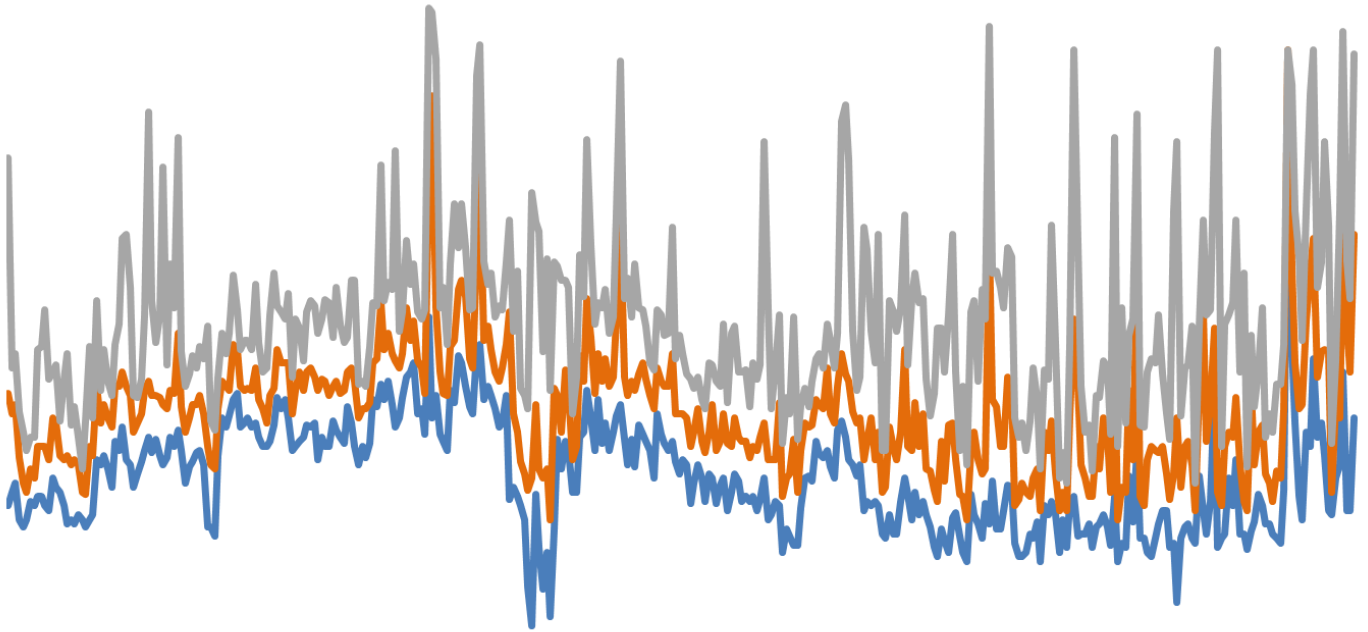


# **RUIDO AMBIENTAL**

## **INFORME 2012**



**XUNTA  
DE GALICIA**

**Aviso derechos:** © Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, 2012.

*La reproducción está autorizada siempre que se citen textos literales y la fuente, salvaguardando lo previsto por las leyes y los derechos intelectuales de terceros.*

**Aviso legal:** *La información proporcionada tiene carácter meramente orientativo y destinado a información y observación ambiental. En ningún caso resultará vinculante para la resolución de los procedimientos administrativos. La Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas no asume responsabilidad alguna sobre las diversas utilizaciones o interpretaciones que el usuario pueda hacer de los datos suministrados.*

**Producción Ambiental:** *Esta publicación dispone únicamente de versión electrónica y solamente se recomienda su impresión en caso necesario y con el máximo aprovechamiento de papel posible.*

# **RUIDO AMBIENTAL – INFORME 2012**

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1 EL RUIDO .....	2
1.2 LEGISLACIÓN .....	3
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. RED DE RUIDO .....</b>	<b>7</b>
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES .....	7
3.1.1 Ubicaciones .....	7
3.1.2 Tipología .....	10
3.2 MÉTODO DE CÁLCULO .....	10
3.3 FUENTES DE RUIDO .....	11
<b>4. ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>13</b>
4.1 REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS DE RUIDO .....	13
4.1.1 Índices de Ruido .....	13
4.1.2 Representación Gráfica de Niveles de Ruido .....	14
4.2 RESULTADOS .....	14
4.2.1 Evolución Temporal de los Niveles de Ruido .....	15
4.2.2 Análisis Comparado .....	24
4.2.3 Fenómenos Puntuales .....	27
4.3 CONCLUSIONES .....	32



## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente informe se indicarán los valores de ruido ambiental obtenidos en distintos puntos de la geografía gallega. La Xunta de Galicia dispone de una Red de Ruido para la observación ambiental de los niveles acústicos que se alcanzan en la Comunidad Autónoma.

En este informe se presenta la situación acústica en zonas puntuales de las ciudades gallegas para la valoración del ruido ambiental de la Galicia urbana en el año 2012. Este informe se estructura desde el marco legal en materia de ruido, se realiza una categorización de las instalaciones que sirven para el objetivo de este informe y finalmente se muestran los valores alcanzados en dichas observaciones.

### **1.1 EL RUIDO**

El ruido es una sensación sonora molesta. La Directiva 2002/49/CE define el ruido ambiental como el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, regula la contaminación acústica (presencia en el ambiente de ruido o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, incluso cuando su efecto sea perturbar el disfrute de los sonidos de origen natural, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente) de manera más amplia, para evitar y reducir los daños que pueda provocar en la salud humana, los bienes o el medio ambiente.

El ruido se mide en unidades de presión y a distintas frecuencias, con lo que su cuantificación se realiza en una escala logarítmica, de decibelios (dB) y con una ponderación que mide la intensidad del sonido en un rango de frecuencias audibles por el oído humano. Para su medición se utiliza un aparato denominado sonómetro.

Se estima que en Europa por motivo de la contaminación acústica se produce una pérdida de calidad de vida de una semana por persona dentro de una familia tipo. Y la principal causa de pérdida de calidad de vida dentro de los tipos de contaminación acústica es el ruido provocado por el tráfico, que añadido a la contaminación química del aire, es agente de muertes y enfermedades coronarias (un 5% de las muertes). Por otro lado el ruido nocturno afecta negativamente a las habilidades cognitivas (aprendizaje y concentración) en las personas más jóvenes que lo sufren por alteración del descanso. Otros efectos son cambios hormonales, fatiga y depresiones. A la vez el impacto acústico origina pérdidas de 12000 millones de euros al año en la UE<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Fuentes: *Burden of disease from environmental noise*, Organización Mundial de la Salud, 2011.  
Y *Science for Environment Policy*: European Commission DG Environment News Alert Service, edited by SCU, The University of the West of England, Bristol.



A continuación se muestra una representación donde se indican los dB que soporta una persona según qué tipo de situaciones y sus consecuencias.

<b>Nivel de Presión acústica</b>	<b>Situación</b>	<b>Efectos en salud tras exposición prolongada</b>
0 – 30 dB	Silencio Naturaleza en calma	Umbral de audición
30 – 40 dB	Dormitorio	Nivel de descanso
40 – 50 dB	Sala de estar	
50 – 60 dB	Conversación Comercio	Nivel de fondo de vida social
60 – 70 dB	Industria	Molestias
70 – 90 dB	Tráfico Música auriculares Herramientas de fábrica	Alteraciones cardíacas y hormonales Lesiones auditivas
90 – 120 dB	Sirenas Discoteca	Lesiones neuronales
120 dB	Motor Avión	Umbral de dolor
> 120 dB	Explosión	Sordera permanente

Tabla 1

Es importante indicar que para el conjunto de datos de ruido una diferencia entre ellos de 1 dB supone la existencia de un ruido de energía medida un 25% divergente, y si un ruido es 3 dB superior a otro la energía del primero es doble que la del segundo.

La reducción del tráfico y de la velocidad de los vehículos, un buen asfalto, la promoción del tren, la implantación de barreras anti-ruido, la mejora del pavimento o la elección de materiales aislantes, son medidas de protección frente al ruido. Pero la concienciación ciudadana y la actuación de la Administración en el cumplimiento de la legislación son también medidas eficaces.

## 1.2 LEGISLACIÓN

La contaminación acústica en la actualidad está regulada por la siguiente legislación:

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, que indica aspectos genéricos a desarrollar por las legislaciones nacionales.
- La Ley 37/2003 del Ruido que es una transposición y ampliación de la mencionada Directiva, y sirve de base del ordenamiento normativo sobre ruido.
- El Real Decreto 1513/2005 que desarrolla la mencionada Ley sobre las herramientas necesarias para la realización de los mapas de ruido.



- El Real Decreto 1367/2007 que desarrolla la Ley en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas a cumplir. A su vez modificado ligeramente por el Real Decreto 1038/2012.

Dentro del marco legislativo general debemos añadir las Ordenanzas propias de cada municipio que, por ser el ruido competencia administrativa local en su mayor parte, son reglamentos también determinantes en el cumplimiento de la legislación vigente.

El R.D. 1367/2007 contempla dos tipos de valores de inmisión de ruido a cumplir atendiendo al objeto de la medición: por un lado los objetivos de calidad acústica, que son los valores máximos en un plazo diario y anual permitidos por la legislación para determinadas zonas que clasificarán los municipios, denominadas zonas acústicas; por otro lado los valores límite de inmisión, que son los valores que en un momento dado no pueden superarse por efecto de emisores de ruido. Los valores límite son más restrictivos que los objetivos de calidad acústica y están sujetos, al igual que los objetivos de calidad, a control por parte de la autoridad competente. A continuación se indican los objetivos referidos.

Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes:

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L <sub>d</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 afectado a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	(2)	(2)	(2)

Tabla 2

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.



Los principales parámetros que se utilizan para evaluar los niveles acústicos son los índices de ruido por franjas horarias de un día completo.

Las medidas de ruido se definen a partir de las 7:00 de la mañana (hora local) hasta las 7:00 (hora local) del día siguiente. Y a su vez se divide en tres periodos que serán los siguientes:

- entre las 7 y las 19 horas. El ruido en este periodo se representa como valor medio por un índice denominado  $L_d$ .
- entre las 19 y las 23 horas. El ruido en este periodo se representa como valor medio por un índice denominado  $L_e$ .
- entre las 23 y las 7 horas del día siguiente. El ruido en este periodo se representa como valor medio por un índice denominado  $L_n$ .

Por el R.D. 1367/2007 se considera que se respetan los objetivos de calidad acústica cuando conforme a los procedimientos establecidos en el anexo IV de dicho R.D. para cada uno de los índices de ruido,  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ , se cumplen las siguientes condiciones: ningún valor anual (tomando un año natural) supera lo fijado en la tabla correspondiente del anexo II de dicho R.D. (que se reproduce en la Tabla 2) y el 97% de los valores diarios correspondientes no superan en 3 dB esos mismos valores.

De manera orientativa para un seguimiento de los valores obtenidos en el presente informe se puede tomar como referencia los objetivos de calidad acústica indicados en el R.D. 1367/2007.



