



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

ESTUDIO ACÚSTICO DEL EFECTO DE LA LIBERACIÓN  
DE LA AP7 EN LA N332 A SU PASO POR  
BELLREGUARD, PALMERA, LALQUERIA DE LA  
COMTESSA Y OLIVA

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e  
Imagen

AUTOR/A: Quintana Ramírez, Eloy

Tutor/a: Alba Fernández, Jesús

Cotutor/a: Rey Tormos, Romina María del

Cotutor/a externo: RODRIGUEZ VERCHER, JUAN CARLOS

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022



## **RESUMEN**

El tráfico rodado se ha convertido en el principal elemento generador de ruido ambiental. Ruido que afecta a la salud de las personas a nivel tanto fisiológico como psicológico. La N-332 atraviesa los cascos urbanos de varias poblaciones de la comarca de la Safor, entre ellas, Oliva, l'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard. Estas poblaciones tienen como vía alternativa de paso la autopista AP-7 que quedó liberalizada en el año 2019. Este estudio pretende realizar una comparación entre las mediciones del ruido obtenidos en dichos municipios en los años 2015 y 2016 frente a una nueva campaña de mediciones y simulaciones acústicas realizadas en este presente año.

## **PALABRAS CLAVE**

Contaminación Acústica, Ruido de Tráfico Rodado, Ruido Ambiental, Simulación Acústica.

## **ABSTRACT**

Road traffic has become the main generator of environmental noise. Noise that affects people's health both physiologically and psychologically. The N-332 crosses the urban centres of several towns in the Safor region, including Oliva, l'Alqueria de la Comtessa, Palmera and Bellreguard. These towns have the AP-7 motorway, which was liberalised in 2019, as an alternative route. This study aims to make a comparison between the noise measurements obtained in these municipalities in 2015 and 2016 compared to a new campaign of measurements and acoustic simulations carried out this year.

## **KEYWORDS**

Noise Pollution, Road Traffic Noise, Environmental Noise, Acoustic Simulation.

## ÍNDICE:

RESUMEN.....	2
PALABRAS CLAVE.....	2
ABSTRACT .....	2
KEYWORDS .....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ASPECTOS ESENCIALES DE LA ACÚSTICA.....	5
2.1. CONCEPTOS BÁSICOS .....	5
2.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA .....	6
2.2.1 EFECTOS SOBRE LA SALUD .....	6
2.2.2 TRÁFICO RODADO .....	6
3. LEGISLACIÓN REGULADORA DEL RUIDO.....	7
3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA .....	7
3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL .....	7
3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA .....	9
3.4. LEGISLACIÓN MUNICIPAL .....	9
4. TRABAJO DE CAMPO .....	10
4.1. INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA .....	10
4.2. ZONA 1: BELLREGUARD, PALMERA Y L'ALQUERIA DE LA COMTESSA .....	10
4.2.1 DIVISIÓN DE LA ZONA 1 EN TRAMOS .....	10
4.2.2 POSICIONES DE MEDIDA PARA LA TOMA DE REGISTROS .....	11
4.2.3 RESULTADOS TRAS LAS MEDIDAS DE CAMPO .....	13
4.3. ZONA 2: OLIVA .....	14
4.3.1 DIVISIÓN DE LA ZONA 2 EN TRAMOS .....	14
4.3.2 POSICIONES DE MEDIDA PARA LA TOMA DE REGISTROS .....	15
4.3.3 RESULTADOS TRAS LAS MEDIDAS DE CAMPO .....	16
5. MODELO DE PREDICCIÓN.....	18
5.1. DISEÑO DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN .....	18
5.2. VALIDACIÓN DE LOS MODELOS .....	18
6. EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.....	20
7. NIVELES DE RUIDO EN EL AÑO 2022 FRENTE A 2015 Y 2016 .....	24
8. PROPUESTAS DE MEJORA .....	31
8.1. ESCENARIOS ANTERIORES .....	31
8.2. NUEVO ESCENARIO .....	33
9. CONCLUSIONES.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35

# 1. INTRODUCCIÓN

Podemos definir el ruido como un sonido indeseado y molesto para el ser humano que es causa de preocupación en la actualidad por sus efectos sobre la salud, debido a las consecuencias físicas, psíquicas y sociales que conlleva [1].

Este ruido, en especial el ruido generado por tráfico rodado se ha convertido en uno de los principales problemas medioambientales, sobre todo en las grandes ciudades, donde los valores habitualmente superan los máximos permitidos.

De forma análoga a las grandes ciudades, los municipios de Bellreguard, L'Alqueria de la Comptessa, Palmera y Oliva sufren las consecuencias de la carretera N-332 que atraviesa el interior de estas localidades.

Nuestro objetivo en este estudio es comprobar si se han reducido los niveles de ruido en la carretera nacional N-332 al haberse liberalizado la autopista AP-7. Para ello nos serviremos de los estudios previos realizados en 2015 y 2016 [2] [3] reproduciendo las mismas condiciones de medición y simulación.

Estructura del trabajo:

- **Capítulo 1:** Objeto de estudio, objetivos y estructura de la memoria
- **Capítulo 2:** Definición de los conceptos más importantes y las magnitudes que se utilizan para evaluar los resultados, así como los efectos derivados de la contaminación acústica.
- **Capítulo 3:** Legislación reguladora del ruido que se aplica en este estudio.
- **Capítulo 4:** Se centra en el trabajo de campo realizado para las diferentes zonas: Posiciones de medida y resultados obtenidos.
- **Capítulo 5:** Se obtiene un modelo de predicción a partir de los datos de tráfico y el software Predictor-LimA V 2019.3 7810-C y se valida comparando con los datos in situ del capítulo anterior.
- **Capítulo 6:** En este capítulo se comparan los resultados obtenidos con la legislación estatal y autonómica.
- **Capítulo 7:** Se comparan los valores obtenidos en este estudio frente a los estudios de 2015 y 2016 y se analiza la repercusión de la autopista AP-7
- **Capítulo 8:** Se presentan una serie de supuestos con la intención de disminuir los niveles obtenidos.
- **Capítulo 9:** En este capítulo se exponen las conclusiones del estudio.

## 2. ASPECTOS ESENCIALES DE LA ACÚSTICA

La acústica es la rama de la física que se ocupa del sonido y por tanto requerimos de fórmulas y de conceptos indispensables para dar sentido al marco de trabajo. Es por ello por lo que en los siguientes apartados definiremos aquellos conceptos necesarios para entender la finalidad de este estudio.

### 2.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Como bien señala el manual de acústica ambiental y arquitectónica [4]:

*“La misión fundamental de la acústica aplicada al medio ambiente es lograr un entorno sonoro confortable para los habitantes y usuarios, que en muchos casos serán personas con distintas percepciones de lo que es agradable o desagradable”*

La percepción del ruido, aunque subjetiva se puede clasificar de forma objetiva en tres grandes grupos:

- **Ruido continuo:** Ruido que se produce sin interrupciones. Puede ser estacionario. Siempre la misma intensidad.
- **Ruido intermitente:** Si se produce únicamente en determinados instantes.
- **Ruido impulsivo:** Es un caso particular de ruido intermitente donde la intensidad del ruido aumenta de forma brusca, con una duración muy breve

Para determinar este ruido es necesario definir una serie de parámetros empleados en la medida del sonido:

- **Nivel de presión sonora ( $L_p$ ):** Se define como la presión debida a la presencia de una señal acústica superpuesta a la presión atmosférica, y se expresa en pascales (Pa).

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_0^2} \text{ con } p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

- **Nivel medio de presión sonora:** Se promedia la energía acústica presente en cada uno de los  $n$  puntos de medida y se calcula el valor medio.

$$L = 10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

- **Nivel sonoro continuo equivalente ( $L_{Aeq,t}$ ):** Nivel que tendría una señal constante que, durante un determinado periodo de evaluación contiene la misma energía que la señal variable medida a lo largo de dicho periodo de evaluación.

Los periodos de evaluación que se emplean en acústica ambiental habitualmente son los siguientes:

- Periodo día ( $L_{Aeq,Día}$ ): Periodo entre las 7:00 y las 19:00
- Periodo tarde ( $L_{Aeq,Tarde}$ ): Periodo entre las 19:00 y las 23:00
- Periodo noche ( $L_{Aeq,Noche}$ ): Periodo entre las 23:00 y las 7:00

Veremos más adelante qué establece la normativa con respecto a estos niveles.

**Nivel sonoro continuo equivalente corregido día-tarde-noche ( $L_{den}$ ):** Índice sonoro integrado a lo largo de las 24 horas de un día, y que introduce unas penalizaciones a los niveles tarde y noche.

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

## 2.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente [5].

### 2.2.1 EFECTOS SOBRE LA SALUD

Los efectos causados por la contaminación acústica pueden ser[4]:

- **Efectos sobre la audición:** zumbidos en los oídos, acúfenos. Predominante en la banda de 3000 a 6000 Hz.
- **Efectos sobre el sueño:** trastornos del sueño importantes, fatiga, depresión y reducción del rendimiento físico y mental. Para evitarlo es necesario no exceder sucesos sonoros superiores a 45dBA,
- **Efectos fisiológicos:** después de exposiciones prolongadas los individuos pueden desarrollar cardiopatías o hipertensión provocados por exposiciones de largo plazo de entre 65-70 dBA.
- **Efectos sobre el rendimiento:** Un ambiente sonoro inadecuado el rendimiento en el aprendizaje y en el trabajo.
- **Efectos sobre la salud mental:** No están causadas directamente pero sí que puede acelerar e intensificar el desarrollo de enfermedades mentales.

La contaminación acústica está generada en gran medida por el tráfico rodado, el cual es el objeto de estudio, pero también son fuentes de contaminación acústica el ruido industrial, el aeronáutico y el ferroviario.

### 2.2.2 TRÁFICO RODADO

Los vehículos son las fuentes sonoras aisladas que producen el ruido de tráfico rodado, que a su vez constituye la fuente de emisión más generalizada en los entornos urbanos desarrollados y la que origina mayores molestias y perturbaciones en sus habitantes [4].

Este ruido presenta características diferenciadas en tres grupos asociados a la propulsión, a la rodadura en menor importancia al ruido aerodinámico.

A velocidades bajas, la emisión predominante es el ruido del motor hasta 50-60 km/h (vehículos ligeros) y 70-80 km/h (vehículos pesados). Una vez pasados estos límites prevalece el ruido de rodadura.

### 3. LEGISLACIÓN REGULADORA DEL RUIDO

El marco normativo vigente en España se constituye en base a las directrices provenientes de Europa y se establece en menor rango jerárquico a legislaciones estatales, autonómicas y municipales, desarrollando aquellos aspectos que, por competencias, las normativas superiores no pueden regular.

#### 3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

Se distinguen dos directivas:

- *Directiva 2002/49/CE de 25 de junio del parlamento europeo y del consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.(END, Environmental Noise Directive) [6].*

Tiene como objetivo combatir el ruido percibido por la población, recabar información y ponerla a disposición de la población.

- *Directiva (EU) 2015/996 de 19 de mayo por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido [7].*

Describe métodos comunes de evaluación del ruido ambiental. Este modelo de cálculo se conoce como CNOSSOS-EU y está vigente desde del 31 de diciembre de 2018. El modelo presenta un módulo distinto de emisión para cada tipo de fuente sonora (tráfico rodado, ferroviario, aeronáutico e industrial) y un módulo común de propagación, independiente del tipo de fuente.

Es conveniente señalar, que dado que los estudios previos de las poblaciones ya mencionadas son anteriores a la implantación del CNOSSOS-EU en nuestro estudio se ha optado por seguir el modelo anterior, el método nacional de cálculo francés NMPB-Routes-96.

#### 3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

Se presentan la siguiente ley y los siguientes reales decretos:

- *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, y su desarrollo reglamentario [8].*

La norma no solo transpone la END, sino que incorpora elementos encaminados a la mejora de la calidad acústica del entorno y establece un marco común bajo en el cual todas las comunidades autónomas deben regular esta materia. También se definen conceptos básicos de acústica ambiental y conceptos como el área **Acústica de ámbito territorial** [4].

- *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental [9].*

Esta normativa incorpora en el anexo 1 los siguientes periodos de evaluación:

Periodo Día(d), al que le corresponden 12 horas de 7:00 a 19:00.

Periodo Tarde(e), al que le corresponden 4 horas de 19:00 a 23:00.

Periodo Noche(n), al que le corresponden 8 horas de 23:00 a 7:00.

- *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 [10].*

Distingue entre dos conceptos: **Objetivos de calidad**, que se aplican al medio ambiente exterior de las distintas áreas acústicas definidas sobre suelo urbano urbanizable, así como en el interior de ciertas estancias, y **los valores límite** fijados para distintos emisores acústicos [4].

- *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007.*



Modifica la tabla relativa a los objetivos de calidad acústica aplicables a las áreas urbanizadas.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>a</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

**Tabla 1:** Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Tabla A del anexo 2 del real decreto 1367/2007 modificada según Real Decreto 1038/2012

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

Esta orden transpone la normativa europea de métodos comunes de evaluación.

Como hemos señalado anteriormente, los estudios se realizaron con la normativa antigua, por tanto, esta normativa no aplica. Sin embargo, es conveniente señalar que CNOSSOS introduce una mayor diferenciación entre vehículos:

Categoría	Nombre	Descripción	Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo <sup>1</sup> )	
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas ≤ 3,5 toneladas, todoterrenos <sup>2</sup> , vehículos polivalentes <sup>3</sup> , incluidos remolques y caravanas	M1 y N1	
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero	M2, M3 y N2, N3	
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes	M2 y N2 con remolque, M3 y N3	
4	Vehículos de dos ruedas	4a	Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b	Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría abierta	Su definición se atenderá a las futuras necesidades	N/A	

**Tabla 2:** Clases de vehículos definidas en el modelo de cálculo CNOSSOS-EU

### 3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Se incluye la siguiente ley y decretos:

- *Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de Protección contra la Contaminación Acústica* [5].
- *DECRETO 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios* [11].

