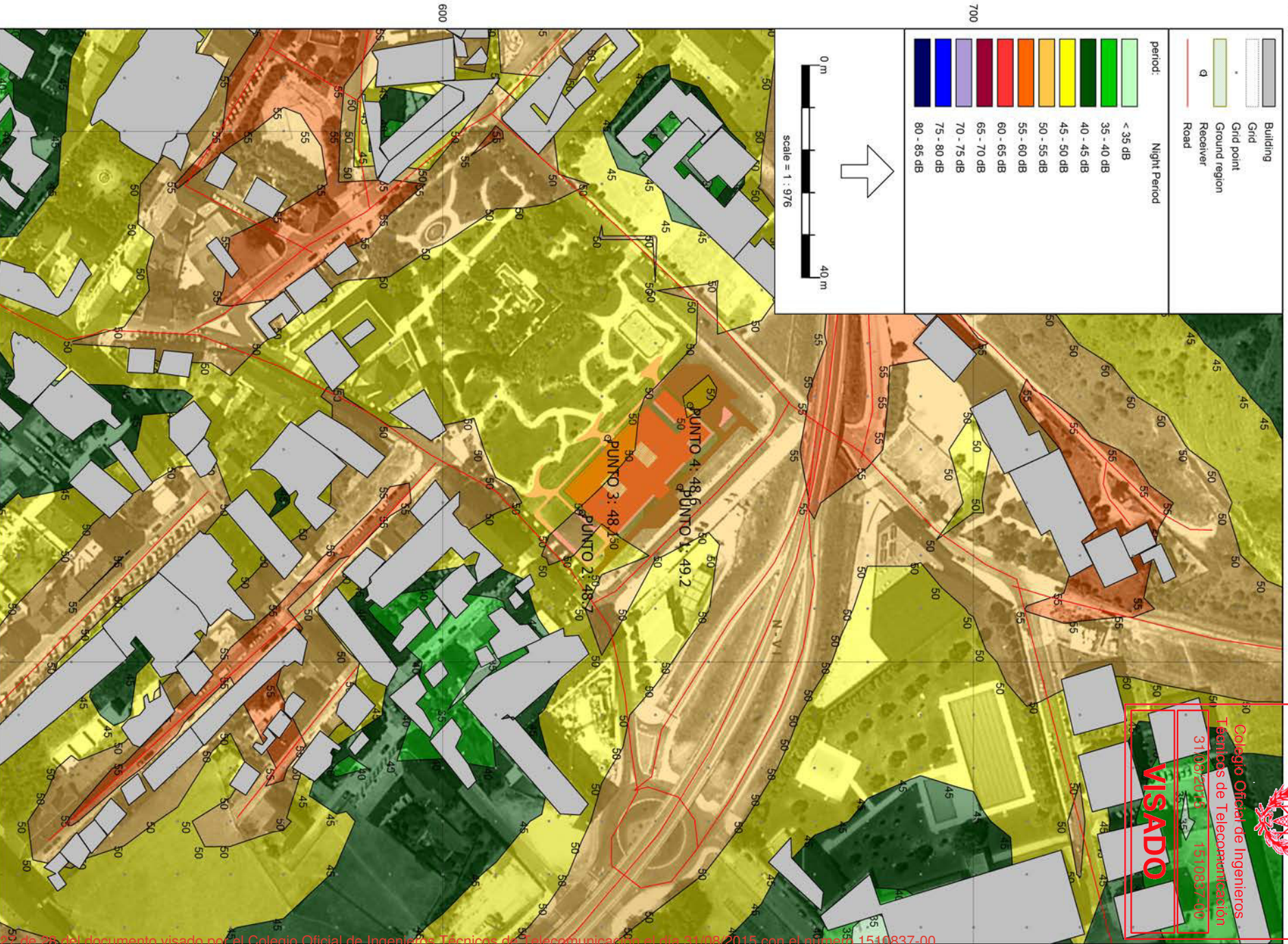
Colegio Oficial de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación
31/03/2015 15:00:37-00
VISADO



Road traffic noise - Lima - XPS-Road, [version of Area - initial model], Predictor V8.13

PLANO DE CURVAS ISÓFONAS EN PERIODO TARDE. SITUACIÓN ACTUAL

CENTRO DE SALUD BEMBIRE DEL TERMINO MUNICIPAL DE BEMBIRE.
18 DE JUNIO DE 2015



PLANO DE CURVAS ISÓFONAS EN PERIODO NOCHE. SITUACIÓN ACTUAL

Road traffic noise - Lima - XPS-Road, [version of Area - initial model], Predictor V8.13

CENTRO DE SALUD BEMBIRE DEL TERMINO MUNICIPAL DE BEMBIRE.
18 DE JUNIO DE 2015