## **2. OBJETIVO**

El objetivo de este informe es la observación y evaluación de los niveles de ruido poniendo de manifiesto la calidad física del aire ambiente en determinados puntos de la geografía gallega, promoviendo su difusión pública.

La información proporcionada tiene carácter meramente orientativo y destinado a información ambiental, siendo incluso uno de los objetivos del presente informe comprobar el efecto del ruido ambiental urbano de fenómenos naturales como la lluvia y el viento, por lo que en ningún caso dicha información es vinculante para la resolución de procedimientos administrativos.





### 3. RED DE RUIDO

La Red de Ruido de la Comunidad Autónoma de Galicia la componen sonómetros emplazados en varias estaciones de la Red Gallega de Control de la Calidad del Aire en las ciudades gallegas. La Xunta de Galicia es el titular de las estaciones, de su gestión y mantenimiento.

#### 3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS ESTACIONES

Las estaciones de la Red de Ruido de la Xunta de Galicia constan de sonómetro interior con mástil exterior a una altura de 3 metros, donde se ubica el micrófono.

Micrófono exterior



Figura 1

Sonómetro



Figura 2

Los sonómetros se conectan con una adquisidora para el envío en tiempo real de los datos; que se muestran en forma de índices de ruido por períodos de día, tarde y noche en la página-web de MeteoGalicia, donde se puede consultar el histórico de estos índices ([http://www.meteogalicia.es/contAcustica/consultaIndex.action?request\\_locale=es](http://www.meteogalicia.es/contAcustica/consultaIndex.action?request_locale=es)). Los sonómetros son tipo 2<sup>2</sup>.

##### 3.1.1 Ubicaciones

Las estaciones donde hay sonómetro se hallan en:

- A Coruña, en la Delegación de Sanidad en la zona de Riazor.
- Ferrol, en el parque Reina Sofía.
- Lugo, en la Avenida Fingoi.
- Ourense, en la rotonda de Eulogio Gómez Franqueira frente a la estación de buses.

<sup>2</sup> Existen dos tipos de sonómetro según la precisión y objeto para el que se destinen. El R.D. 1367/2007 dispone para determinación de ruido ambiental la posibilidad de utilizar sonómetros tipo 2, mientras que serán tipo 1 según dicho R.D. los utilizados para acciones de tipo administrativo o jurídico.



- Pontevedra, en la carretera de Mollabao.
- Santiago de Compostela, en el campus universitario de la ciudad sur y en un área verde de la zona de San Caetano en el norte de la ciudad.
- Vigo, en el paseo de Coia.

## A CORUÑA



Figura 3

La estación está ubicada en una zona muy transitada de la ciudad, confluencia de varias calles. Además se encuentra en un pequeño aparcamiento.

## FERROL

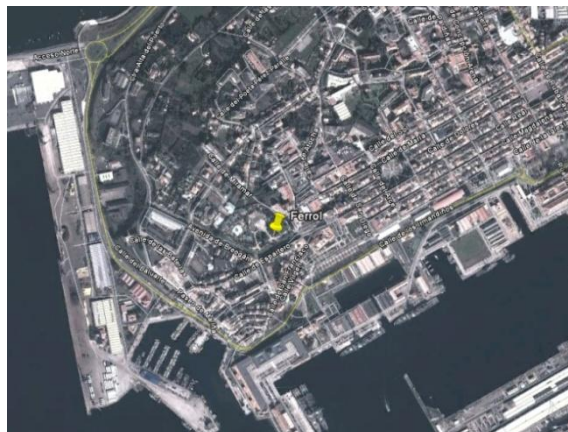


Figura 4

La estación está situada en un parque urbano, en el centro de la ciudad, pero en la zona perimetral del mismo, a cierta altura de la carretera contigua.

## LUGO

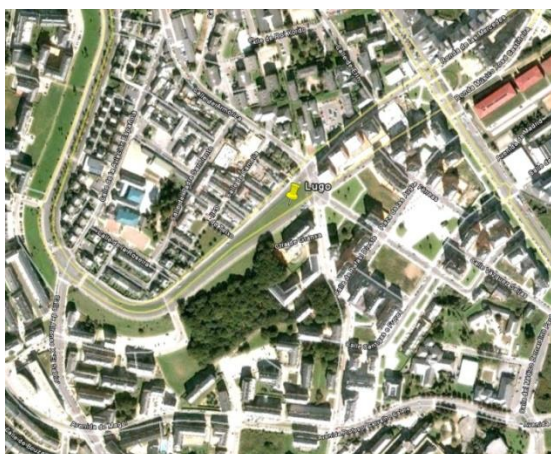


Figura 5

La estación está ubicada en una zona céntrica de la ciudad pero con un tráfico moderado, además posee una mediana de verde de varios metros que sirve como protección acústica.

## OURENSE



Figura 6

La estación está situada en una rotonda de la ciudad, con elevado tráfico entre la estación de autobuses y la entrada de los trenes en la estación.





## PONTEVEDRA



Figura 7

La estación está ubicada en una zona de paso o transición hacia una zona industrial con lo que el tráfico es continuo y a altas velocidades. La estación se encuentra en el mismo borde de la carretera.

## SANTIAGO – CAMPUS



Figura 8

La estación es la estación de referencia de un entorno de protección por uso docente, situada en una zona alta de la ciudad.

## SANTIAGO – SAN CAETANO



Figura 9

La estación está ubicada en una zona verde de la ciudad pero cerca de importantes focos como una carretera principal o un centro comercial.

## VIGO

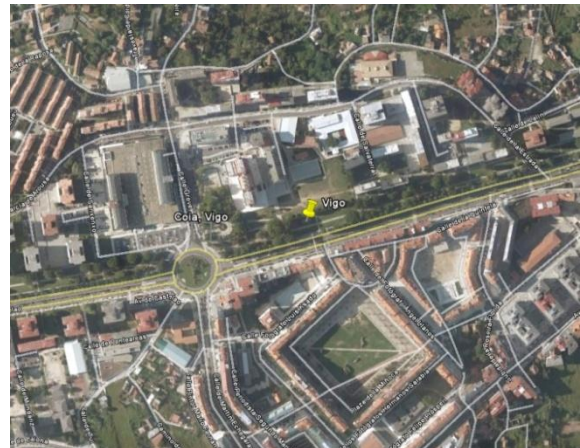


Figura 10

La estación se encuentra en el paseo central de la ciudad, aunque a una considerable distancia de la carretera principal que atraviesa la ciudad paralela a dicho paseo.



### 3.1.2 Tipología

Legalmente corresponde a las respectivas administraciones locales marcar la zonificación acústica en su planeamiento urbanístico, por lo que las zonas donde se ubican las estaciones que se muestran en este informe están sujetas a lo que se establezca en dicho planeamiento. Dichas estaciones urbanas que conforman la Red de Ruido de Galicia reflejan distintos niveles de ruido en función del emplazamiento en el que se ubican, con lo que se podrían clasificar por diferentes tipologías:

- Estaciones de zonas de alta densidad de tráfico: A Coruña, Ourense y Pontevedra.
- Estaciones de zonas residenciales: Lugo y Vigo.
- Estaciones asimilables a zonas verdes: Ferrol y Santiago-San Caetano.
- Estación en zona de protección especial por uso docente y cultural: Santiago-Campus.

En A Coruña, Ourense y Pontevedra como ya se ha mencionado, la ubicación de las estaciones está en entornos de mucha densidad de tráfico y de paso de viandantes en los dos primeros casos, con lo que se podría presuponer unos valores muy altos de contaminación acústica, incluso en periodos nocturnos, y casi todos los días, quizás excepto los fines de semana y periodos vacacionales debido a la disminución de actividad, como es propio de estas zonas con predominio de suelo de uso residencial.

En Lugo y en Vigo se da la característica de que la estación se encuentra situada en una pequeña zona verde marcando distancia con los principales focos de emisión de ruido, el tráfico, con lo que cabe suponer que los valores en estas estaciones serán menores que en los casos anteriores, pues esa distancia implica una atenuación de los niveles de ruido.

En Ferrol y en Santiago–San Caetano son zonas con poco impacto acústico, aunque puntualmente pueda haber importantes aglomeraciones nunca superarían los valores recomendables. Puntualmente pueden llegar a ser utilizadas como zonas de recreo con lo que aumentarían los valores de ruido medidos. En este tipo de zona se presupone que en los periodos tarde y fines de semana se detectará un aumento de la actividad.

Santiago–Campus es un ejemplo de sector del territorio con predominio de suelo docente y cultural, que requiere una especial protección contra la contaminación acústica, por lo que en principio los niveles de ruido serán menores.

### 3.2 MÉTODO DE CÁLCULO

Los datos de los sonómetros se recogen cada 10 minutos de forma automática y se calculan los correspondientes índices según la expresión:



$$L_{eq} = 10 \cdot \log \left( \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{L_{eqi}/10} \right)$$

Donde **n** es el número de datos obtenidos y **L<sub>eqi</sub>** es el valor 10 minutal.

De esta manera se calcularán los índices de ruido.

- **L<sub>d</sub>**, índice de ruido día (n 720 si no se pierde ningún dato)
- **L<sub>e</sub>**, índice de ruido tarde (n 240)
- **L<sub>n</sub>**, índice de ruido noche (n 480)

Por otro lado con los valores anteriormente indicados se puede hallar el valor integral de un día entero: **L<sub>den</sub>**, índice de ruido día-tarde-noche, que es el valor medio ponderado de ruido para todo un día (desde las 7 de la mañana hasta la misma hora del día siguiente, con penalización para los periodos tarde y sobre todo noche). Se calcula como:

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

**L<sub>den</sub>** y **L<sub>n</sub>** son los parámetros más importantes en la evaluación de la contaminación acústica como se recoge en el R.D. 1513/2005. El primero es un indicador de las molestias ocasionadas por ruido y el segundo de alteraciones del sueño y posibles daños cognitivos y de salud sobre todo en los más jóvenes.<sup>3</sup>

### 3.3 FUENTES DE RUIDO

En las estaciones que conforman la Red de Ruido de la Xunta de Galicia, distintas fuentes de ruido influyen en los valores que se alcanzan. De entre todas las fuentes de ruido destacan las siguientes:

- Ruido por tráfico. Aquél que originan los vehículos y se da en mayor o menor medida en todas las estaciones (salvo en la de Santiago-Campus). Factores como la densidad de tráfico, el pavimento de las carreteras y la velocidad y motores de los vehículos son los que más influyen en este parámetro. Es la principal causa de ruido en las ciudades.
- Ruido por ocio. Es el ruido generado por la actividad humana, no debida a tráfico. En este grupo se incluye desde las conversaciones a otras actividades como las productivas. Es el segundo parámetro más importante como causa de ruido.
- Ruido por fenómenos atmosféricos. La lluvia, el viento y cualquier factor meteorológico de intensidad son los parámetros naturales que más influyen en los

<sup>3</sup> Fuentes: *Burden of disease from environmental noise*, Organización Mundial de la Salud, 2011.



valores de ruido que se alcanzan. Su influencia es relativa, siendo más notoria en los casos en los que no se dan los otros dos tipos de ruido.