<i>Uso dominante</i>	<i>Nivel sonoro dB(A)</i>	
	<i>Día</i>	<i>Noche</i>
Sanitario y docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

**Tabla 3:** objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. Tabla 1 del anexo 1 del decreto 266/2004 del Consell de la Generalitat.

Este decreto también fija periodos de evaluación, pero solo de día y de noche:

- **Periodo diurno:** periodo que comprende desde las 8 horas hasta las 22 horas (14 horas).
  - **Periodo nocturno:** periodo que comprende desde las 22 horas hasta las 8 horas (10 horas)
- *DECRETO 19/2004, de 13 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas para el control del ruido producido por los vehículos a motor* [12].

### 3.4. LEGISLACIÓN MUNICIPAL

Se distingue la siguiente ordenanza:

- *Ordenanza municipal reguladora de la emisión y recepción de ruidos y vibraciones (Oliva)* [13].

No modifica la ley 7/2002 en lo referente a los niveles establecidos.

No existe ordenanza municipal en el resto de los municipios.

## 4. TRABAJO DE CAMPO

Para poder realizar el trabajo de campo de forma ordenada y eficiente, hemos dividido el campo de estudio en dos zonas claramente diferenciadas:

- **Zona 1:** Corresponde a la carretera N-332 a su paso por los municipios de Bellreguard, Palmera y L'Alqueria de la Comtessa.
- **Zona 2:** Corresponde a la carretera N-332 a su paso por Oliva.

### 4.1. INSTRUMENTACIÓN EMPLEADA:

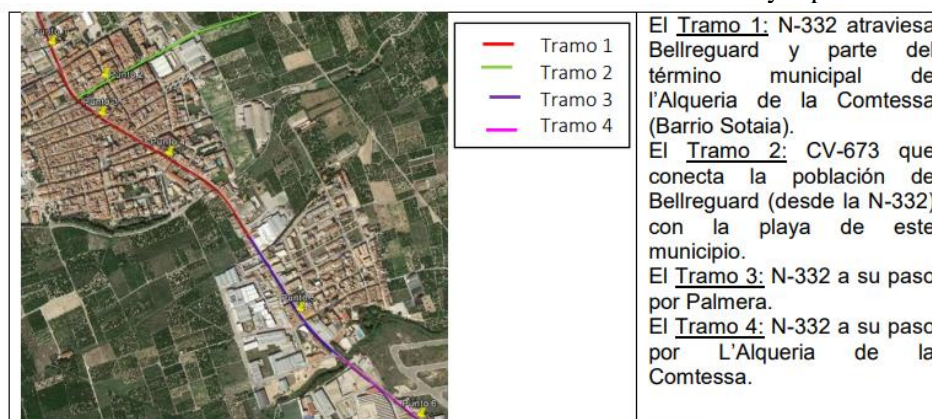
Para realizar las medidas de campo se ha empleado la siguiente instrumentación:

- Sonómetro Brüel & Kjaer tipo 2270
- Micro ½" tipo- Tipo 4189\_Bruel and Kjaer.
- Calibrador sonoro tipo 4231 de Bruel and Kjaer
- Trípode Manfrotto 7322yB para la sujeción del sonómetro Brüel-Kjaer 2250.
- Pantalla anti-viento esférica UA-1650 90 mm Windscreen con detección automática para el sonómetro Brüel-Kjaer 2250.
- Anemómetro Testo 410-2 para la medida in situ de la temperatura, humedad relativa y velocidad del viento en el punto de medición correspondiente.

### 4.2. ZONA 1: BELLREGUARD, PALMERA Y L'ALQUERIA DE LA COMTESSA

#### 4.2.1 DIVISIÓN DE LA ZONA 1 EN TRAMOS

En el anterior estudio se dividía las fuentes de ruido de la zona 1 en 4 tramos y 6 puntos de medición:



**Figura. 1:** N-332 a su paso por las poblaciones de l'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard [2]

En este estudio hemos omitido el tramo 2 y el punto de medición 2 por no tratarse de carretera N-332.

El flujo de tráfico en cada uno de estos tramos de la infraestructura se obtiene de conteo "in situ" durante el trabajo de campo. En la Tabla 4 se presenta el flujo de tráfico medio:

		<b>Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h</b>	<b>Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h</b>	<b>Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h</b>
<b>Tramo 1</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	1039	841	308
	Caudal de vehículos pesados /hora	139	22	16
<b>Tramo 2</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	1088	797	288
	Caudal de vehículos pesados /hora	155	17	16
<b>Tramo 3</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	943	657	109
	Caudal de vehículos pesados /hora	145	32	8

**Tabla 4:** Flujo de tráfico en la N-332 a su paso por la población de Bellreguard. Palmera y L’Alqueria de la Comtessa, obtenido de conteo “in situ” durante el trabajo de campo.

Podemos observar que en los tres tramos existe un caudal similar siendo el tramo 3 el menos afectado por el tráfico. También se observa que en los periodos diurno y vespertino es cuando más caudal de vehículos se manifiesta.

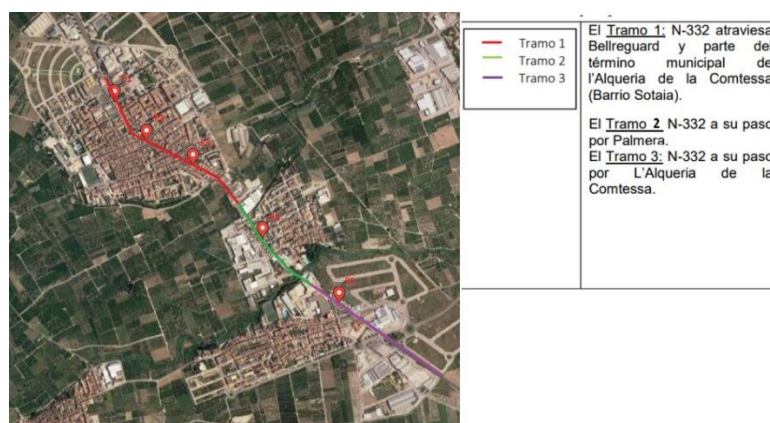
En cuanto al periodo nocturno, el caudal de vehículos baja considerablemente pero aun así sigue siendo elevado.

#### 4.2.2 POSICIONES DE MEDIDA PARA LA TOMA DE REGISTROS

Las mediciones tienen como finalidad evaluar el nivel de presión sonora Ld, Le y Ln generado por el tráfico rodado.

Las mediciones se realizan en 5 posiciones de micrófono definidas como, Punto 1, Punto 2, Punto 3, Punto 4 y Punto 5. Los puntos 1, 2 y 3 se asignan al tramo 1, el punto 4 se asigna al tramo 2 y el punto 5 se asigna al tramo 3. El micrófono, en cada punto de medida, se sitúa a una altura de 1,5 metros sobre el nivel del suelo, fijado en un trípode como elemento portante estable y separado, al menos, 1,20 metros de cualquier fachada o paramento que pueda introducir distorsión por reflexiones en la medida.

En la siguiente figura se muestra la toma de medidas y los tramos corregidos:



**Figura. 2:** N-332 a su paso por las poblaciones de l’Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard con los tramos corregidos.

Al igual que el estudio anterior, en cada punto se realizan tres series de mediciones del LAeq,Ti , con tres mediciones en cada serie, y para cada periodo de evaluación, esto es 9 registros en cada punto y para cada periodo de evaluación, día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln), es decir, 27 registros en cada punto de medida establecido. Lo que hace un total de 135 mediciones (27 mediciones por punto de medida establecido).

A modo de ejemplo se presentan dos fotografías:



**Imagen 1.** Puntos de medición 1 y 2

El tiempo de duración de cada medición es de 5 minutos ( $T_i = 300$  segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos entre cada una de las series. Esta decisión se ha tomado teniendo en cuenta la estabilización previa por ciclos de semáforo en cada tramo y lo indicado en la normativa. La toma de registros de los niveles sonoros se realizó durante los días 05, 11, 13, 27 y 30 y 31 de mayo y 2,3,6 de junio de 2022.

Las condiciones ambientales durante los periodos de medida eran normales, sin fenómenos atmosféricos destacables.

		Periodo de evaluación		
		Periodo Diurno (7:00-19:00) h	Periodo Vespertino (19:00-23:00) h	Periodo Nocturno (23:00-07:00) h
<b>Dia 1:</b>	Temperatura media (°C)	23.6	26.1	23.8
	Humedad Relativa media (%)	40.8	68.4	73.1
	Velocidad del Viento media (m/s)	1	1.5	1.4
<b>Dia 2:</b>	Temperatura media (°C)	27.8	23	25.1
	Humedad Relativa media (%)	37.5	70.7	72.1
	Velocidad del Viento media (m/s)	1.4	1	0.5
<b>Dia 3:</b>	Temperatura media (°C)	25	26.7	21.8
	Humedad Relativa media (%)	46.7	61.2	57.6
	Velocidad del Viento media (m/s)	1	1.1	0.8

**Tabla 5:** Condiciones ambientales durante las mediciones zona 1. Promedio para cada periodo

de evaluación en cada uno de los días de medición.

En el anexo se presentan los resultados obtenidos para cada una de las 27 mediciones en cada punto de medida. además de las condiciones de temperatura humedad relativa y velocidad del viento.

#### 4.2.3 RESULTADOS TRAS LAS MEDIDAS DE CAMPO:

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de niveles de presión sonora para cada periodo de evaluación y en cada punto de medida evaluado, así como la comparativa de dichos niveles con los criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h Ld (dBA)		
		Niveles registrados “in situ”. Ld (dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007. Ld (dBA)	DIFERENCIA (dBA)
<b>Punto 1</b>	1.5	73.9	65	8.9
<b>Punto 2</b>	1.5	73.0	65	8
<b>Punto 3</b>	1.5	75	65	10
<b>Punto 4</b>	1.5	74.6	65	9.6
<b>Punto 5</b>	1.5	73.4	65	8.4

**Tabla 6:** Niveles de ruido registrados para periodo diurno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007. Promedio de 9 registros en cada punto.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h Le (dBA)		
		Niveles registrados “in situ”. Le (dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007. Le (dBA)	DIFERENCIA (dBA)
<b>Punto 1</b>	1.5	71.4	65	6.4
<b>Punto 2</b>	1.5	71.4	65	6.4
<b>Punto 3</b>	1.5	72.5	65	7.5
<b>Punto 4</b>	1.5	71.7	65	6.7
<b>Punto 5</b>	1.5	71.4	65	6.4

**Tabla 7:** Niveles de ruido registrados para periodo vespertino en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007. Promedio de 9 registros en cada punto.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h Ln (dBA)		
		Niveles registrados “in situ”. Ln (dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007. Ln (dBA)	DIFERENCIA (dBA)
<b>Punto 1</b>	1.5	66.6	55	11.6
<b>Punto 2</b>	1.5	65.3	55	10.3
<b>Punto 3</b>	1.5	64.9	55	9.9
<b>Punto 4</b>	1.5	66.1	55	11.1
<b>Punto 5</b>	1.5	65.8	55	10.8

**Tabla 8:** Niveles de ruido registrados para periodo nocturno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007. Promedio de 9 registros en cada punto.

Los resultados obtenidos reflejan que los niveles están por encima de los criterios de calidad acústica.

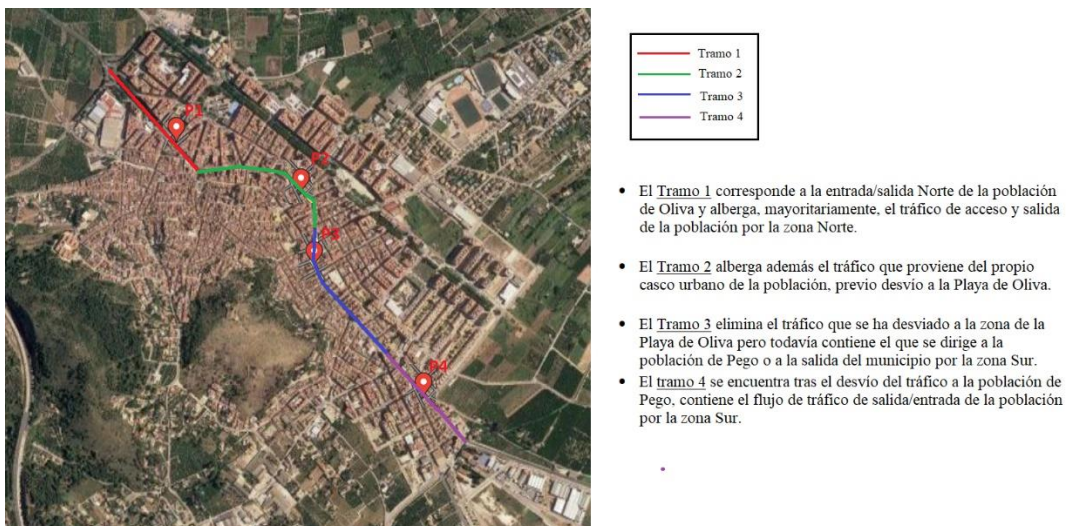
No obstante, estos criterios de calidad están referenciados a una altura de 4m del suelo. Así pues, los resultados obtenidos de mediciones “in situ” deberán corregirse de conformidad con una altura equivalente de 4m [14].

Para ello se diseña un modelo de predicción sonora, en el cual se introducen los datos de las edificaciones y las fuentes de ruido, así como los 5 receptores. Este modelo se explicará con detenimiento en el capítulo 5.

### 4.3. ZONA 2: OLIVA

#### 4.3.1 DIVISIÓN DE LA ZONA 2 EN TRAMOS

Al igual que los municipios anteriores, la principal fuente de ruido es el tráfico rodado que circula por la N-332. En el caso de esta zona afectada, se respetan los tramos y los puntos de medición de los anteriores estudios [3,14].



**Figura. 3:** N-332 a su paso por la población de Oliva.

El flujo de tráfico en cada uno de estos tramos de la infraestructura se obtiene de conteo “in situ” durante el trabajo de campo. En la Tabla 9 se presenta el flujo de tráfico medio obtenido de dicho conteo, durante los días de medición y registro de datos.

		<b>Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h</b>	<b>Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h</b>	<b>Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h</b>
<b>Tramo 1</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	813	603	208
	Caudal de vehículos pesados /hora	72	37	27
<b>Tramo 2</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	864	759	244
	Caudal de vehículos pesados /hora	95	37	27
<b>Tramo 3</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	847	523	153
	Caudal de vehículos pesados /hora	113	25	17
<b>Tramo 4</b>	Caudal de vehículos ligeros /hora	605	448	143
	Caudal de vehículos pesados /hora	40	28	12

**Tabla 9:** Flujo de tráfico en la N-332 a su paso por la población de Oliva obtenido de conteo “in situ” durante el trabajo de campo

Como podemos observar los tramos más afectados son los tramos 1, 2 y 3 en periodos diurno y vespertino.

En el tramo 4 de acceso/salida a la población por la zona sur, tenemos un menor caudal de vehículos.

#### **4.3.2 POSICIONES DE MEDIDA PARA LA TOMA DE REGISTROS**

Estas mediciones se realizan mediante el establecimiento de 4 posiciones de micrófono definidas como, Punto 1, Punto 2, Punto 3 y Punto 4. En la anterior Figura. 3 se puede ver la ubicación de cada una de ellas.

Al igual que en el anterior estudio, el micrófono, en cada punto de medida, se sitúa a una altura de 1,5 metros sobre el nivel del suelo, fijado en un trípode como elemento portante estable y separado, al menos, 1,20 metros de cualquier fachada o paramento que pueda introducir distorsión por reflexiones en la medida.

En cada punto se realizan tres series de mediciones del LAeq,Ti, con tres mediciones en cada serie, y para cada periodo de evaluación, esto es 9 registros en cada punto y para cada periodo de evaluación, Día (Ld), Tarde (Le) y Noche (Ln), es decir, 27 registros en cada punto de medida establecido. Lo que hace un total de 108 mediciones (27 mediciones por punto de medida establecido).

El tiempo de duración de cada medición es de 5 minutos ( $T_i = 300$  segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos entre cada una de las series. Esta decisión se ha tomado teniendo en cuenta la estabilización previa por ciclos de semáforo en cada tramo y lo indicado en la normativa. La toma de registros de los niveles sonoros se realizó durante los días 05, 11, 13, 27 y 30 y 31 de mayo y 2,3,6 junio de 2022.

Las condiciones ambientales durante los periodos de medida eran normales, sin fenómenos atmosféricos destacables, tal y como se muestra a continuación:



		Periodo de evaluación		
		Periodo Diurno (7:00-19:00) h	Periodo Vespertino (19:00-23:00) h	Periodo Nocturno (23:00-07:00) h
<b>Dia 1:</b>	Temperatura media (°C)	30.7	22.6	21.7
	Humedad Relativa media (%)	31.9	51.9	74.1
	Velocidad del Viento media (m/s)	1.3	0.5	0.3
<b>Dia 2:</b>	Temperatura media (°C)	26.7	31.3	31.3
	Humedad Relativa media (%)	44.5	43.1	43.1
	Velocidad del Viento media (m/s)	1.1	0.7	0.7
<b>Dia 3:</b>	Temperatura media (°C)	23.4	31.9	21.4
	Humedad Relativa media (%)	70.5	37.8	56.6
	Velocidad del Viento media (m/s)	0.6	0.8	0.4

**Tabla 10:** Condiciones ambientales durante las mediciones zona 2. Promedio para cada periodo de evaluación en cada uno de los días de medición.

En el anexo se presentan los resultados obtenidos para cada una de las 27 mediciones en cada punto de medida. además de las condiciones de temperatura humedad relativa y velocidad del viento.

#### 4.3.3 RESULTADOS TRAS LAS MEDIDAS DE CAMPO

Estos son los resultados obtenidos:

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h Ld (dBA)		
		Niveles registrados “in situ”. Ld (dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007. Ld (dBA)	DIFERENCIA (dBA)
<b>Punto 1</b>	1.5	73.9	65	8.9
<b>Punto 2</b>	1.5	72.7	65	7.7
<b>Punto 3</b>	1.5	72.7	65	7.7
<b>Punto 4</b>	1.5	71.2	65	6.2

**Tabla 11:** Niveles de ruido registrados en zona 2 para periodo diurno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007. Promedio de 9 registros en cada punto.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h Le (dBA)		
		Niveles registrados “in situ”. Le (dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007. Le (dBA)	DIFERENCIA (dBA)
<b>Punto 1</b>	1.5	71.4	65	6.4
<b>Punto 2</b>	1.5	70.7	65	5.7
<b>Punto 3</b>	1.5	70.7	65	5.7
<b>Punto 4</b>	1.5	70.2	65	5.2

**Tabla 12:** Niveles de ruido registrados en zona 2 para periodo vespertino en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007. Promedio de 9 registros en cada punto.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h Ln (dBA)		
		Niveles registrados “in situ”. Ln (dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007. Ln (dBA)	DIFERENCIA (dBA)
<b>Punto 1</b>	1.5	69.2	55	9.2
<b>Punto 2</b>	1.5	68.7	55	8.7
<b>Punto 3</b>	1.5	67.1	55	7.1
<b>Punto 4</b>	1.5	66.0	55	6

**Tabla 13:** Niveles de ruido registrados en zona 2 para periodo nocturno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007. Promedio de 9 registros en cada punto.

Al igual que en la zona anterior, las mediciones están referenciadas sobre una altura de 1.5 metros. Por tanto, los resultados deberán corregirse para una altura de 4 metros con la ayuda del modelo de predicción que veremos en el siguiente apartado.

## 5. MODELO DE PREDICCIÓN

Para el desarrollo del proyecto se han seguido las indicaciones estipuladas en la RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2003 relativa a las Orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones asociadas. [14]

Para el diseño del modelo de predicción se ha utilizado el software de predicción PREDICTOR TIPO 7810 versión-7.10 de Brüel & Kjær y el método de predicción XPS/NMPB (método francés para ruido de tráfico).

### 5.1. DISEÑO DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN

A diferencia de los estudios anteriores, en este caso las construcciones se han obtenido desde la sede electrónica del catastro del gobierno de España descargando el plano digital en formato GIS, que contiene en los metadatos la información de la geometría y plantas de cada edificio registrado en el catastro.

Para elevar los edificios se ha optado por dotar a los edificios cercanos una altura general de 6 metros y en especial se ha tenido en cuenta aquellos edificios colindantes a la carretera N-332 dándoles la altura apropiada.

Donde sí se ha respetado el estudio previo es en la implantación de las mismas fuentes sonoras que son los tramos de carretera tanto en la zona 1 como en la zona 2.

Se elabora un mapa con una malla de cálculo con una interpolación de 10m x 10m a una altura de 4 metros y cubriendo cada zona seleccionada.

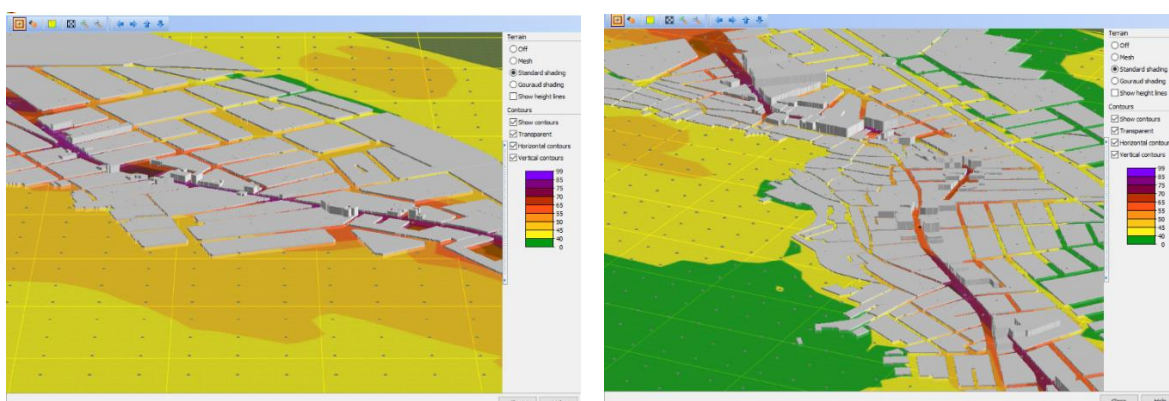


Figura. 4: Modelos de predicción de Zona 1 y Zona 2 respectivamente.

### 5.2. VALIDACIÓN DE LOS MODELOS

Para validar el modelo, se introduce las posiciones de los receptores en los puntos correspondientes a las mediciones “in situ” y a una altura de 1.5 y de 4 metros.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los valores medidos experimentalmente, los valores resultantes de la simulación del programa Predictor y la diferencia en valor absoluto entre los mismos:

	<b>Periodo</b>	<b>“In Situ” 1.5 m</b>	<b>Simulación 1.5m</b>	<b>Diferencia</b>
<b>Punto 1</b>	Dia	73.9	75.8	1.9
	Tarde	71.4	71	0.4
	Noche	66.6	67.3	0.7
<b>Punto 2</b>	Dia	73	75.6	2.6
	Tarde	71.4	71	0.4
	Noche	65.3	67.6	2.3
<b>Punto 3</b>	Dia	75	75.2	0.2
	Tarde	72.5	70.7	1.8
	Noche	64.9	67.3	2.4
<b>Punto 4</b>	Dia	74.6	75.3	0.7
	Tarde	71.7	69.7	2
	Noche	66.1	66.2	0.1
<b>Punto 5</b>	Dia	73.4	76.3	2.9
	Tarde	71.4	71.6	0.2
	Noche	65.8	64.4	1.4

**Tabla 14:** Comparativa entre la simulación y las mediciones “in situ” para una altura de 1.5 en periodos día, tarde y noche zona 1.

	<b>Periodo</b>	<b>“In Situ” 1.5 m</b>	<b>Simulación 1.5m</b>	<b>Diferencia</b>
<b>Punto 1</b>	Dia	73.9	74	0.1
	Tarde	71.4	71.4	0
	Noche	69.2	68.3	0.9
<b>Punto 2</b>	Dia	72.7	73.8	1.1
	Tarde	70.7	71	0.3
	Noche	68.7	67.5	1.2
<b>Punto 3</b>	Dia	72.7	75.5	2.8
	Tarde	70.7	70.6	0.1
	Noche	67.1	66.6	0.5
<b>Punto 4</b>	Dia	71.2	71.9	0.7
	Tarde	70.2	70.9	0.7
	Noche	66	65.3	0.7

**Tabla 15:** Comparativa entre la simulación y las mediciones “in situ” para una altura de 1.5 en periodos día, tarde y noche zona 2

Los resultados de la simulación se considerarán coherentes con diferencias a los valores experimentales menores o iguales a 3 dB(A).

## 6. EVALUACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Una vez definido y calibrado el modelo de predicción sonora, se evalúan los niveles de presión sonora en cada punto de medida a la altura de 4 metros respecto al suelo, y para cada periodo de evaluación día, tarde y noche.