Otros aspectos que se deben valorar a la hora de analizar los datos mostrados serían los factores de incertidumbre, como el tipo de sonómetro, ya mencionado, pues por precisión añade un pequeño error relativo a las medidas; o la presencia de otros equipos próximos a los sonómetros en las instalaciones utilizadas para la medición de ruido ambiental urbano, con lo que la medición de los sonómetros se puede ver alterada por el ruido generado por aquéllas. La influencia de estos factores en la toma de datos de la red es pequeña, por lo que se podría concluir que el ruido medido es debido a causas antropogénicas o naturales.



## 4. ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos en las estaciones de la Red de Ruido de la Xunta de Galicia, se realiza un análisis atendiendo a los parámetros más usuales utilizados en contaminación acústica y se elaboran unas conclusiones de la zona donde se encuentran dichas estaciones.

Los datos obtenidos por las estaciones son revisados de manera automática; se pueden consultar los valores de los principales índices de ruido en la página-web de MétéoGalicia en: ([http://www.meteogalicia.es/contAcustica/consultaIndex.action?request\\_locale=es](http://www.meteogalicia.es/contAcustica/consultaIndex.action?request_locale=es))

Para la realización del informe los datos son validados en detalle desechando los correspondientes a averías, operaciones de mantenimiento de los equipos, etc. (los datos mostrados en tiempo real en la página web deben tomarse de manera orientativa).

### 4.1 REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS DE RUIDO

Los datos que se muestran en este informe corresponden a distintos parámetros de representación de ruido.

#### 4.1.1 Índices de Ruido

Se pueden dividir en dos grupos:

Los mencionados índices legales para los tres periodos de un día, utilizados como referencia y que se recogen en el R.D. 1367/2007:

- $L_d$ , índice de ruido día
- $L_e$ , índice de ruido tarde
- $L_n$ , índice de ruido noche
- $L_{den}$ , índice de ruido día-tarde-noche

Y los denominados índices estadísticos que se proponen como recomendables para la evaluación de ruido en documentos técnicos:

- **Ruido residual,  $L_{residual}$ :** Valor de fondo natural (de la zona), es decir sin presión acústica por actividad o causas antropogénicas índice ambiental sonoro por excelencia. Aproximación estadística que se calculará como el percentil 90 (para así discriminar errores y asegurar cierta frecuencia en la serie de datos analizada) de todos los valores mínimos (10 minutos) diarios de la serie anual.
- **$L_{10}$ :** Nivel de presión sonora que limita la superación del tiempo considerado en un 10%. Se calculará como el percentil 90 de los datos de la serie analizada. Para definir una actividad (tráfico, etc.) o un fenómeno, también se denomina ruido transitorio de dicha actividad.



- **L<sub>90</sub>**: Nivel de presión sonora que limita la superación del tiempo considerado en un 90%. Se calculará como el percentil 10 de los datos de la serie analizada. Se diferencia del ruido residual en que se calcula a partir de todas las medidas, es decir, con actividad, es el nivel de fondo de la actividad. Junto con el ruido transitorio se pueden aproximar a los márgenes acústicos en los que nos movemos en el día a día.
- **L<sub>50</sub>**: mediana de valores de ruido. Se trata del valor central que divide los datos en dos mitades, proporcionando una referencia del entorno de los valores más frecuentes. Ante valores extremos puntuales que afecten a los resultados de cada periodo, podemos observar que L<sub>50</sub> al suavizar su representación es indicativo de una contribución relativa de los valores al resultado final. Por otra parte cuanto más cerca se encuentre de los niveles L<sub>10</sub> ó L<sub>90</sub> entonces implicará que los valores son más o menos elevados respectivamente.

#### 4.1.2 Representación Gráfica de Niveles de Ruido

Aparte de representar numéricamente los resultados obtenidos según los índices de ruido anteriormente indicados, se graficarán los valores mencionados. En cuanto a los tipos de representación gráfica de esos valores, se mostrarán en varios grupos:

- Representación de los valores obtenidos en cada estación, atendiendo a evaluaciones temporales en periodos anuales y mensuales, con el objeto de dar un valor estándar por estación y comparar la evolución en el tiempo de los principales índices de ruido de cada estación.
- Representación de una comparativa entre estaciones en función de los principales índices de ruido en cada una, con una periodicidad trimestral.
- Representación de los valores de ciertos fenómenos, tanto naturales (temporales) como antropogénicos (tráfico u ocio), que tienen lugar en un corto espacio de tiempo, con el objeto de observar cuál es su influencia en los niveles de ruido diarios o anuales.

#### 4.2 RESULTADOS

Aunque el presente informe se refiere a los datos de ruido ambiental de 2012, en los años precedentes también se obtuvieron datos aunque no completos ni continuos.

El año 2010 es el primer año que se capturaron datos de ruido en algunas estaciones urbanas. Todas las estaciones estuvieron funcionando en periodo de prueba y de manera intermitente a lo largo de 2010 con lo que no habría suficientes datos diarios para hacer un análisis global del año y aceptar ninguna conclusión sobre el comportamiento acústico anual. La única estación que funcionó con ligera continuidad era la ubicada en el centro de la ciudad de A Coruña.

A lo largo del año 2011 fueron puestos en funcionamiento todos los sonómetros de las estaciones de la Red de Ruido de la Xunta de Galicia, configurando así la Red de Ruido de





Galicia. Aunque no hubo una cantidad de datos suficiente para sacar conclusiones del comportamiento acústico de las distintas zonas de nuestras ciudades, los primeros valores medios anuales que se pudieron obtener, según la zona en la que se encuentre la estación, estuvieron en unos 67 dB para los periodos día y tarde y 60 dB para la noche en las estaciones en zonas de mayor tráfico, mientras que los valores se redujeron a unos 57 y 52 dB respectivamente en parques públicos. Los datos de la estación de referencia para el cálculo de ruido con menor incidencia antropogénica, situada en el campus universitario de Santiago arrojaron niveles de aproximadamente 53 dB para periodos día y tarde, y de 52 para noche.

El año 2012 es el primer año con series de datos continuos en las estaciones de la Red de Ruido de la Xunta de Galicia con lo que se pueden representar los valores obtenidos para las zonas acústicas en las que se han instalado las estaciones.

#### 4.2.1 Evolución Temporal de los Niveles de Ruido

A continuación se indican las tablas de los valores anuales de los índices obtenidos en cada una de las estaciones para las distintas franjas horarias y parámetros estadísticos, junto con las gráficas de los valores mensuales obtenidos en cada una.

Según las características del entorno en el que se ubiquen las distintas estaciones los valores que arrojen los sonómetros diferirán considerablemente; por lo que se indican las estaciones con sus características (siguiendo la clasificación del punto 3.1), a fin de que se pueda valorar los valores por la influencia de determinados fenómenos antropogénicos y naturales.



### Estación A Coruña

Para esta estación del centro de la ciudad los valores lógicos serán relativamente altos. La influencia de los factores ambientales es menor.

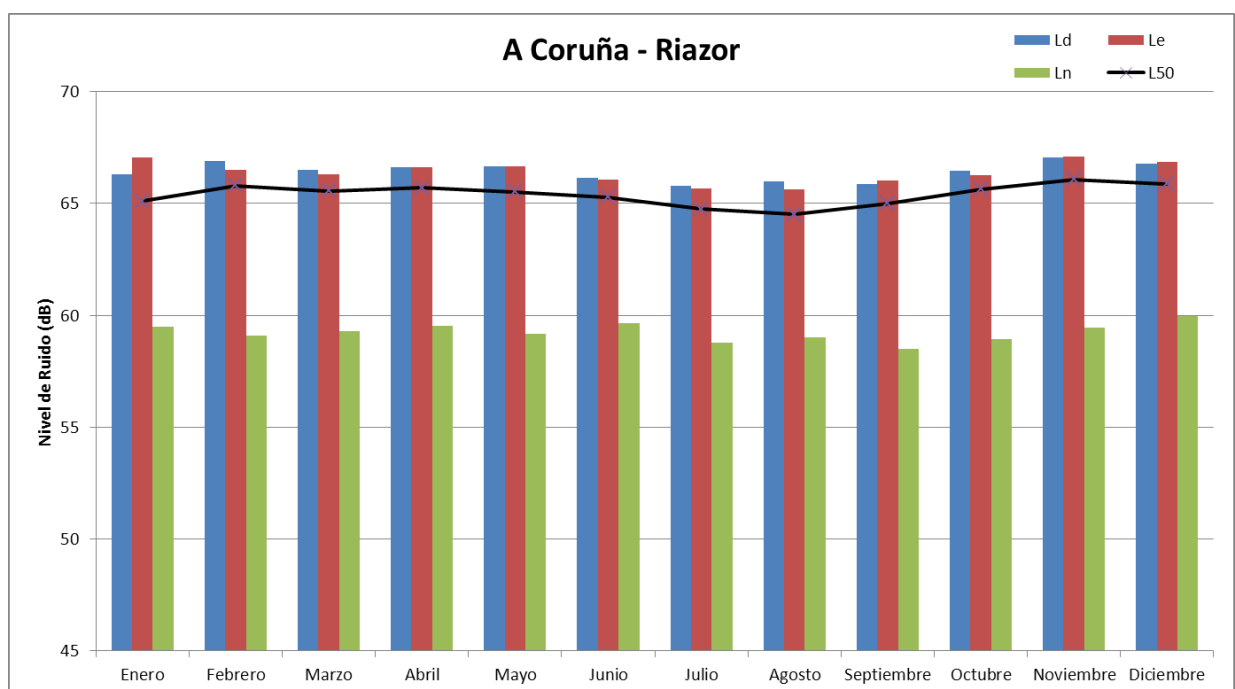
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>66.4</b>
$L_e$	<b>66.4</b>
$L_n$	<b>59.2</b>
$L_{den}$	<b>68.6</b>

Tabla 3

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>67.3</b>
$L_{50}$	<b>65.5</b>
$L_{90}$	<b>56.8</b>
$L_{residual}$	<b>47.8</b>

Tabla 4

En este caso se puede observar como los valores de la zona donde se ubica la estación son altos en todas las franjas del día, tanto por los índices periódicos (especialmente por la noche), como por el hecho de que la diferencia entre  $L_{10}$  (ruido transitorio) y  $L_{90}$  (ruido de fondo de la actividad) es considerable, y además el índice  $L_{50}$  (mediana) se encuentra próximo al valor de ruido  $L_{10}$ .



Gráfica 1

La estación de A Coruña proporciona datos constantes todos los meses, propios de una zona de gran actividad, en donde se nota una ligera disminución en los meses de verano, pero no en los periodos nocturnos.



### Estación Ferrol

A pesar de tratarse de un parque urbano, la presencia de calles con pavimento especialmente ruidoso en las proximidades aumenta el ruido para una ubicación de este tipo. Aun así el ruido esperable será bajo.