Los resultados se comparan con los criterios de calidad acústica definidos en el RD 1367/2007 para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial:

<b>ZONA 1: Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h Ld (dBA)</b>				
<b>Posición de medida</b>	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Niveles de presión sonora Ld(dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007 Ld(dBA)	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>Punto 1</b>	4	75.4	65	NO
<b>Punto 2</b>	4	75.2	65	NO
<b>Punto 3</b>	4	75.4	65	NO
<b>Punto 4</b>	4	75.4	65	NO
<b>Punto 5</b>	4	75.7	65	NO

**Tabla 16:** Niveles de ruido de zona 1 registrados para periodo diurno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

<b>ZONA 1: Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h Le(dBA)</b>				
<b>Posición de medida</b>	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Niveles de presión sonora Le(dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007 Le(dBA)	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>Punto 1</b>	4	70.6	65	NO
<b>Punto 2</b>	4	70.5	65	NO
<b>Punto 3</b>	4	70.8	65	NO
<b>Punto 4</b>	4	69.6	65	NO
<b>Punto 5</b>	4	71	65	NO

**Tabla 17:** Niveles de ruido de zona 1 registrados para periodo vespertino en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

<b>ZONA 1: Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h Ln (dBA)</b>				
<b>Posición de medida</b>	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Niveles de presión sonora Ln(dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007 Ln(dBA)	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>Punto 1</b>	4	66.7	55	NO
<b>Punto 2</b>	4	67	55	NO
<b>Punto 3</b>	4	67.3	55	NO
<b>Punto 4</b>	4	65.9	55	NO
<b>Punto 5</b>	4	63.7	55	NO

**Tabla 18:** Niveles de ruido de zona 1 registrados para periodo nocturno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

<b>ZONA 2: Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h Ld (dBA)</b>				
<b>Posición de medida</b>	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Niveles de presión sonora Ld(dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007 Ld(dBA)	CUMPLIMIENTO
<b>Punto 1</b>	4	73.4	65	NO
<b>Punto 2</b>	4	73.7	65	NO
<b>Punto 3</b>	4	74.9	65	NO
<b>Punto 4</b>	4	71.4	65	NO

**Tabla 19:** Niveles de ruido de zona 2 registrados para periodo diurno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

<b>ZONA 2: Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h Le (dBA)</b>				
<b>Posición de medida</b>	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Niveles de presión sonora Le(dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007 Le(dBA)	CUMPLIMIENTO
<b>Punto 1</b>	4	70.8	65	NO
<b>Punto 2</b>	4	70.7	65	NO
<b>Punto 3</b>	4	69.8	65	NO
<b>Punto 4</b>	4	70.2	65	NO

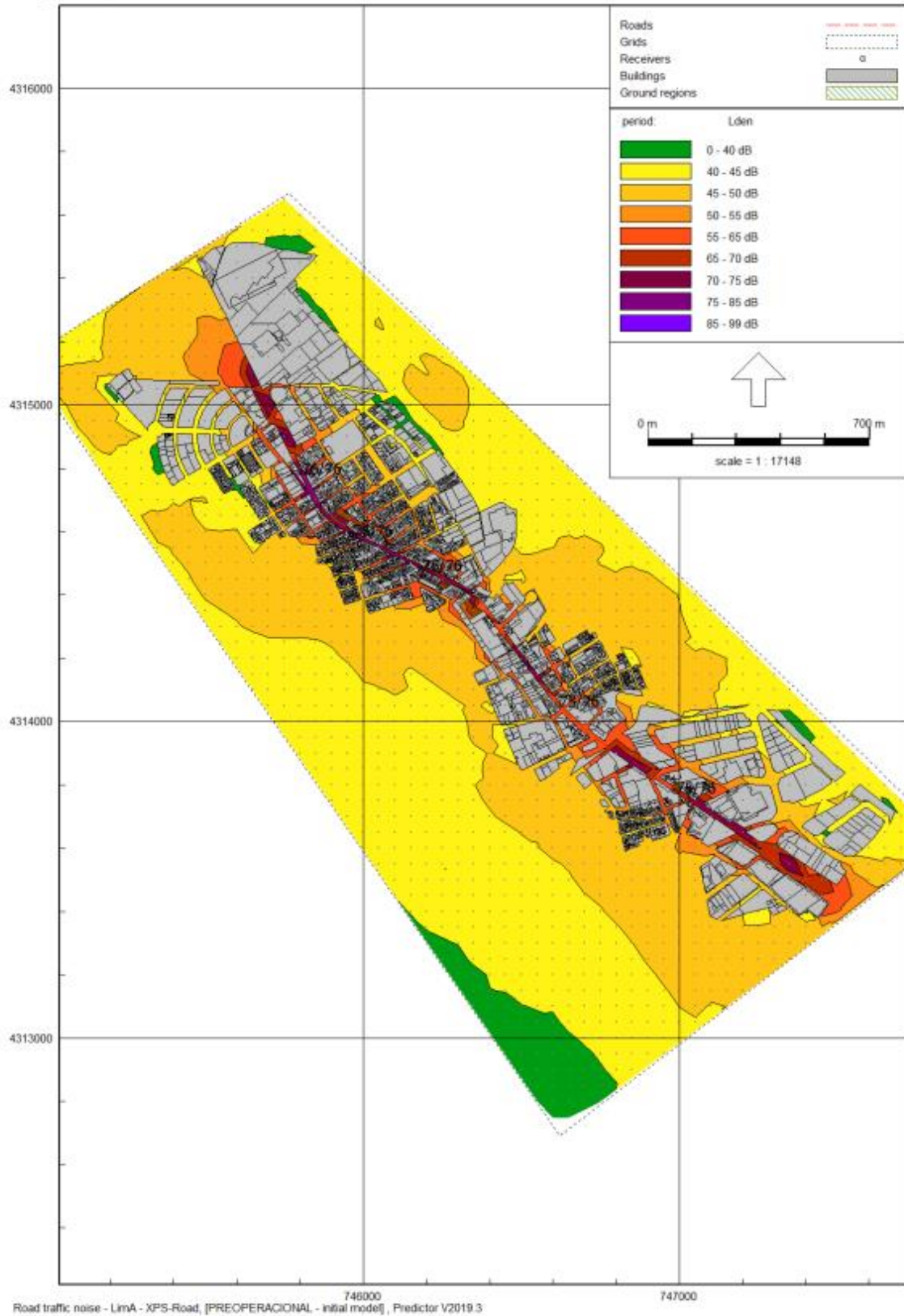
**Tabla 20:** Niveles de ruido de zona 2 registrados para periodo Vespertino en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

<b>ZONA 2: Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h Ln(dBA)</b>				
<b>Posición de medida</b>	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Niveles de presión sonora Ln(dBA)	Criterios de calidad acústica para uso residencial. RD 1367/2007 Ln(dBA)	CUMPLIMIENTO
<b>Punto 1</b>	4	67.5	55	NO
<b>Punto 2</b>	4	67.1	55	NO
<b>Punto 3</b>	4	65.8	55	NO
<b>Punto 4</b>	4	64.5	55	NO

**Tabla 21:** Niveles de ruido de zona 2 registrados para periodo Nocturno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

Los resultados muestran que los niveles no cumplen los criterios de calidad acústica en ningún caso, para una altura de 4 metros en el sector de uso residencial.

A continuación, se presentan los mapas sonoros de ambas zonas a una altura de 4m respecto al suelo:



**Figura 5.** Mapa Acústico Bellreguard, Palmera y L'Alqueria de la Comptessa. Altura de mapa 4 metros.

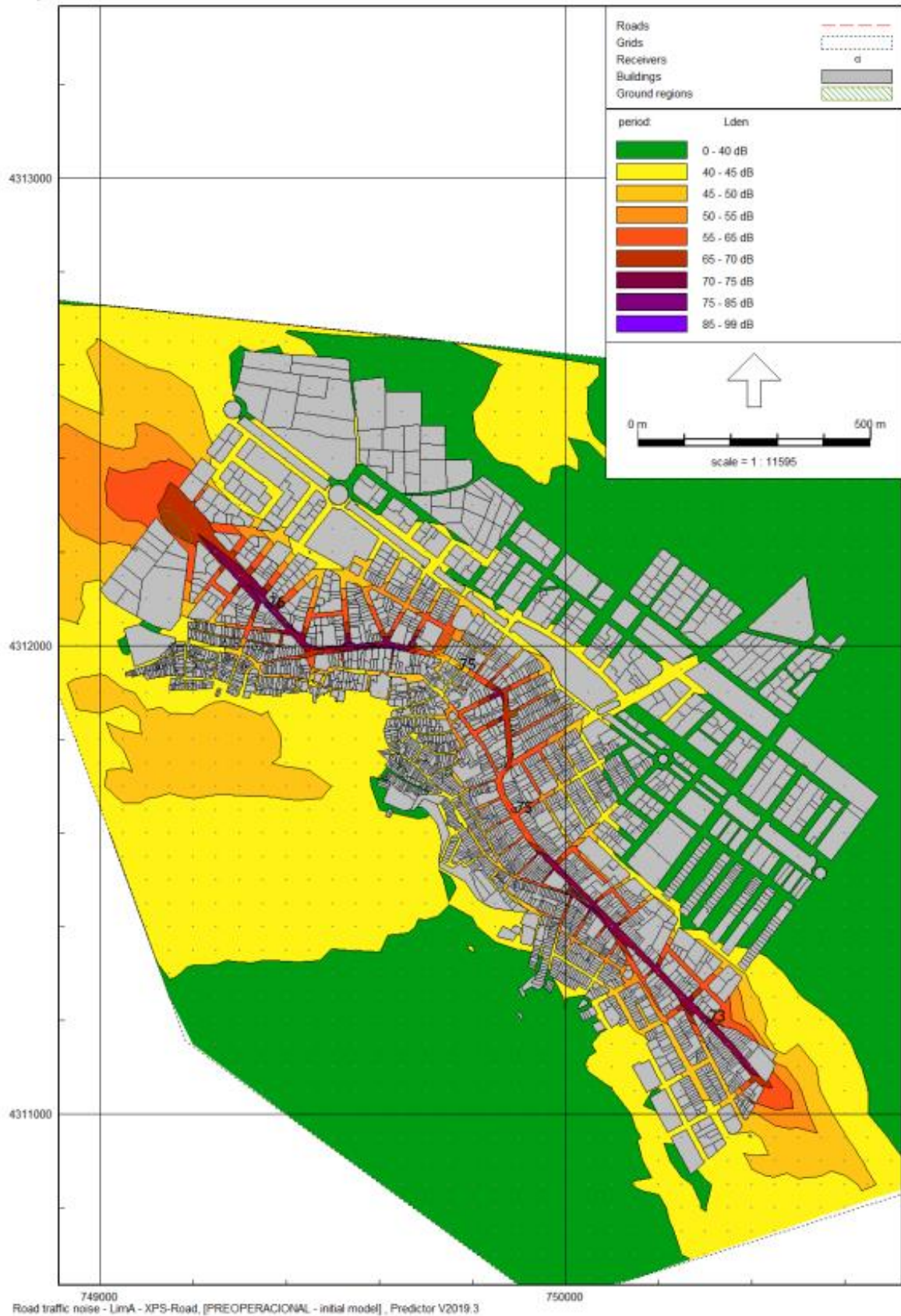


Figura 6. Mapa Acústico Oliva. Altura del mapa 4 metros.



## 7. NIVELES DE RUIDO EN EL AÑO 2022 FRENTE A 2015 Y 2016

Como se ha mencionado anteriormente, en los años 2015 y 2016 se realizó una campaña de medidas “in situ” para evaluar los efectos de la N-332 a su paso por Oliva, Bellreguard, L’Alqueria de la Comtessa y Palmera. Es importante reseñar que, a fecha de dicho estudio, no estaba en vigor la normativa europea de métodos comunes de evaluación. Por tanto, aunque en el estudio se recoge dos series de mediciones con el método CNOSSOS-EU este estudio se ciñe a la metodología anterior.

A continuación, exponemos los datos de tráfico de 2015 y 2016 frente a los obtenidos en 2022, ambos por conteo “in situ” y su incremento o decremento en tanto por ciento:

<b>ZONA 1 Diurno</b>				
<b>TRAMOS</b>		<b>TRÁFICO 2016</b>	<b>TRÁFICO 2022</b>	<b>DIFERENCIA</b>
TRAMO 1	Caudal vehículos ligeros hora	1049	1039	-1.0%
	Caudal vehículos pesados hora	113	139	23.0%
TRAMO 2	Caudal vehículos ligeros hora	1093	1088	-0.5%
	Caudal vehículos pesados hora	105	155	47.6%
TRAMO 3	Caudal vehículos ligeros hora	1069	943	-11.8%
	Caudal vehículos pesados hora	125	145	16.0%

**Tabla 22:** Comparativa de tráfico 2022 frente a 2016 en zona 1 periodo diurno.

<b>ZONA 1 Vespertino</b>				
<b>TRAMOS</b>		<b>TRÁFICO 2016</b>	<b>TRÁFICO 2022</b>	<b>DIFERENCIA</b>
TRAMO 1	Caudal vehículos ligeros hora	1046	841	-19.6%
	Caudal vehículos pesados hora	49	22	-55.1%
TRAMO 2	Caudal vehículos ligeros hora	1069	797	-25.4%
	Caudal vehículos pesados hora	37	17	-54.1%
TRAMO 3	Caudal vehículos ligeros hora	1128	657	-41.8%
	Caudal vehículos pesados hora	42	32	-23.8%

**Tabla 23:** Comparativa de tráfico 2022 frente a 2016 en zona 1 periodo vespertino.

<b>ZONA 1 Nocturno</b>				
<b>TRAMOS</b>		<b>TRÁFICO 2016</b>	<b>TRÁFICO 2022</b>	<b>DIFERENCIA</b>
TRAMO 1	Caudal vehículos ligeros hora	194	308	58.8%
	Caudal vehículos pesados hora	22	16	-27.3%
TRAMO 2	Caudal vehículos ligeros hora	197	288	46.2%
	Caudal vehículos pesados hora	18	16	-11.1%
TRAMO 3	Caudal vehículos ligeros hora	172	109	-36.6%
	Caudal vehículos pesados hora	24	8	-66.7%

**Tabla 24:** Comparativa de tráfico 2022 frente a 2016 en zona 1 periodo nocturno.

Se puede observar como en el periodo diurno el número de vehículos ligeros se ha reducido, no obstante, el número de vehículos pesado ha aumentado.

En cuanto al periodo de tarde, se ha reducido en todo tipo de vehículos a diferencia del periodo nocturno donde han aumentado los vehículos ligeros en los tramos 1 y 2 y se ha reducido el resto de los vehículos.

En términos generales, la reducción del tráfico es de un 3.5% en vehículos ligeros y de un 16.8% en vehículos pesados.