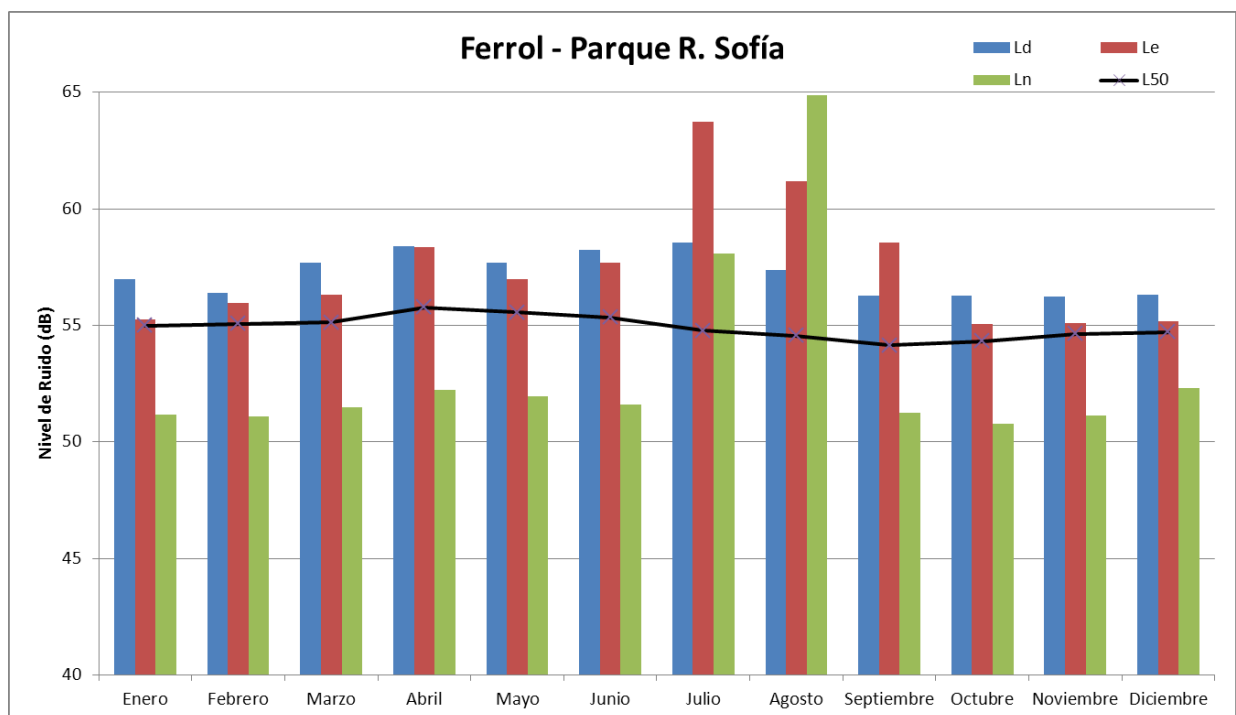
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>57.3</b>
$L_e$	<b>58.5</b>
$L_n$	<b>56.5</b>
$L_{den}$	<b>63.3</b>

Tabla 5

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>61.1</b>
$L_{50}$	<b>55.0</b>
$L_{90}$	<b>50.1</b>
$L_{residual}$	<b>48.6</b>

Tabla 6

En este caso se puede observar como los valores de la zona donde se ubica la estación son buenos para las franjas diurna y de tarde. Se constata un valor de ruido por las noches elevado (es muy similar al valor diurno), por la utilización de la zona para actividades de ocio, aunque de manera puntual, lo que se puede comprobar por el hecho de un bajo valor de  $L_{90}$ , o por el hecho de que el índice  $L_{50}$  se mantiene constante todo el año y es equidistante entre el ruido  $L_{10}$  y  $L_{90}$ . Todo ello refleja de forma aproximada que los valores son aceptables y propios de la zona en la que se encuentra la estación.



Gráfica 2

La estación de Ferrol arroja unos valores más elevados en los meses de abril y sobre todo julio y agosto (un fin de semana de altos niveles de ruido y de manera constante pueden provocar estos efectos, como por ejemplo por las fiestas del lugar).



### Estación Lugo

Aunque pudiera presuponerse que los valores de esta estación resultaran altos por estar en el centro de la ciudad, la influencia de las fuentes de ruido por tráfico serán menores debido a la existencia de una zona verde que atenúa el ruido propio de la actividad en la zona.

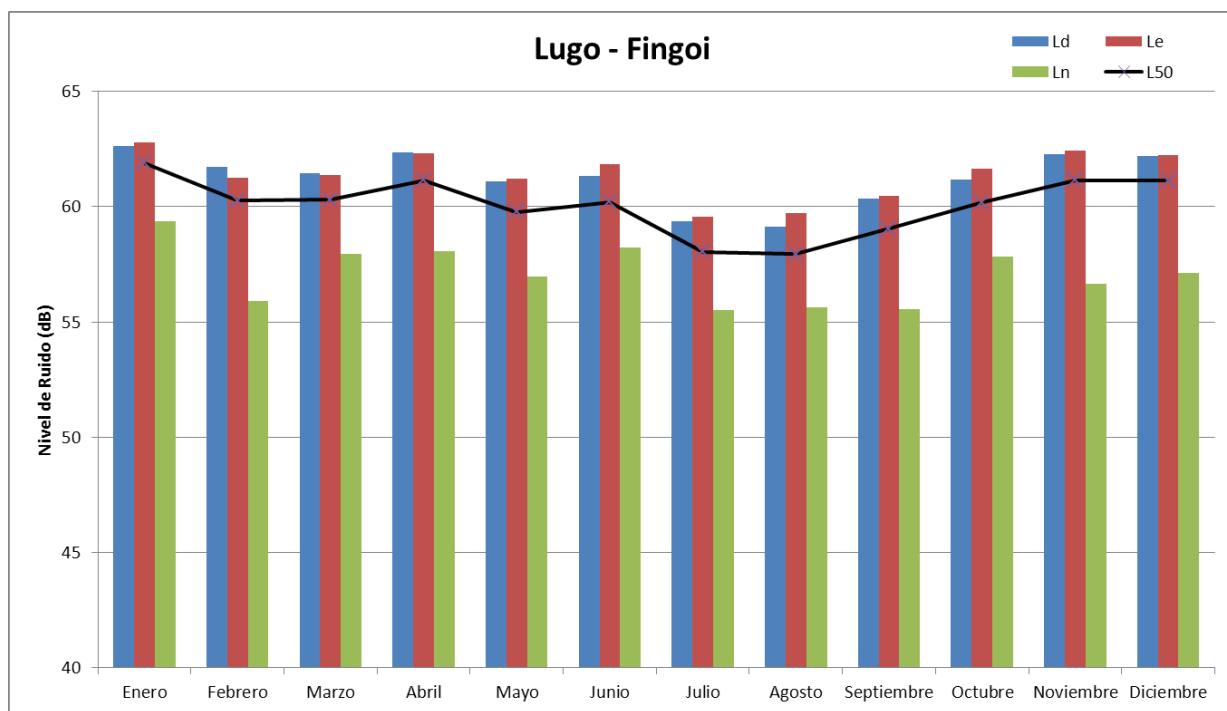
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>61.3</b>
$L_e$	<b>61.4</b>
$L_n$	<b>57.2</b>
$L_{den}$	<b>65.0</b>

Tabla 7

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>62.6</b>
$L_{50}$	<b>60.2</b>
$L_{90}$	<b>55.6</b>
$L_{residual}$	<b>52.5</b>

Tabla 8

En este caso se puede observar como los valores de la zona donde se ubica la estación son buenos para las franjas diurna y de tarde, aunque menos por la noche. Los niveles de ruido residual en esta estación resultaron bastante altos.



Gráfica 3

La estación de Lugo es la que mejor refleja la disminución de actividad en los meses del verano, aunque a lo largo del año es la más variable de todas.



### Estación Ourense

Para una estación como ésta, ubicada en una rotonda de salida de la ciudad los valores esperables serán altos.

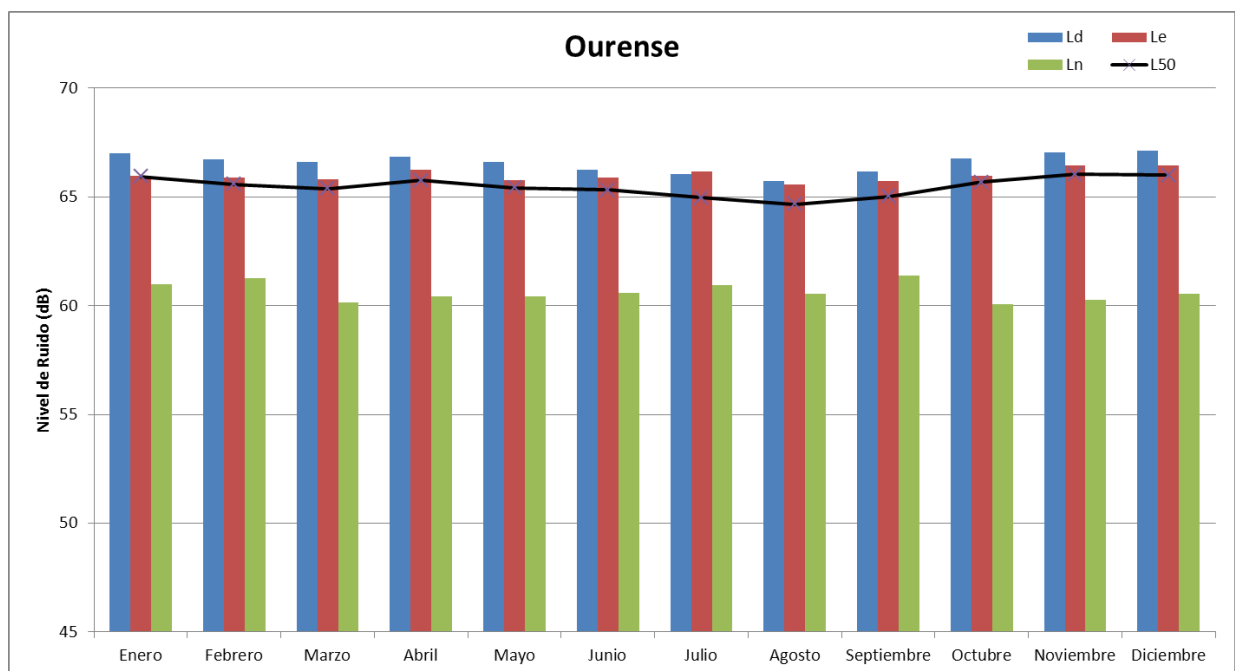
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>66.6</b>
$L_e$	<b>66.0</b>
$L_n$	<b>60.6</b>
$L_{den}$	<b>69.2</b>

Tabla 9

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>67.6</b>
$L_{50}$	<b>65.5</b>
$L_{90}$	<b>57.5</b>
$L_{residual}$	<b>51.3</b>

Tabla 10

En este caso se puede observar como los valores de la zona donde se ubica la estación son altos en todas las franjas del día, especialmente por la noche. El índice  $L_{50}$  se encuentra próximo al  $L_{10}$ , síntoma de zona de altos niveles de ruido. El ruido residual de la zona es también considerable.



Gráfica 4

Se constata que Ourense es una estación que todos los meses del año presenta valores muy similares.



### Estación Pontevedra

Se esperan valores altos por estar situada en un lateral de una carretera, aunque no sea principal. El efecto del ruido natural tanto residual como climatológico le debe afectar sobre todo en periodo nocturno, y por tanto difícil de discernir del propio de la actividad en la zona.

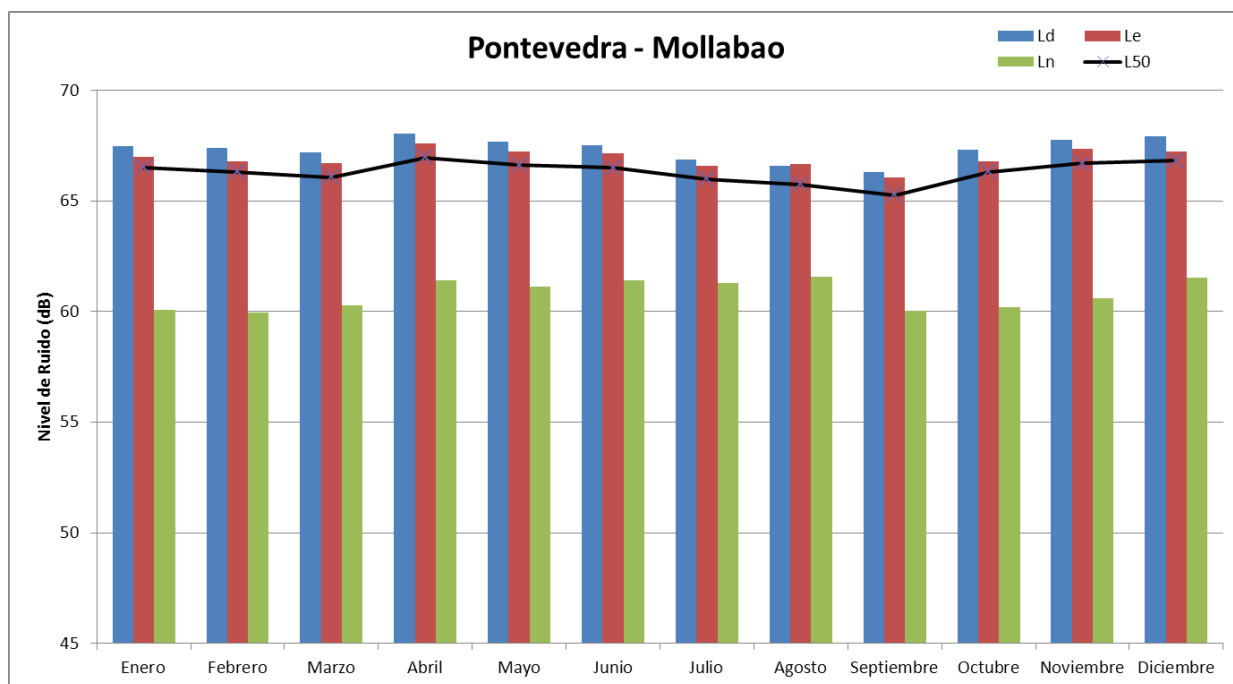
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>67.4</b>
$L_e$	<b>67.0</b>
$L_n$	<b>60.8</b>
$L_{den}$	<b>69.7</b>

Tabla 11

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>68.4</b>
$L_{50}$	<b>66.4</b>
$L_{90}$	<b>57.9</b>
$L_{residual}$	<b>46.5</b>

Tabla 12

Los valores de la zona donde se ubica la estación son altos en todas las franjas del día, especialmente por la noche. El índice  $L_{50}$  se encuentra próximo al  $L_{10}$ , síntoma de zona de altos niveles de ruido. El ruido residual de la zona es de los menores entre los obtenidos de todas las estaciones.



Gráfica 5

En la estación de Pontevedra los meses de abril y mayo son los que registran mayor actividad, algo que vuelve a repetirse en los meses de otoño, aunque por la influencia añadida de fenómenos naturales.

Estación Santiago – Campus

Esta estación como ya se ha señalado es la estación más sensible a la contaminación acústica por ser la única ubicada en una zona donde no debería haber gran actividad, con lo que representará de mejor manera episodios de contaminación por ocio o por fenómenos naturales.

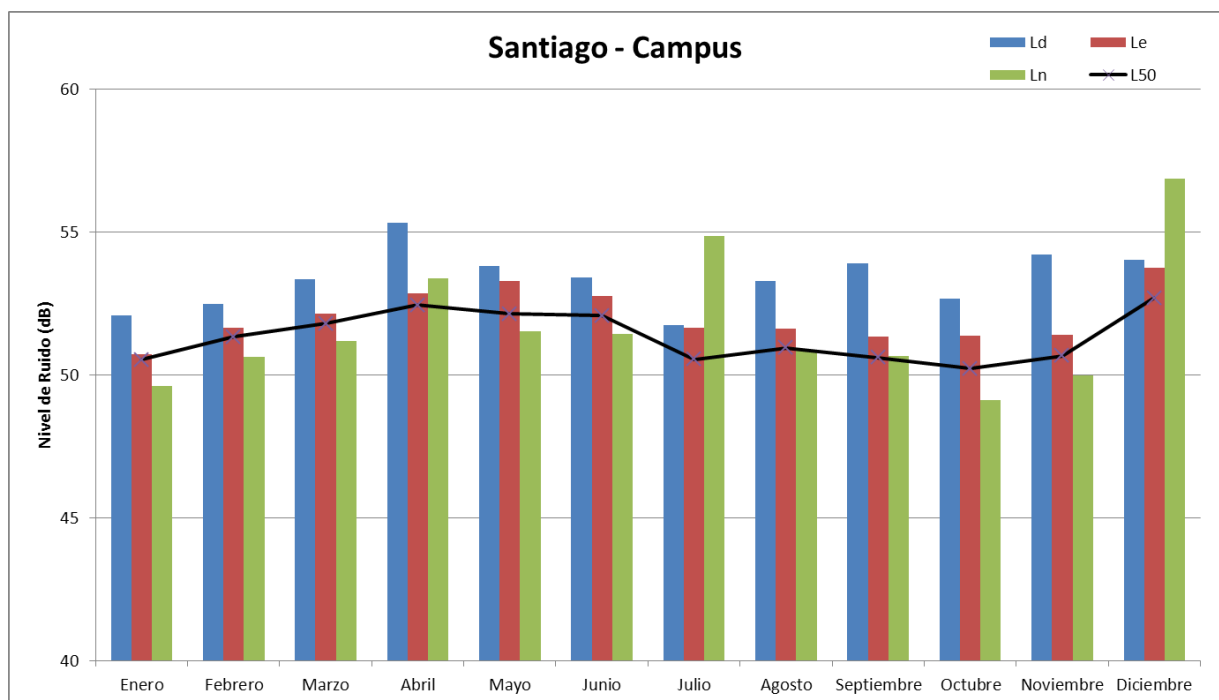
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>53.4</b>
$L_e$	<b>52.1</b>
$L_n$	<b>52.2</b>
$L_{den}$	<b>58.8</b>

Tabla 13

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>54.4</b>
$L_{50}$	<b>51.4</b>
$L_{90}$	<b>49.9</b>
$L_{residual}$	<b>47.0</b>

Tabla 14

Los valores de la zona donde se ubica la estación son buenos para las franjas diurna y de tarde, no así por la noche. Esto se debe a dos factores puntuales: la utilización de la zona en ese periodo del día para ocio en alguna ocasión y los más frecuentes episodios climatológicos de temporales. Esta es una zona de ruido residual aceptable.



Gráfica 6

Santiago-Campus es la estación menos regular en cuanto a niveles de contaminación acústica, principalmente por fenómenos naturales (meses de abril, noviembre o sobre todo diciembre) y de ocio (mes de julio) que se analizan en el siguiente punto, como referentes para estos casos.

Estación Santiago – San Caetano

A pesar de estar situada en las proximidades de una carretera de la ciudad, al tratarse de una zona verde amplia, ésta pone suficiente distancia sobre el tráfico.

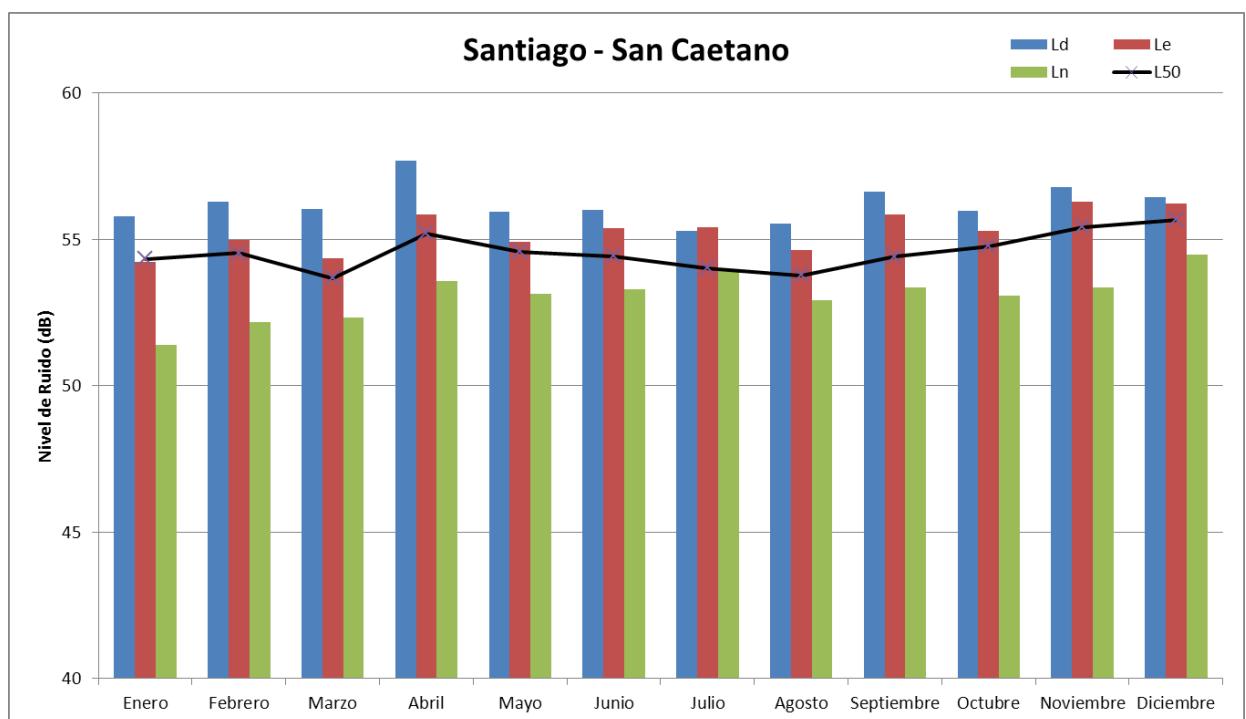
Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>56.2</b>
$L_e$	<b>55.3</b>
$L_n$	<b>53.2</b>
$L_{den}$	<b>60.3</b>

Tabla 15

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>56.0</b>
$L_{50}$	<b>54.6</b>
$L_{90}$	<b>52.3</b>
$L_{residual}$	<b>49.7</b>

Tabla 16

En este caso se puede observar como los valores de la zona donde se ubica la estación son buenos para todos los periodos del día. Los distintos índices estadísticos reflejan un ruido constante y que respeta el entorno.