A continuación, se muestran los datos de la zona 2:

<b>ZONA 2 Diurno</b>				
<b>TRAMOS</b>		<b>TRÁFICO 2015</b>	<b>TRÁFICO 2022</b>	<b>DIFERENCIA</b>
TRAMO 1	Caudal vehículos ligeros hora	862	813	-5.7%
	Caudal vehículos pesados hora	112	72	-35.7%
TRAMO 2	Caudal vehículos ligeros hora	981	864	-11.9%
	Caudal vehículos pesados hora	117	95	-18.8%
TRAMO 3	Caudal vehículos ligeros hora	969	847	-12.6%
	Caudal vehículos pesados hora	93	113	21.5%
TRAMO 4	Caudal vehículos ligeros hora	734	605	-17.6%
	Caudal vehículos pesados hora	74	40	-45.9%

**Tabla 25:** Comparativa de tráfico 2022 frente a 2015 en zona 2 periodo diurno.

<b>ZONA 2 Vespertino</b>				
<b>TRAMOS</b>		<b>TRÁFICO 2015</b>	<b>TRÁFICO 2022</b>	<b>DIFERENCIA</b>
TRAMO 1	Caudal vehículos ligeros hora	889	603	-32.2%
	Caudal vehículos pesados hora	80	37	-51.8%
TRAMO 2	Caudal vehículos ligeros hora	1049	759	-27.6%
	Caudal vehículos pesados hora	36	37	2.8%
TRAMO 3	Caudal vehículos ligeros hora	1040	523	-49.7%
	Caudal vehículos pesados hora	53	25	-52.8%
TRAMO 4	Caudal vehículos ligeros hora	740	448	-39.5%
	Caudal vehículos pesados hora	40	28	-30.0%

**Tabla 26:** Comparativa de tráfico 2022 frente a 2015 en zona 2 periodo vespertino.

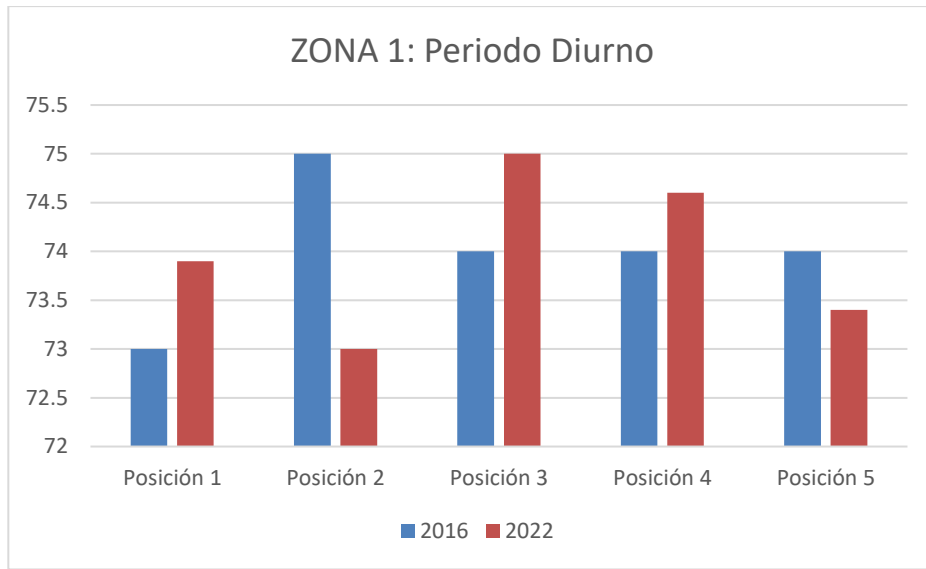
<b>ZONA 2 Nocturno</b>				
<b>TRAMOS</b>		<b>TRÁFICO 2015</b>	<b>TRÁFICO 2022</b>	<b>DIFERENCIA</b>
TRAMO 1	Caudal vehículos ligeros hora	177	208	17.5%
	Caudal vehículos pesados hora	4	27	575.0%
TRAMO 2	Caudal vehículos ligeros hora	177	244	37.9%
	Caudal vehículos pesados hora	26	27	3.8%
TRAMO 3	Caudal vehículos ligeros hora	210	153	-27.1%
	Caudal vehículos pesados hora	20	17	-15.0%
TRAMO 4	Caudal vehículos ligeros hora	124	143	15.3%
	Caudal vehículos pesados hora	10	12	20.0%

**Tabla 27:** Comparativa de tráfico 2022 frente a 2015 en zona 2 periodo nocturno

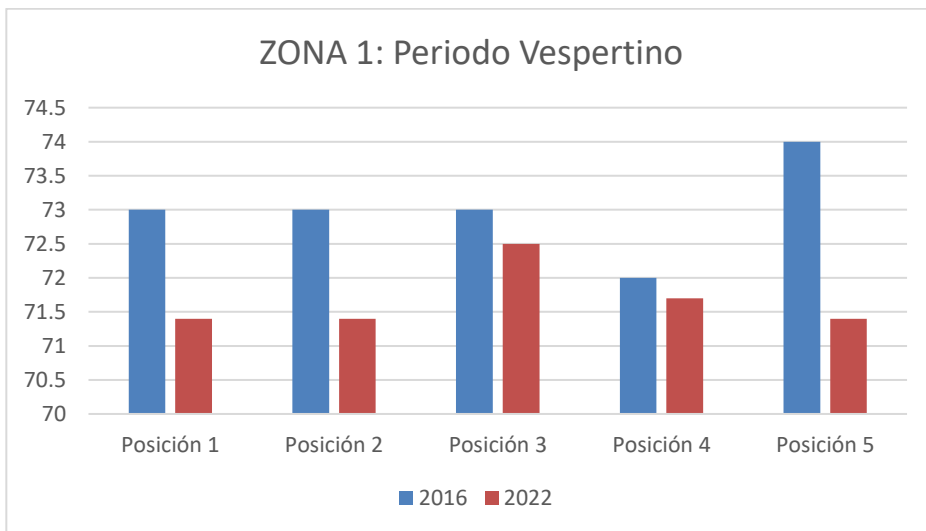
El tráfico en periodo diurno y vespertino se ha reducido en todos los tramos de la zona 2. Sin embargo, el periodo nocturno ha aumentado sobre todo en los tramos 1, 2 y 4 tanto para vehículos ligeros como pesados.

El resultado en términos generales es de una reducción del 12.8% en vehículos ligeros y un aumento del 30.9% en vehículos pesados, sobre todo debido al periodo nocturno.

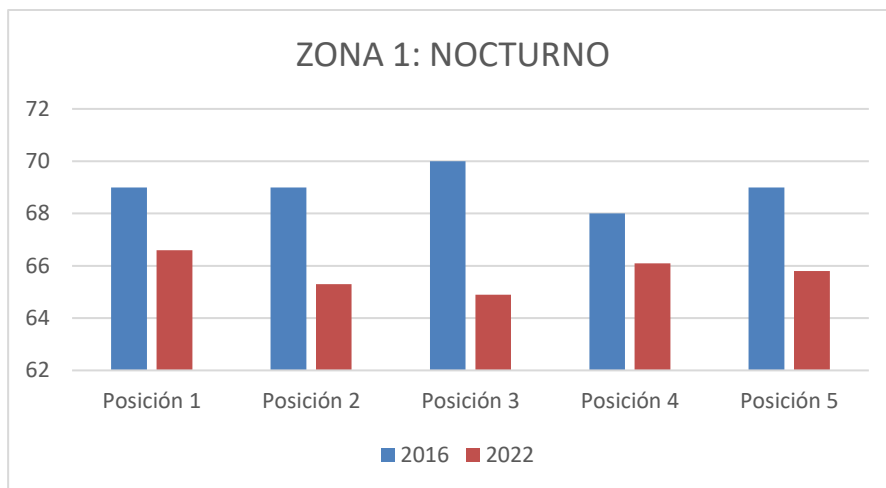
A continuación, se muestran los niveles de presión sonora obtenidos en tras las mediciones “in situ” de 2022 comparados con los de 2016 y 2016:



**Figura. 7:** Niveles LAeq día 2016 frente a 2022



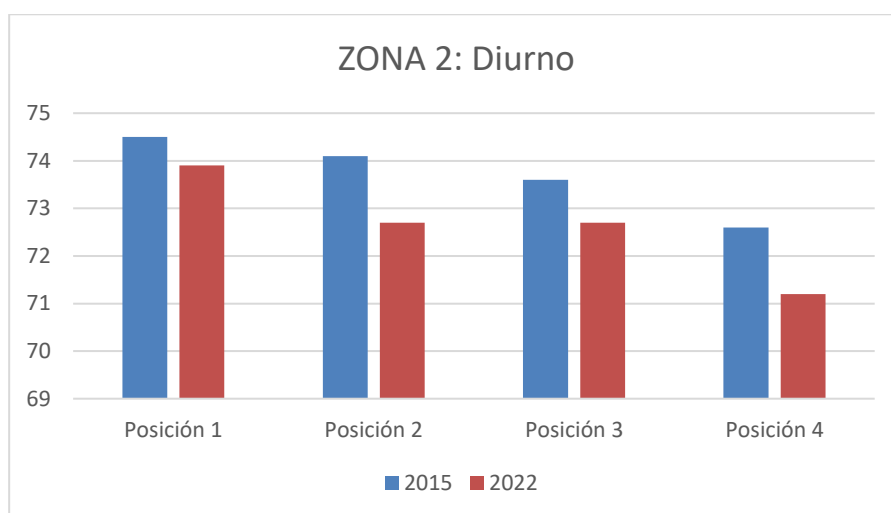
**Figura. 8:** Niveles LAeq tarde 2016 frente a 2022



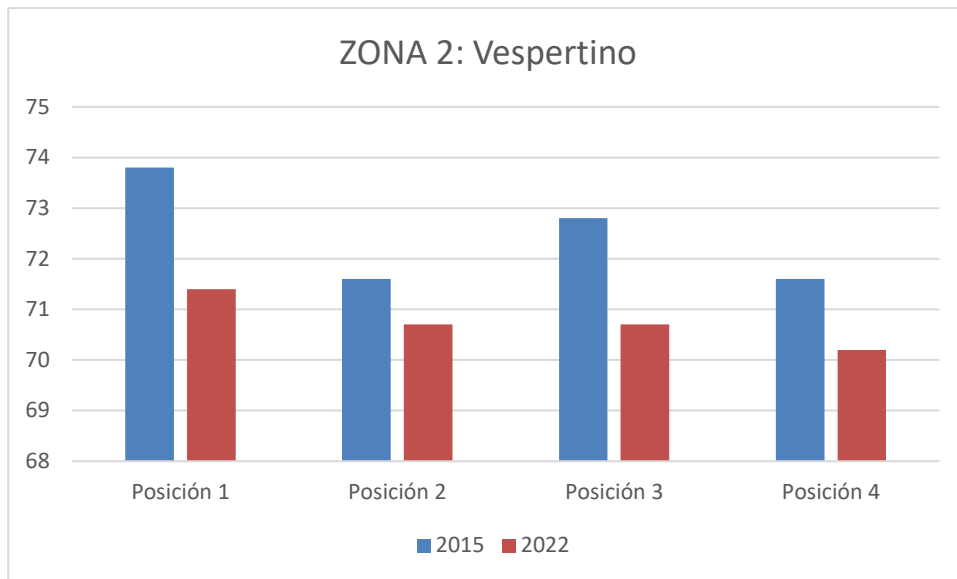
**Figura. 9:** Niveles LAeq noche 2016 frente a 2022

Se puede observar cómo los niveles de presión sonora equivalente se han reducido sobre todo en los periodos vespertino y nocturno en todos los tramos.

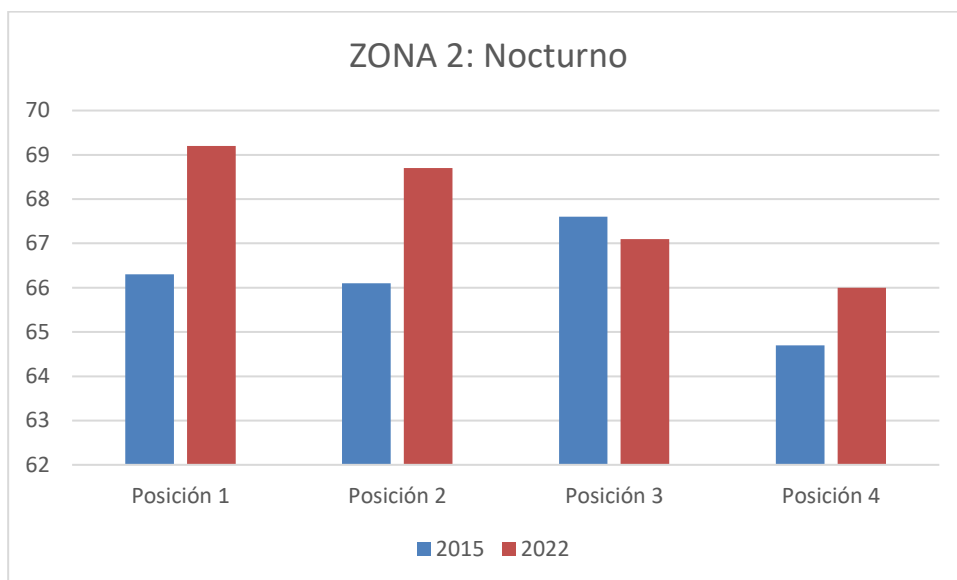
A continuación, se muestran las gráficas comparativas de la zona 2:



**Figura. 10:** Niveles LAeq día 2015 frente a 2022



**Figura. 11:** Niveles LAeq tarde 2015 frente a 2022



**Figura. 12:** Niveles LAeq Noche 2015 frente a 2022

Como se puede observar, se han reducido los niveles en los periodos Diurno y Vespertino. No obstante, el periodo nocturno ha aumentado sobre todo en las posiciones 1 y 2.

Uno de los principales motivos por los que los niveles de tráfico y de ruido se han reducido podría ser la liberación de la ya mencionada AP-7. Esta autopista comunica toda la costa mediterránea española y fue liberada el 31 de diciembre de 2019 según el artículo 5 del Real Decreto 1132/1986, de 6 de junio [15].

Según datos de 2020, dicha autopista presenta un IMD (Intensidad Media Diaria) en el tramo Valencia-Alicante de 17.581 vehículos por día, 15.877 vehículos ligeros y 1.704 pesados. Esto supone unos 662 vehículos ligeros y 71 vehículos pesados por hora.