Gráfica 7

La evolución de la estación de Santiago San Caetano es bastante constante aumentando los niveles de ruido hacia los últimos meses del año, lo cual podría deberse a la apertura de un centro comercial en la zona o a fenómenos climatológicos propios de la época. En el mes de abril se constata un ligero aumento del ruido ambiental debido a un fenómeno meteorológico asociado a granizo.





### Estación Vigo

Se esperarían valores altos por estar en el centro de la ciudad, pero la influencia de las fuentes de ruido por tráfico serán menores debido a la existencia de una zona verde que atenúa el ruido propio de la actividad en la zona.

Índice	Valor (dB)
$L_d$	<b>63.7</b>
$L_e$	<b>69.5</b>
$L_n$	<b>66.7</b>
$L_{den}$	<b>73.3</b>

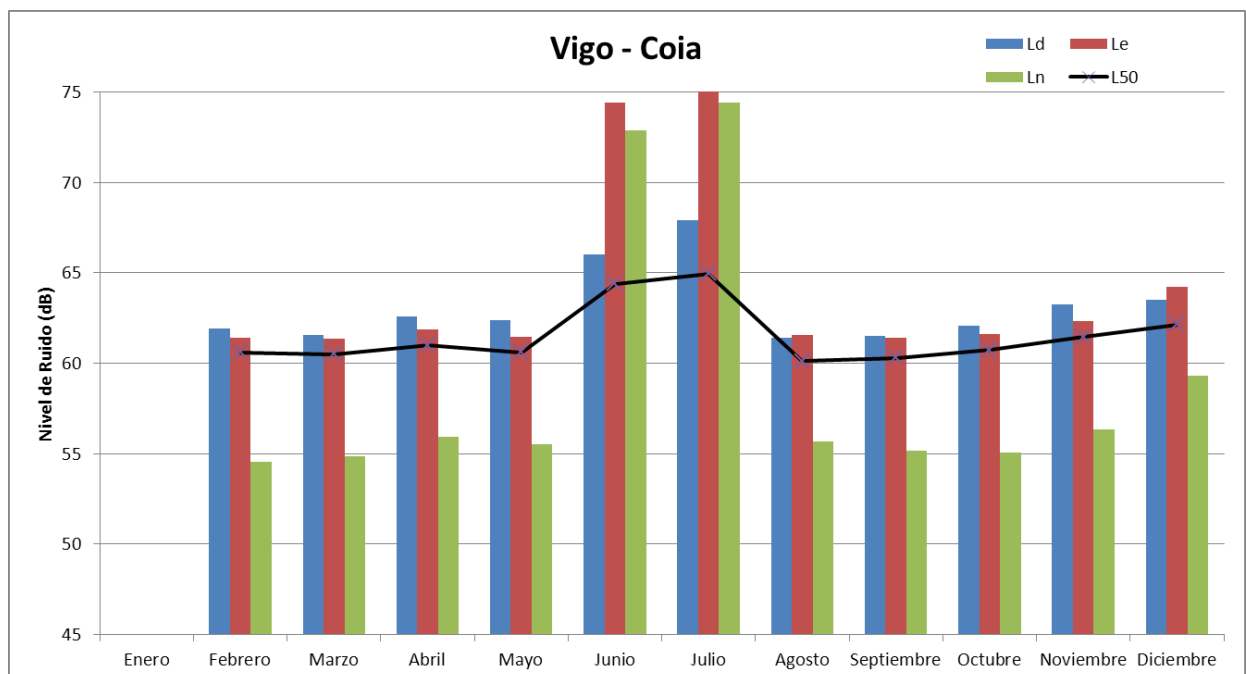
Tabla 17

Índice	Valor (dB)
$L_{10}$	<b>70.4</b>
$L_{50}$	<b>61.9</b>
$L_{90}$	<b>53.7</b>
$L_{residual}$	<b>46.4</b>

Tabla 18

Los valores de la zona donde se ubica la estación son aceptables para el periodo diurno, mientras que para el de tarde o nocturno no lo son. Tanto el hecho de que  $L_n$  resulte superior a  $L_d$ , un valor alto de  $L_{den}$  o la diferencia entre  $L_{10}$  y  $L_{90}$  son síntomas de altos niveles de ruido. Esto se debe a que durante unos días de forma continuada se registran unos valores muy altos en la zona; además el parámetro de ruido  $L_{50}$  refleja un valor normal para la zona, equivalente a otras estaciones similares.

Por otra parte esta es otra de las zonas registradas con mejor ruido residual.



Gráfica 8

En la estación de Vigo no hay valores para el mes de enero y se da la anomalía de tener valores muy altos en junio y julio debido al mencionado periodo de fiestas en la zona donde se ubica la estación (durante una semana, tal que se superan los 75 dB en julio).

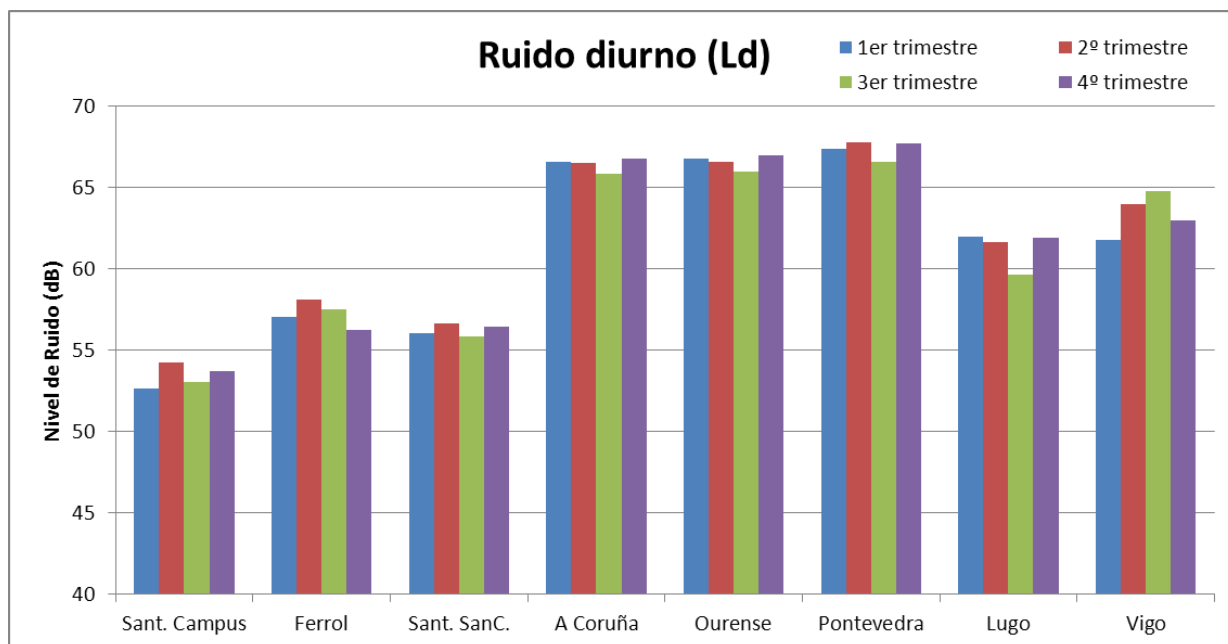


#### 4.2.2 Análisis Comparado

Se muestra de forma comparada entre todas las estaciones urbanas los resultados obtenidos para los principales índices de ruido ( $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  y  $L_{50}$ ) en periodos temporales trimestrales.

En todas las representaciones, especialmente en la de  $L_d$  y  $L_{50}$ , se reflejará de manera óptima la clasificación referida en el epígrafe 3.1.2 para las estaciones, donde los valores más altos corresponden con las estaciones de tráfico y los menores para las estaciones ubicadas en zonas verdes o zonas de protección.

Para el periodo diurno:

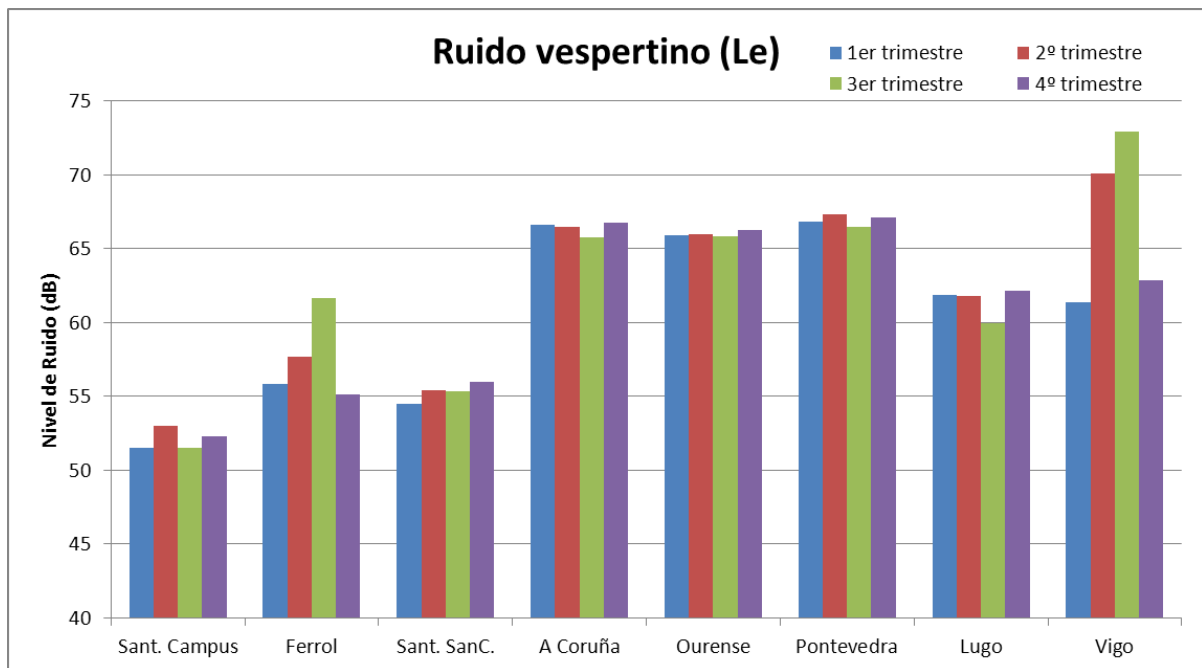


Gráfica 9

El valor diurno es el que mejor sirve para comparar las estaciones porque apenas nota distorsiones. En la Gráfica 9 se puede ver como el segundo y cuarto trimestre son los de mayor actividad (antropogénica y por efectos climatológicos), con pequeñas variaciones dentro de cada estación.



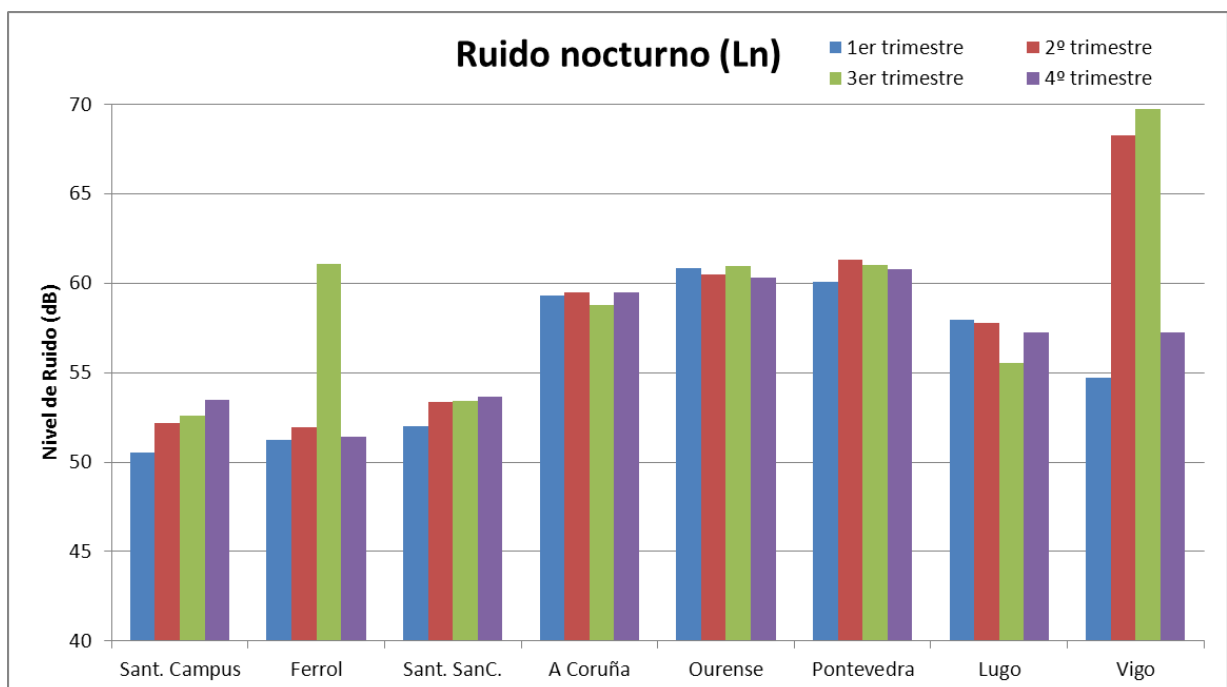
Para el periodo tarde:



Gráfica 10

En el periodo tarde se siguen las mismas pautas que para el periodo diurno antes referido, con la salvedad de los valores distorsionados del tercer trimestre en las estaciones de Ferrol y Vigo.

Para el periodo noche:

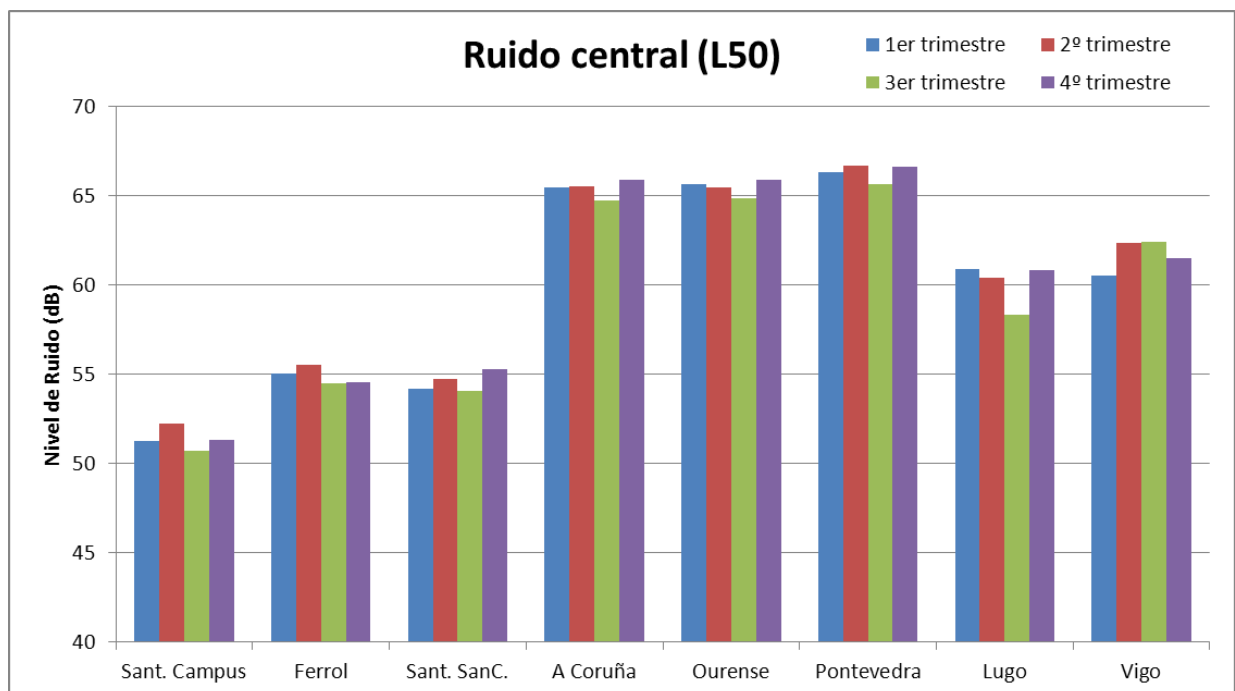


Gráfica 11



Para el periodo nocturno hay que destacar que se cumple en general el mismo patrón que en los otros periodos, el ruido es ligeramente mayor el último trimestre del año, no ocurre así en las estaciones de Lugo y Ourense para esta franja horaria. Al igual que para el periodo tarde se pueden observar los referidos picos en las estaciones de Ferrol y Vigo por motivos de ocio.

Una manera de poder discriminar el sesgo que proporcionan los valores extremos de determinadas estaciones sería la representación del valor  $L_{50}$ , que permite comparar tanto las estaciones como el ruido trimestral sin distorsiones por valores extremos.



Gráfica 12

De las gráficas anteriores (sobre todo Gráficas 9 y 12) se puede concluir que las estaciones se podrían agrupar en varios tipos según los niveles de ruido, que coincidirían con la mencionada clasificación por la fuente principal de ruido. Serían: A Coruña, Ourense, Pontevedra, estaciones de alta densidad de tráfico, con altos niveles de ruido; Lugo y Vigo, estaciones de zonas residenciales, con niveles moderados de ruido; Ferrol y Santiago-San Caetano, estaciones de zonas verdes, con bajos niveles de contaminación acústica; y finalmente Santiago-Campus con niveles moderados atendiendo al tipo de zona en la que se encuentra.

Para las zonas donde se ubican las estaciones referidas se constata de manera general que la contaminación acústica es mayor en el segundo y cuarto trimestres. Las diferencias entre trimestres varían entre 1 y 2 dB.



## 4.2.3 Fenómenos Puntuales

Entre los fenómenos puntuales destacaremos los fenómenos climatológicos que afectaron a Galicia (temporales, descargas eléctricas), ruido por ocio (fiestas locales), nuevas actividades, etc. También se indicará en el caso contrario la falta de actividad en jornadas de huelga.

**Fenómenos climatológicos**

A continuación se representan los principales temporales de cada año y los valores que arrojaron, y para ello se tomará de referencia en entorno urbano la estación de Santiago–Campus (otras estaciones como la de Ferrol podrían utilizarse como patrón para determinar estos fenómenos debido a la poca actividad registrada en su entorno generalmente).

Aunque debido a la no continuidad de datos en las estaciones hasta el año 2012 el registro anterior a esa fecha no es completo, se compararán los principales temporales de cada año.

Estación Santiago – Campus

Temporal*	L <sub>d</sub> (dB)	L <sub>e</sub> (dB)	L <sub>n</sub> (dB)	L <sub>90</sub>	L <sub>n50</sub> *	Pico (dB)
Joachim – 15/12/11	59.0	59.0	64.4	65.0	63.4	70.9
Queenie – 28/04/12	64.5	52.5	51.0	58.8	-	82.2
Nicki – 13/12/12	60.2	60.1	68.8	69.6	67.9	74.1
<b>Estabilidad**</b>	52.2	51.2	50.2	L <sub>residual</sub> = 46.8 dB		

Tabla 19

\*El valor L<sub>n50</sub> hace referencia al valor mediana del temporal únicamente durante el periodo de máxima afección (periodo noche en este caso). Para el temporal Queenie no se representa en la tabla el valor de Ln50 por ocurrir durante el periodo día las principales consecuencias del temporal y ser un temporal más puntual que los otros, con poca relevancia de este parámetro.

\*\* El valor mostrado para Estabilidad es un valor medio histórico de días estables, en los que se dan características de ausencia de precipitación (o no superior a 1 litro en todo el día) y de rachas temporales inferiores a 35 km/h (con vientos medios no superiores a 15 km/h), y sin presencia de otros focos potenciales.

A continuación se indicarán las características de los temporales en el periodo de máxima afección de impacto acústico (1 hora): el valor de ruido sostenido máximo, el valor máximo de las rachas (velocidad máxima del viento), la velocidad media del viento y la precipitación acumulada en ese periodo.

Temporal	Niveles sostenidos*	Racha	Viento	Precipitac.
Joachim – 15/12/11	> 65 dB (per. noite)	75 km/h	41 km/h	0.4 litros
Queenie – 28/04/12	> 60 dB (per. tarde)	-	-	7.2 litros
Nicki – 13/12/12	> 70 dB (per. noite)	90 km/h	45 km/h	9.6 litros

Tabla 20

\*Sostenido se refiere a un valor de L<sub>eq</sub> durante al menos una hora en el periodo seleccionado.



Los datos de ruido que permiten hacer un seguimiento de los temporales que afectaron a Galicia los últimos años arrojan las siguientes conclusiones: Joachim fue el principal temporal en 2011 (con datos de ruido registrados). Como se puede observar en la Tabla 19 su potencia fue superada por el temporal Nicki en 2012 que se representará en detalle en la Tabla 21 y Gráfica 13 a continuación. Por otro lado, el temporal Queenie, temporal muy puntual como se puede deducir del valor del índice percentil de ruido ( $L_{90}$ ), se representa por ser el principal temporal registrado en 2012 con fenómenos de descarga eléctrica y de granizo pero con episodios de viento con valores normales de un día medio (el granizo se indica como precipitación y el viento no se incluye en la Tabla 20).

Los efectos de los temporales en ocasiones permanecen tras el cese de los mismos, con lo que se puede ver una duración mayor que la de máxima intensidad, en ocasiones la duración es de varios días, o sobre todo en periodo otoñal se encadenan varios temporales consecutivos que pueden alargarse durante una semana.

El temporal Nicki es el más importante de todos los temporales de los que se tiene registro en la estación de referencia del Campus de Santiago, atendiendo a su impacto acústico (se constatan hasta 20 temporales de impacto moderado en el 2012, de los cuales la mitad de alta relevancia); ocurrió principalmente el jueves 13 y viernes 14 de diciembre.