## 8. PROPUESTAS DE MEJORA

Como se ha expuesto anteriormente, los niveles de ruido siguen siendo muy elevados en ambas zonas, superando los niveles máximos de la legislación estatal.

La liberación de la autopista AP-7, aun siendo la principal vía de reducción del tráfico, ha resultado ser insuficiente para reducir los niveles de ruido por encima de lo establecido. Es por ello por lo que necesitamos plantear una serie de escenarios para cumplir con la norma.

### 8.1. ESCENARIOS ANTERIORES

En los estudios anteriores se plantearon estos tres diferentes escenarios para el caso de Palmera, L'Alqueria de la Comtessa y Bellreguard:

- **Escenario A:** Se considera una disminución a la mitad del caudal de tráfico, tanto de vehículos ligeros como de vehículos pesados, suponiendo que el 50% del tráfico se desvíe.
- **Escenario B:** Se iguala el tráfico de vehículos ligeros de la N-332 al tráfico registrado en la CV673 y se prohíbe el paso de camiones o vehículos pesados.
- **Escenario C:** Se reduce a la mitad el tráfico de vehículos ligeros planteado en el Escenario B y se prohíbe el paso de camiones o vehículos pesados.

A continuación, se muestran las tablas comparativas de los anteriores estudios:

	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h. L <sub>d</sub> (dBA)							
	ACTUAL	A	B	C	Criterios RD 1367/2007	CUMPLIMIENTO ESCENARIO		
						A	B	C
P1	73	70	66	63	65	NO	NO	SI
P2	67	67	67	63	65	NO	NO	SI
P3	74	71	67	64	65	NO	NO	SI
P4	73	70	66	63	65	NO	NO	SI
P5	74	72	67	64	65	NO	NO	SI
P6	73	71	66	63	65	NO	NO	SI

**Tabla 28.** Niveles de ruido registrados para periodo diurno en cada punto de medida para Escenario A, B y C y comparativa con criterios de calidad [2].

	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h. L <sub>e</sub> (dBA)							
	ACTUAL	A	B	C	Criterios RD 1367/2007	CUMPLIMIENTO ESCENARIO		
						A	B	C
P1	72	69	67	64	65	NO	NO	SI
P2	67	67	67	63	65	NO	NO	SI
P3	73	70	68	65	65	NO	NO	SI
P4	72	69	67	64	65	NO	NO	SI
P5	72	69	68	64	65	NO	NO	SI
P6	73	70	67	64	65	NO	NO	SI

**Tabla 29.** Niveles de ruido registrados para periodo vespertino en cada punto de medida para Escenario A, B y C y comparativa con criterios de calidad [2].

	Periodo nocturno (23:00 – 07:00)h. L <sub>n</sub> (dBA)							
	ACTUAL	A	B	C	Criterios RD 1367/2007	CUMPLIMIENTO ESCENARIO		
						A	B	C
P1	68	65	57	54	55	NO	NO	SI
P2	60	60	60	53	55	NO	NO	SI
P3	69	65	58	55	55	NO	NO	SI
P4	68	65	57	54	55	NO	NO	SI
P5	67	64	58	54	55	NO	NO	SI
P6	68	65	57	54	55	NO	NO	SI

**Tabla 30.** Niveles de ruido registrados para periodo nocturno en cada punto de medida para Escenario A, B y C y comparativa con criterios de calidad [2].



En los estudios anteriores se plantearon estos dos diferentes escenarios para el caso de Oliva:

- **Escenario A:** Se considera una disminución a la mitad del caudal de tráfico, tanto de vehículos ligeros como de vehículos pesados, suponiendo que el 50% del tráfico se desvíe por la nueva circunvalación.
- **Escenario B:** Se considera una disminución del 75% del caudal de tráfico para vehículos ligeros (suponiendo que este 75% se desvíe por la nueva circunvalación) y se prohíbe la circulación de vehículos pesados

A continuación, se muestran las tablas comparativas de los anteriores estudios:

Posición de medida	Altura del micrófono (m)	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h						
		L <sub>d</sub> (dBA)				Criterios según RD 1367/2007. L <sub>d</sub> (dBA)	CUMPLIMIENTO	
		L <sub>d</sub> (dBA) ESTADO ACTUAL	L <sub>d</sub> (dBA) ESCENARIO A	L <sub>d</sub> (dBA) ESCENARIO B	Escenario A		Escenario B	
Punto 1	4	76	73	64	65	NO	SÍ	
Punto 2	4	75	72	65	65	NO	SÍ	
Punto 3	4	75	72	64	65	NO	SÍ	
Punto 4	4	73	70	64	65	NO	SÍ	

**Tabla 31.** Niveles de ruido registrados para periodo diurno en cada punto de medida para Escenario A y Escenario B y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007 [3].

Posición de medida	Altura del micrófono (m)	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h						
		L <sub>e</sub> (dBA)				Criterios según RD 1367/2007. L <sub>e</sub> (dBA)	CUMPLIMIENTO	
		L <sub>e</sub> (dBA) ESTADO ACTUAL	L <sub>e</sub> (dBA) ESCENARIO A	L <sub>e</sub> (dBA) ESCENARIO B	Escenario A		Escenario B	
Punto 1	4	75	72	64	65	NO	SÍ	
Punto 2	4	73	70	65	65	NO	SÍ	
Punto 3	4	74	70	64	65	NO	SÍ	
Punto 4	4	72	69	63	65	NO	SÍ	

**Tabla 32.** Niveles de ruido registrados para periodo vespertino en cada punto de medida para Escenario A y Escenario B y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007 [3].

Posición de medida	Altura del micrófono (m)	Periodo nocturno (23:00 – 07:00)h						
		L <sub>n</sub> (dBA)				Criterios según RD 1367/2007. L <sub>n</sub> (dBA)	CUMPLIMIENTO	
		L <sub>n</sub> (dBA). ESTADO ACTUAL	L <sub>n</sub> (dBA). ESCENARIO A	L <sub>n</sub> (dBA). ESCENARIO B	Escenario A		Escenario B	
Punto 1	4	66	63	56	55	NO	NO	
Punto 2	4	67	64	55	55	NO	SÍ	
Punto 3	4	67	64	55	55	NO	SÍ	
Punto 4	4	66	63	55	55	NO	SÍ	

**Tabla 33.** Niveles de ruido registrados para periodo nocturno en cada punto de medida para Escenario A y Escenario B y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007 [3].

Estos escenarios, aunque resulten efectivos teóricamente, sobre todo el escenario B y C (en el caso de Oliva), son demasiado optimistas. Como ya se ha comentado la liberación de la AP-7 ha supuesto una reducción muy baja en el tráfico de la N-332. Por tanto, es necesario aplicar otro tipo de medidas más restrictivas directamente sobre la circulación o habilitar nuevas rondas o vías que desvíen la circulación.

## 8.2. NUEVO ESCENARIO

La ley 37/2003 define dos instrumentos de gestión para tratar la contaminación acústica, las Zonas de Protección Acústica Especial (ZPAE) y las Zonas de Situación Acústica Especial (ZSAE). Estas zonas se identifican a partir de mapas de ruido, quejas denuncias, etc [4].

Se considera Zona de Protección Acústica especial cuando se siguen superando los valores objetivo a pesar de que los emisores cumplen con los valores límite. Además, debe aprobarse en pleno municipal y deberá ir acompañado del correspondiente plan zonal específico.

Entre las posibles medidas que recoge la Ley 37/2003:

- **Restricciones a la circulación de determinados tipos de vehículos a motor o que deban hacerlo con restricciones horarias o de velocidad.**
- No autorizar la puesta en marcha, ampliación modificación o traslado de un emisor acústico que incremente los niveles sonoros de la zona.
- Aplicar restricciones horarias a las obras a realizar en la vía pública o en edificaciones.

Es importante consultar al ayuntamiento si el ámbito en el que vamos a desarrollar un proyecto está situado en una ZPAE antes de iniciarlo. En nuestro caso no es así, pero actuaremos como si así fuera.

Como se ha mencionado, la fuente generadora de ruido se trata de la carretera N-332. Observando las mediciones obtenidas en la serie 3 del periodo Nocturno vemos como para el Punto 5 los valores de LAeq son 54.6 dBs **donde tan solo pasó un vehículo**. Es decir, el factor fundamental que causa los niveles tan elevados es el factor vía.

Además, en el horario nocturno, cuando no funcionan la mayoría de los semáforos, la velocidad de los vehículos ligeros es mucho mayor que durante los periodos diurno y vespertino. Esto supone niveles de ruido elevados a pesar de la disminución del caudal de tráfico [14].

Para reducir de manera efectiva los niveles de la carretera, sería necesario proponer medidas drásticas como, por ejemplo, la realización de **campañas de concienciación** que permitan la circulación solo para los habitantes de los municipios mediante controles policiales, sobre todo en los tramos nocturnos donde la afectación acústica es mayor.

La realización de dichas campañas podría, además, favorecer el aumento del tráfico en la AP-7 haciendo que al cabo del tiempo se lleguen a cumplir los escenarios anteriores.

Finalmente, si una vez implantadas las medidas incluidas en el plan zonal, se constata que los niveles sonoros siguen estando por encima de los objetivos de calidad, entonces cabría la posibilidad de que el área se declarara Zona de Situación Acústica Especial (ZSAE). Donde sería necesario implantar medidas más a largo plazo como podría ser peatonalizar algunas zonas de la carretera o campañas para mejorar el aislamiento acústico de las edificaciones [4].

## 9. CONCLUSIONES

Para poder evaluar el impacto acústico de la N332 a su paso por la localidad de Oliva, Palmera, Bellreguard y L'Alqueria de la Comtessa se han realizado un total de 243 mediciones que nos sirven como diagnóstico del ruido generado por la N332 y como punto de partida para la generación y calibración de un modelo de simulación acústica que nos permite obtener mapas de ruido de la zona a estudio a diferentes alturas respecto al suelo.

Se comprobó que los niveles de ruido generados a 4m de altura respecto al suelo tanto en periodo diurno como en periodo vespertino y nocturno no cumplen con los criterios de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes en sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial, de acuerdo con el RD 1367/2007.

La mayor afección de ruido existente en la zona a estudio se da durante los periodos diurno y vespertino y es debido, mayoritariamente a la circulación de vehículos pesados.

Se comprobó como a pesar de la liberación de la autopista AP-7, los niveles de tráfico y ruido apenas han disminuido y se sigue sin cumplir con los objetivos de calidad acústica.

Los escenarios planteados en los estudios anteriores son demasiado optimistas, sería necesario declarar la zona como Zona de Protección Acústica Especial y realizar campañas de concienciación que permitan la circulación solo a residentes, sobre todo en el periodo nocturno.

Si dichas medidas resultan insuficientes, sería necesario declarar la zona como Zona de Situación Acústica Especial e implantar medidas más a largo plazo como podría ser peatonalizar algunas zonas de la carretera o campañas para mejorar el aislamiento acústico de las edificaciones.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] L. D. Todarello, “ ESTUDIO DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE LA POBLACIÓN DE VILLALONGA ,” 2021.
- [2] Alba Fernández, Jesús; Del Rey Tormos, Romina; Bertó Carbó, Laura, “RUIDO DE LA N332 A SU PASO POR L’ALQUERIA DE LA COMTESSA, PALMERA Y BELLREGUARD,” 2017.
- [3] J. Sancho Gil, H. Arnay Sarabia, and P. Hrelja González, “ENCUENTRO IBÉRICO DE ACÚSTICA EUROPEAN SYMPOSIUM ON VIRTUAL ACOUSTICS Análisis de los datos de precisión del coeficiente de absorción acústica medido EUROPEAN SYMPOSIUM ON VIRTUAL ACOUSTICS,” pp. 912–919, 2015.
- [4] R. Avilés López and R. Perera Martín, *Manual de acústica ambiental y arquitectónica*. 2017.
- [5] BOE, “LEGISLACIÓN CONSOLIDADA Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica.,” pp. 1–29, 2003, [Online]. Available: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-613-consolidado.pdf>.
- [6] Diario Oficial de las Comunidades Europeas, “Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental,” *Minist. la Pres. España*, p. 25, 2002, [Online]. Available: <https://www.boe.es/doue/2002/189/L00012-00025.pdf>.
- [7] Europäische Kommission, S. Kephelopoulos, M. Paviotti, F. Anfosso-Lédée, and Institute for Health and Consumer Protection, *Common noise assessment methods in Europe (CNOSSOS-EU) : to be used by the EU Member States for strategic noise mapping following adoption as specified in the Environmental Noise Directive 2002/49/EC*. 2012.
- [8] BOE, “Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido,” *Boletín Of. del Estado*, pp. 40494–40505, 2007.
- [9] RD 1513/2005, “Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental,” *Bol. Of. del Estado*, pp. 41356–41363, 2005.
- [10] Ministerio de la Presidencia, “Real Decreto 1367/2007 -Confort Acustico,” pp. 1–33, 2007.
- [11] E. F. DA COSTA, “Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.,” *Univ. Fed. Juiz Fora Curso*, no. 2005, pp. 1–12, 2004, [Online]. Available: [https://dogv.gva.es/auto/dogv/docvpub/rlgv/2004/D\\_2004\\_266\\_ca\\_D\\_2006\\_104.pdf](https://dogv.gva.es/auto/dogv/docvpub/rlgv/2004/D_2004_266_ca_D_2006_104.pdf).
- [12] R. GIII, “Decreto 19/2004, de 13 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas para el control del ruido producido por los vehículos a motor.,” 2004.
- [13] R. Y. Vibraciones, “VERSIÓN FINAL 19-02-2015 ORDENANZA MUNICIPAL REGULADORA DE LA EMISIÓN Y RECEPCIÓN DE,” 2015.
- [14] Universidad politécnica de valencia campus de gandia, “Ayuntamiento de Oliva,” *Estud. ACÚSTICO LA N-332 A SU PASO POR EL CASCO URBANO OLIVA*, 2015.
- [15] BOE, “Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre.” pp. 118002–118009, 2011, [Online]. Available: <https://www.boe.es/boe/dias/1997/11/01/pdfs/A31691-31692.pdf>.

ANEXO:  
Medidas de campo, datos.

Zona 1 Serie 1 Dia:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	9:42	20.1	58	0.5	96	18	5	75.87
P1-2D001	13:35	22.6	50.2	1.5	79	9	9	73.27
P1-3D001	13:05	24.5	46.4	1	88	14	3	73.18
MEDIA		22.4	51.5	1.0	87.7	13.7	5.7	74.3
P2-1D001	10:00	21.8	0.51	1.4	70	11	1	73.03
P2-2D001	13:50	20.3	51.3	0.2	91	11	9	73.64
P2-3D001	13:27	24.5	46.4	1	88	14	3	73.69
MEDIA		22.2	32.7	0.9	83.0	12.0	4.3	73.5
P3-1D001	10:15	27.3	42.2	0.5	69	11	3	74.39
P3-2D001	13:13	20.5	50.4	0.4	86	10	3	74.82
P3-3D001	13:45	21.7	37.1	1	73	19	8	73.12
MEDIA		23.2	43.2	0.6	76.0	13.3	4.7	74.2
P4-1D001	10:42	26.6	36.1	0.4	88	22	3	73.82
P4-2D001	12:52	23.6	39.6	1.2	75	11	2	72.71
P4-3D001	14:10	23.6	41	1.4	94	10	13	73.44
MEDIA		24.6	38.9	1.0	85.7	14.3	6.0	73.3
P5-1D001	11:05	28.3	29.6	1.3	72	15	2	74.18
P5-2D002	11:30	26.9	35	1.5	77	13	1	73.47
P5-3D001	12:39	22.3	47.9	1	96	17	4	75.19
MEDIA		25.8	37.5	1.3	81.7	15.0	2.3	74.3

Zona 1 Serie 2 Dia:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	NºMotos	Laeq:
P1-1D001	15:23	27	38.2	2.6	90	9	6	74.25
P1-2D001	16:54	30.9	29.3	1.2	93	6	6	73.16
P1-3D001	10:14	24.1	56.2	1.2	78	11	2	73.38
MEDIA		27.3	41.2	1.7	87.0	8.7	4.7	73.6
P2-1D001	15:25	25.9	31	0.7	90	13	1	72.93
P2-2D001	16:41	31.4	26	0.8	80	7	5	71.35
P2-3D001	10:20	23.8	56.6	1.4	65	11	4	72.11
MEDIA		27.0	37.9	1.0	78.3	10.3	3.3	72.2
P3-1D001	15:40	29.6	28	1.5	80	8	5	72.83
P3-2D001	16:26	27.8	30.2	1.1	95	10	3	74.98
P3-3D001	10:27	25.2	50.2	1.3	82	9	8	73.47
MEDIA		27.5	36.1	1.3	85.7	9.0	5.3	73.9
P4-1D001	15:45	28	28.2	2	78	12	14	73.42
P4-2D001	16:26	27.8	30.2	1.1	80	8	3	72.91
P4-3D001	10:42	29.3	45.5	1	77	10	7	72.37
MEDIA		28.4	34.6	1.4	78.3	10.0	8.0	72.9
P5-1D001	16:04	30.3	29.4	1.2	90	5	2	72.38
P5-2D002	16:10	29.2	38.5	1.5	75	12	2	72.85
P5-3D001	10:47	27.2	45.3	2.1	67	4	2	72.71
MEDIA		28.9	37.7	1.6	77.3	7.0	2.0	72.7

Zona 1 serie 3 Dia:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	11:52	25.3	48.7	0.5	86	13	4	72.43
P1-2D001	11:35	26.2	43.1	1.6	81	7	3	75.01
P1-3D001	13:12	26.2	43.8	1.9	65	5	7	73.81
MEDIA		25.9	45.2	1.3	77.3	8.3	4.7	73.9
P2-1D001	11:25	25.5	43.8	0.6	67	11	8	73.36
P2-2D001	12:05	27.8	41.6	0	83	17	6	72.82
P2-3D001	12:51	20.7	40.9	0.3	85	10	4	73.59
MEDIA		24.7	42.1	0.3	78.3	12.7	6.0	73.3
P3-1D001	11:27	24.5	48.6	0.5	83	21	6	73.9
P3-2D001	11:56	22.4	50.7	0.7	75	13	7	73.84
P3-3D001	13:11	23	55.5	1.1	77	15	14	79.23
MEDIA		23.3	51.6	0.8	78.3	16.3	9.0	76.5
P4-1D001	11:00	24.9	47.4	1.3	86	10	5	75.02
P4-2D001	12:25	26.6	46.6	1	108	22	6	75.47
P4-3D001	12:34	25.8	46.3	2.1	72	11	5	78.4
MEDIA		25.8	46.8	1.5	88.7	14.3	5.3	76.6
P5-1D001	11:00	25.8	48.6	1.1	81	14	4	73.99
P5-2D002	12:16	26.4	42.7	1.1	63	9	2	72.87
P5-3D001	12:42	24.2	51.5	0.8	64	20	3	72.23
MEDIA		25.5	47.6	1.0	69.3	14.3	3.0	73.1

Zona 1 serie 1 Tarde:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	20:14	27.8	60.2	2.5	80	6	4	73.0
P1-2D001	21:00	25.9	70	3.5	64	4	6	71.5
P1-3D001	21:39	23.6	79.1	2.6	51	2	2	69.7
MEDIA		25.8	69.8	2.9	65.0	4.0	4.0	81.1
P2-1D001	20:21	28.3	56.4	0.7	95	6	5	72.0
P2-2D001	20:48	26.7	65	2.2	65	0	7	70.8
P2-3D001	21:12	25.4	71.3	1.5	63	2	6	71.4
MEDIA		26.8	64.2	1.5	74.3	2.7	6.0	81.6
P3-1D001	20:34	28.7	60.3	0.6	76	1	4	72.6
P3-2D001	21:23	26.2	70	0.7	55	1	3	70.4
P3-3D001	22:09	24.3	75.8	0.5	56	1	4	75.5
MEDIA		26.4	68.7	0.6	62.3	1.0	3.7	82.8
P4-1D001	20:43	28.7	58.6	0.6	75	6	7	72.5
P4-2D001	21:11	27.8	64.8	1.3	55	2	7	70.9
P4-3D001	21:53	24.1	75.3	2.1	45	3	4	71.9
MEDIA		26.9	66.2	1.3	58.3	3.7	6.0	82.4
P5-1D001	20:57	24.7	71.6	2.8	66	5	3	71.0
P5-2D002	21:25	25.1	71.6	0.4	44	4	4	75.7
P5-3D001	21:37	24.5	75.9	0.5	36	3	3	69.7
MEDIA		24.8	73.0	1.2	48.7	4.0	3.3	80.7

Zona 1 Serie 2 Tarde:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	Nº Camiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	20:21	23.8	77.3	1.2	90	1	1	72.55
P1-2D001	20:31	23.9	77	1.8	63	1	3	74.25
P1-3D001	21:15	25.2	71.4	1.2	59	1	6	69.48
MEDIA		16.6	57.4	1.4	41.1	30.7	3.3	72.5
P2-1D001	20:09	24.66	67.7	1.3	97	2	0	72.03
P2-2D001	20:42	24.7	73	0.8	93	1	9	71.1
P2-3D001	21:04	25	72	0.6	74	1	8	72.39
MEDIA		24.8	70.9	0.9	88.0	1.3	5.7	71.9
P3-1D001	19:59	24.9	73.3	0.5	109	2	0	73.47
P3-2D001	20:53	24.7	73.6	0.4	63	2	7	72.66
P3-3D001	21:32	24.7	72.2	1	60	0	8	71.65
MEDIA		24.8	73.0	0.6	77.3	1.3	5.0	72.7
P4-1D001	20:05	25.1	72.8	1.3	93	7	6	71.8
P4-2D001	20:40	25	74.5	0.6	90	3	5	72.74
P4-3D001	21:23	24.2	77.5	0.9	58	3	0	70.46
MEDIA		24.8	74.9	0.9	80.3	4.3	3.7	71.8
P5-1D001	20:25	24.3	75.1	1.2	74	3	3	72.17
P5-2D002	20:53	24.7	75.1	1.1	56	2	1	70.52
P5-3D001	21:10	23.6	81.1	1	747	2	4	70.64
MEDIA		24.2	77.1	1.1	292.3	2.3	2.7	71.2

Zona 1 Serie 3 Tarde:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	Nº Camiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	21:29	27.6	58.2	2.1	64	2	5	71.3
P1-2D001	21:56	26.2	61.3	0.4	34	2	1	67.28
P1-3D001	22:02	25.5	69.3	0.4	38	1	2	69.31
MEDIA		26.4	62.9	1.0	45.3	1.7	2.7	69.6
P2-1D001	21:18	27.5	58.3	0.8	73	2	5	70.54
P2-2D001	22:44	26	50	0.5	64	2	7	70.51
P2-3D001	22:12	25.6	68.2	1.4	56	0	10	71.9
MEDIA		26.4	58.8	0.9	64.3	1.3	7.3	71.0
P3-1D001	21:07	27.8	54.2	0.3	66	3	4	71.75
P3-2D001	22:21	25.4	69.4	0.8	32	1	3	71.07
P3-3D001	22:39	25.9	68.4	0.5	33	2	0	71.06
MEDIA		26.4	64.0	0.5	43.7	2.0	2.3	71.3
P4-1D001	21:14	29.1	52.5	0.8	65	1	3	71.62
P4-2D001	21:42	27.2	59.3	2.5	45	3	2	72.54
P4-3D001	22:22	25.9	68.7	1.8	34	0	4	69.72
MEDIA		27.4	60.2	1.7	48.0	1.3	3.0	71.4
P5-1D001	21:28	28.2	53.7	1.4	51	1	1	70.07
P5-2D002	21:56	27.3	61.1	0.9	26	0	1	67.55
P5-3D001	22:07	25.9	65.5	1.9	45	4	1	69.8
MEDIA		27.1	60.1	1.4	40.7	1.7	1.0	69.3



Zona 1 Serie 1 Noche

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	0:11	22.4	79.2	1.5	11	0	1	64.41
P1-2D001	0:21	22.5	78.7	1.8	12	0	1	64.81
P1-3D001	0:31	23	77.9	1.5	8	0	1	65.79
MEDIA		22.6	78.6	1.6	10.3	0.0	1.0	65.0
P2-1D001	23:40	23.6	77	2.6	12	0	0	67.26
P2-2D001	23:50	22.9	77.9	2.2	18	0	0	68.55
P2-3D001	0:00	22.4	80.3	1.8	12	1	0	64.63
MEDIA		23.0	78.4	2.2	14.0	0.3	0.0	67.1
P3-1D001	23:29	25.3	69	0.8	15	0	1	65.01
P3-2D001	0:46	24	73.8	0.5	3	1	1	63.83
P3-3D001	0:56	23.7	75	0.5	6	0	1	63.18
MEDIA		24.3	72.6	0.6	8.0	0.3	1.0	64.1
P4-1D001	23:35	24.9	66.6	2.2	15	1	0	67.63
P4-2D001	0:02	24.2	72.8	0.9	12	1	2	68.03
P4-3D001	0:30	26.1	62.2	0.8	3	0	1	66.22
MEDIA		25.1	67.2	1.3	10.0	0.7	1.0	67.4
P5-1D001	23:21	22.9	70.1	1.5	25	1	2	69.53
P5-2D002	23:48	25.6	65.6	1.6	13	0	0	65.75
P5-3D001	0:18	24.1	70.7	1.2	10	1	1	69.51
MEDIA		24.2	68.8	1.4	16.0	0.7	1.0	68.6

Zona 1 Serie 2 Noche

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	23:59	24	73.6	0.6	20	2	1	68.99
P1-2D001	0:10	23.9	73.8	0.5	15	0	1	68.36
P1-3D001	0:21	23.9	73.8	0.4	13	0	3	69.04
MEDIA		23.9	73.7	0.5	16.0	0.7	1.7	68.8
P2-1D001	23:46	23.9	73.6	0.8	19	0	0	68.01
P2-2D001	0:32	23.7	76.9	0.9	7	0	1	65.4
P2-3D001	0:43	23.9	76.5	1.2	6	0	0	61.52
MEDIA		23.8	75.7	1.0	10.7	0.0	0.3	65.7
P3-1D001	23:35	25.2	72	0.8	14	0	2	68.24
P3-2D001	0:53	25.1	72.5	0.5	7	0	1	64.14
P3-3D001	1:03	25.1	72.5	0	10	0	1	67.12
MEDIA		25.1	72.3	0.4	10.3	0.0	1.3	66.8
P4-1D001	23:46	27.3	66.6	0	13	0	0	68.42
P4-2D001	0:10	27.3	67.4	0	20	0	2	69.17
P4-3D001	0:47	26	75.4	1.3	2	0	0	59.17
MEDIA		26.9	69.8	0.4	11.7	0.0	0.7	67.3
P5-1D001	23:58	25.1	68.6	0	11	0	1	65.7
P5-2D002	0:23	26.1	67.7	0	11	1	1	64.56
P5-3D001	0:33	26.3	70.1	0	6	1	0	65.4
MEDIA		25.8	68.8	0.0	9.3	0.7	0.7	65.2

Zona 1 Serie 3 Noche

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	1:32	21.8	60.6	0.5	5	0	0	63.41
P1-2D001	3:28	21.7	58.6	0.3	1	1	0	67.95
P1-3D001	3:36	21.5	53.1	0.4	0	1	0	57.27
MEDIA		21.7	57.4	0.4	2.0	0.7	0.0	64.8
P2-1D001	1:42	22.1	60.2	1.2	0	1	0	60.76
P2-2D001	3:11	21.6	59.8	1.2	2	1	0	63.82
P2-3D001	3:17	22.3	55.2	0.4	1	0	0	57.3
MEDIA		22.0	58.4	0.9	1.0	0.7	0.0	61.4
P3-1D001	1:51	22.7	55.9	0.9	2	1	0	61.12
P3-2D001	2:56	22.4	66.6	0.4	3	2	0	62.56
P3-3D001	3:02	22.7	54.1	1.4	1	1	0	64.5
MEDIA		22.6	58.9	0.9	2.0	1.3	0.0	62.9
P4-1D001	2:05	19.9	60.6	1.4	1	2	0	65.39
P4-2D001	2:36	21.6	57.2	0.8	1	0	0	55.41
P4-3D001	2:42	20.3	58.4	1.1	0	0	0	35.54
MEDIA		20.6	58.7	1.1	0.7	0.7	0.0	61.0
P5-1D001	2:17	21.8	56.3	0.5	1	0	0	54.62
P5-2D002	2:23	22.6	54.2	1	0	0	0	32.08
P5-3D001	3:51	22.7	53.4	0.2	0	2	0	63.23
MEDIA		22.4	54.6	0.6	0.3	0.7	0.0	59.0

Zona 2 Serie 1 Dia:

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	17:32	32.4	34.1	2	60	5	3	71.3
P1-2D001	18:50	32.4	34.1	2	47	3	6	75.8
P1-3D001	18:55	32.4	34.1	2	47	3	6	75.6
MEDIA		32.4	34.1	2.0	51.3	3.7	5.0	74.7
P2-1D001	17:43	30.4	32	0.4	60	11	9	72.4
P2-2D001	17:48	30.4	32	0.4	55	8	3	74.4
P2-3D001	18:27	28.9	31.4	0.9	68	5	2	71.8
MEDIA		29.9	31.8	0.6	61.0	8.0	4.7	73.0
P3-1D001	17:47	29.4	30	1.5	54	7	4	72.5
P3-2D001	18:00	29.7	32.2	2.8	70	6	5	72.0
P3-3D001	18:37	33	26	0.7	70	6	6	72.6
MEDIA		30.7	29.4	1.7	64.7	6.3	5.0	72.4
P4-1D001	18:10	28.6	32.4	2.2	35	0	5	68.7
P4-2D001	18:16	30.3	32	0.6	54	0	2	69.3
P4-3D001	18:22	30.3	32	0.6	40	2	0	71.8
MEDIA		29.7	32.1	1.1	43.0	0.7	2.3	70.2

Zona 2 Serie 2 Dia

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	15:27	22.8	55.1	2.5	63	8	5	72.33
P1-2D001	16:33	24.8	47.3	0.8	63	6	3	75.62
P1-3D001	16:45	23.5	52.6	4.2	71	4	2	72.7
MEDIA		23.7	51.7	2.5	65.7	6.0	3.3	73.8
P2-1D001	17:32	26.1	47.4	1.2	79	4	1	70.85
P2-2D001	17:48	30.4	32	0.4	63	8	3	73.35
P2-3D001	16:48	25.8	40.3	0.2	75	4	4	73.96
MEDIA		27.4	39.9	0.6	72.3	5.3	2.7	72.9
P3-1D001	15:45	25.9	49.5	0	57	11	6	71.13
P3-2D001	16:10	31.8	36.1	0.4	61	14	3	72.85
P3-3D001	17:00	24.7	55.1	0	75	11	4	72.61
MEDIA		27.5	46.9	0.1	64.3	12.0	4.3	72.3
P4-1D001	15:55	29.5	38.2	1.3	40	2	1	70.27
P4-2D001	16:05	27.6	41.5	0	52	5	2	73.46
P4-3D001	17:07	27.8	38.6	2.7	62	5	2	71.22
MEDIA		28.3	39.4	1.3	51.3	4.0	1.7	71.9

Zona 2 Serie 3 Dia

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	8:36	21.9	76.7	0.8	63	7	3	72.1
P1-2D001	8:43	21.4	75.9	0.8	79	13	5	74.6
P1-3D001	10:47	25.3	64.2	0.2	82	5	2	72.3
MEDIA		22.9	72.3	0.6	74.7	8.3	3.3	73.1
P2-1D001	8:15	22.5	76.9	0.8	57	14	6	72.5
P2-2D001	9:04	22.9	69.2	0.4	83	8	2	72.3
P2-3D001	10:47	24.3	68.8	0.7	74	9	4	71.2
MEDIA		23.2	71.6	0.6	71.3	10.3	4.0	72.0
P3-1D001	8:02	22.2	83.5	0.4	59	17	4	73.8
P3-2D001	9:20	22.8	67.3	0.2	74	9	2	73.6
P3-3D001	10:17	25.5	57.4	0.4	79	4	2	72.4
MEDIA		23.5	69.4	0.3	70.7	10.0	2.7	73.3
P4-1D001	7:46	22.4	80	0.2	55	4	1	71.0
P4-2D001	9:52	25.2	72.2	1.4	47	8	0	72.6
P4-3D001	9:59	24.8	53.3	0.8	52	4	4	69.9
MEDIA		24.1	68.5	0.8	51.3	5.3	1.7	71.3

Zona 2 Serie 1 Tarde

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	NºCoches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	19:50	22.1	53.7	0.9	45	9	0	72.55
P1-2D001	20:37	24.2	49.8	0.5	46	4	3	72.22
P1-3D001	21:16	21.4	51.3	0.4	48	2	0	71.18
MEDIA		22.6	51.6	0.6	46.3	5.0	1.0	72.0
P2-1D001	19:56	22.1	55.2	1.3	62	5	2	72.12
P2-2D001	20:27	22.7	50.4	0.6	45	2	4	70.02
P2-3D001	21:05	22.7	49.4	0	42	3	4	70.2
MEDIA		22.5	51.7	0.6	49.7	3.3	3.3	70.9
P3-1D001	20:12	22.6	51.9	0.6	62	5	2	73.22
P3-2D001	20:39	22.9	56.5	0.2	40	3	7	71.06
P3-3D001	21:16	21.6	51.3	0.3	55	0	2	69.15
MEDIA		22.4	53.2	0.4	52.3	2.7	3.7	71.5
P4-1D001	20:25	23.2	44	0.6	27	0	4	69.39
P4-2D001	20:54	22.1	58.9	0.4	24	4	2	71.41
P4-3D001	21:00	23.6	50.4	0.5	20	0	1	70.44
MEDIA		23.0	51.1	0.5	23.7	1.3	2.3	70.5

Zona 2 Serie 2 Tarde

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	19:32	42.5	30.8	0.2	48	2	4	70.63
P1-2D001	19:59	30.9	41.3	0.8	45	1	3	70.64
P1-3D001	20:05	30.5	40.7	0.5	48	1	5	70.21
MEDIA		34.6	37.6	0.5	47.0	1.3	4.0	70.5
P2-1D001	19:19	26.7	57.7	0.7	67	1	3	70.45
P2-2D001	19:47	30.5	41.2	0.4	51	4	4	71.78
P2-3D001	20:16	30.7	42.5	0.4	77	3	5	70.43
MEDIA		29.3	47.1	0.5	65.0	2.7	4.0	70.9
P3-1D001	19:19	30.3	48.5	1.7	87	5	8	71.4
P3-2D001	19:49	31.3	42.1	0.7	85	4	5	70.51
P3-3D001	20:28	30.6	43.4	0.7	59	2	2	69.14
MEDIA		30.7	44.7	1.0	58.4	16.0	2.6	70.4
P4-1D001	19:34	31.1	42.5	0.5	33	2	3	69.99
P4-2D001	20:03	30.2	44.5	0.6	35	5	2	69.88
P4-3D001	20:13	30.2	41.8	1.1	35	2	4	69.86
MEDIA		30.5	42.9	0.7	34.3	3.0	3.0	69.9

Zona 2 Serie 3 Tarde

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	19:43	29.4	43.6	0.9	58	4	3	70.63
P1-2D001	20:12	31.3	38.4	0.8	52	1	3	71.06
P1-3D001	20:39	31.4	38.3	1.3	34	4	7	72.55
MEDIA		30.7	40.1	1.0	48.0	3.0	4.3	71.5
P2-1D001	19:57	30.4	37.7	0.4	62	5	3	70.81
P2-2D001	20:26	31.1	40	0.6	61	2	6	69.67
P2-3D001	20:46	31.8	37.9	1.1	69	3	2	70.27
MEDIA		31.1	38.5	0.7	64.0	3.3	3.7	70.3
P3-1D001	19:46	30.8	37.3	1.2	62	5	4	69.35
P3-2D001	19:52	31	37.1	1.4	66	2	3	69.7
P3-3D001	20:32	31.3	38.9	0.4	64	5	2	71
MEDIA		31.0	37.8	1.0	53.7	14.7	2.1	70.1
P4-1D001	20:07	32.6	37.6	0.7	62	3	0	71.28
P4-2D001	20:13	32.4	34.6	0.8	31	2	1	70.42
P4-3D001	20:20	38.7	32.7	0.4	51	3	1	70.63
MEDIA		34.6	35.0	0.6	48.0	2.7	0.7	70.8

Zona 2 Serie 1 Noche

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	4:55	22.2	76.6	0.8	4	1	0	69.7
P1-2D001	6:23	21.3	79.6	0.2	50	7	2	73.5
P1-3D001	6:28	21.6	79.6	0.2	52	10	1	73.9
MEDIA		21.7	78.6	0.4	35.3	6.0	1.0	72.7
P2-1D001	5:10	22.2	75.5	0.4	10	1	0	67.1
P2-2D001	6:12	22.1	80.3	0.2	44	9	0	72.6
P2-3D001	6:51	20.5	80	0.6	65	6	2	72.3
MEDIA		21.6	78.6	0.4	39.7	5.3	0.7	71.2
P3-1D001	5:21	22.5	77.7	0.2	11	5	0	67.0
P3-2D001	5:58	21.9	79.6	0.2	35	4	1	70.5
P3-3D001	0:18	21.3	50.3	0.5	4	0	1	60.99
MEDIA		21.9	69.2	0.3	16.7	3.0	0.7	67.6
P4-1D001	5:36	21.2	80.3	0.1	30	2	2	69.9
P4-2D001	5:42	22.4	76.3	0.3	25	1	1	69.1
P4-3D001	0:35	21.1	53.5	0.4	4	2	0	62.79
MEDIA		21.6	70.0	0.3	19.7	1.7	1.0	68.2

Zona 2 Serie 2 Noche

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	23:19	22.5	56.5	0.2	18	0	0	68.08
P1-2D001	23:43	21.4	48.6	0.7	12	0	0	64.88
P1-3D001	0:22	19.5	67.5	0.3	8	0	0	63.08
MEDIA		21.1	57.5	0.4	12.7	0.0	0.0	65.8
P2-1D001	23:32	21.7	52.2	0.6	9	0	1	65.04
P2-2D001	23:56	22.3	53.4	0.6	6	1	0	67.55
P2-3D001	0:03	21.7	55.8	0.2	8	0	1	63.72
MEDIA		21.9	53.8	0.5	7.7	0.3	0.7	65.7
P3-1D001	23:22	21.9	50.1	0.4	12	0	0	63.96
P3-2D001	23:30	20.5	53.6	1.2	5	0	2	65.39
P3-3D001	0:10	19.5	55.1	0.6	4	0	0	58.36
MEDIA		20.6	52.9	0.7	7.0	0.0	0.7	63.4
P4-1D001	23:05	20	53.4	0.3	7	1	0	64.25
P4-2D001	23:47	20.5	58.2	0.7	5	0	1	60.89
P4-3D001	23:55	20.8	53.8	1.2	4	0	0	58.76
MEDIA		20.4	55.1	0.7	5.3	0.3	0.3	61.9

Zona 2 Serie 3 Noche

	Hora Inicio:	Temp.	HR%	V(m/s)	Nº Coches	NºCamiones	Nº Motos	Laeq:
P1-1D001	4:07	23.7	51.5	0.6	0	0	0	38.25
P1-2D001	4:46	22.1	57.7	0.5	6	1	0	68.26
P1-3D001	4:51	22.9	54.6	0.55	3	1	0	53.255
MEDIA		22.9	54.6	0.6	3.0	0.7	0.0	63.6
P2-1D001	4:16	23.1	51.4	0	3	1	0	62.3
P2-2D001	4:56	22.7	53.6	0.2	7	0	0	64.63
P2-3D001	5:33	19.3	60.2	0.4	24	2	3	70.28
MEDIA		21.7	55.1	0.2	11.3	1.0	1.0	67.1
P3-1D001	4:25	21.6	53	0.6	5	0	0	63.82
P3-2D001	5:21	19.3	59.8	0.4	19	4	1	68.17
P3-3D001	5:44	18.9	62.5	0.6	39	4	0	71.43
MEDIA		19.9	58.4	0.5	21.0	2.7	0.3	68.8
P4-1D001	4:35	22.9	56.6	0.2	5	0	0	59.02
P4-2D001	5:07	22.5	49.9	0.6	7	1	0	66.14
P4-3D001	5:59	17.7	68.6	0.5	16	2	0	67.91
MEDIA		21.0	58.4	0.4	9.3	1.0	0.0	65.7