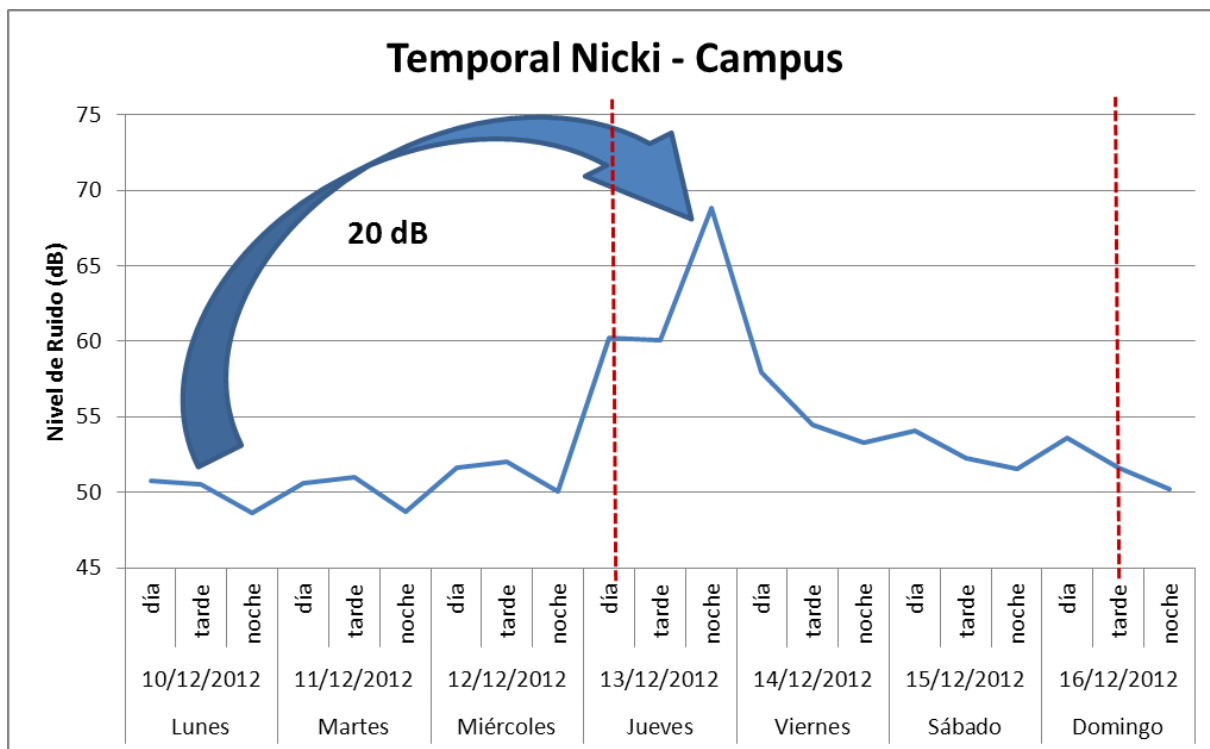
A continuación se representará los valores de los índices de ruido alcanzados durante la semana previa al temporal, durante el día de máxima afección en Galicia del temporal (13/12/2012) y durante los días siguientes:

Periodo	$L_d$ (dB)	$L_e$ (dB)	$L_n$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	$L_{50}$ (dB)
Media días previos	50.9	51.2	49.4	56.2	50.0
Pico temporal Nicki	60.2	60.1	68.8	74.1	60.8
Restos Nicki	55.7	52.9	51.9	59.0	52.7

Tabla 21

Durante 3 horas, en la madrugada del día 13 al 14 de diciembre (a efectos de contaminación acústica: periodo nocturno del día 13) se registraron valores sostenidos de ruido superiores a 68 dB con rachas de viento medias de 76 km/h y se acumularon 20.4 l/m<sup>2</sup>. Dándose el valor máximo de 74.1 dB a las 5:30 con rachas de 90 km/h.

Si analizamos los 68.8 dB obtenidos en periodo nocturno esto resulta casi 20 veces el nivel de ruido registrado durante la semana previa al temporal como se puede observar en la Tabla 21 ó en la Gráfica 13 (se indica entre dos líneas discontinuas la duración del temporal).



Gráfica 13

### Ruido por Ocio

Otro tipo de fenómenos puntuales que se pueden analizar con los valores obtenidos en las estaciones sería el ruido antropogénico por ocio. Destacan entre ellos las fiestas. La estación de Santiago – Campus refleja al igual que para los fenómenos climatológicos fidedignamente este tipo de episodios. Relevante es el caso de los días 24 y 31 de julio, y más en concreto del periodo nocturno, pues los valores obtenidos son propios de la utilización de la zona donde se encuentra la estación como de esparcimiento para disfrute de la jornada festiva.

A continuación en la Tabla 22 se reflejan los valores obtenidos esos días en los años 2011 y 2012.

Fecha	$L_n$ (dB)	$L_{max}$ (dB)	$L_{n50}^*$ (dB)	$L_{n10}$ (dB)
24/07/2011	61.7	75.5	53.9	62.7
31/07/2011	66.8	81.4	49.4	53.4
24/07/2012	61.0	76.0	53.5	57.3
31/07/2012	67.0	82.7	49.8	51.1
Día normal**	49.6	-	49.5	51.2

Tabla 22

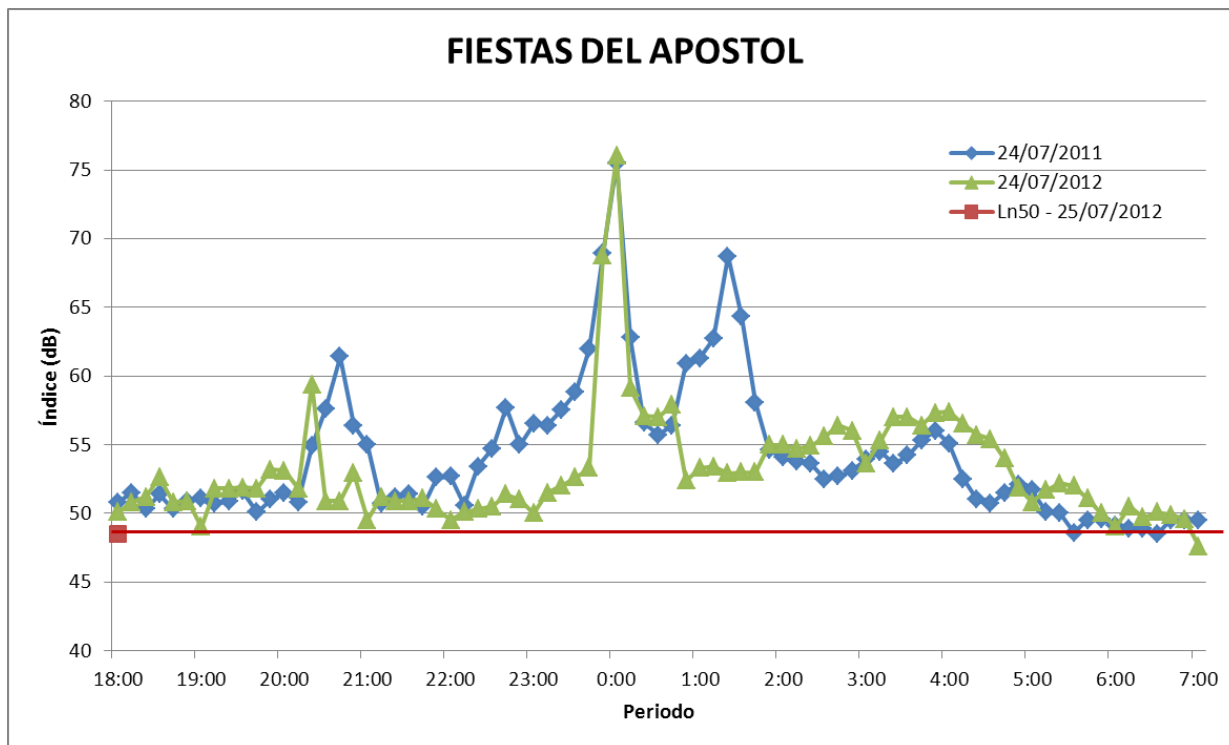
\*Se indica el valor  $L_{50}$  y  $L_{10}$  en el periodo evaluado

\*\* Día normal representa el valor habitual en la zona calculado como la media en la misma franja horaria para los días inmediatamente posteriores a los analizados, en los que se supone ausencia de actividad.



Como se deduce de la Tabla 22 para el periodo nocturno los valores que se alcanzan el último día de fiestas son superiores pero menos sostenidos en el tiempo que para el primer día.

En la Gráfica 14 que se muestra a continuación compararemos entre estos dos años el periodo nocturno de ambos años para el día 24 de julio (indicando como valor base la mediana de los datos en el periodo nocturno del día 25 de julio de 2012).



Gráfica 14

### Ruido por Nuevas Actividades

Para evaluar el impacto acústico de nuevas actividades se puede comparar la afección de la estación de Santiago-San Caetano de manera previa y posteriormente a la apertura de un centro comercial en la zona.

Para ello se determinará los niveles de ruido alcanzados en las tardes de los fines de semana. Comparando los valores obtenidos durante los meses de octubre y diciembre de 2012, se constata que el valor medio obtenido para los días sábado del mes inmediatamente posterior a la apertura del centro comercial resulta  $L_e = 56.2$  dB, mientras que en el mismo periodo previo a dicha apertura  $L_e = 54.9$  dB, con lo que se puede observar una ligera incidencia de dicha actividad en el entorno; pues se descarta que sea achacable a otras fuentes de ruido como las climatológicas ya que los valores  $L_n$  comparativos en los mismos periodos son 53.5 y 53.2 dB respectivamente, y los temporales no tienen tanta incidencia en esta estación como en otras.





Por otra parte la distancia interviene atenuando considerablemente la contaminación acústica, así la afección a una distancia de más de 10 metros de la carretera transitada que separa el foco de ruido de la zona de recepción evaluada es mínima, con lo que en una zona residencial moderadamente alejada de dicha fuente de ruido la influencia no sería notoria.

### Ausencia de Ruido por falta de actividad

Para determinar los efectos de la ausencia de actividad durante la semana laboral se escoge como estación de referencia la de Ourense (otras estaciones como la de A Coruña podrían utilizarse también como patrón para determinar estos fenómenos debido a la gran actividad registrada en su entorno generalmente).

Los datos que se representan a continuación son las estaciones de Ourense y A Coruña en los días de huelga general del año 2012

Estación	Fecha*	L <sub>d</sub> (dB)	L <sub>e</sub> (dB)	L <sub>n</sub> ** (dB)	L <sub>10</sub> (dB)
Ourense	29/03/2012	64.9	64.7	58.8	65.6
	14/11/2012	65.6	64.8	59.1	66.5
	Día Laboral	67.6	66.9	60.7	68.4
	Fin Semana	64.7	65.3	60.0	66.3

Tabla 23

\*Día laboral y fin de semana representan los valores medios en las quincenas para las que se comparan los datos

\*\* L<sub>n</sub> representa el valor de la franja noche del día inmediatamente anterior.

Estación	Fecha	L <sub>d</sub> (dB)	L <sub>e</sub> (dB)	L <sub>n</sub> * (dB)	L <sub>10</sub> (dB)
A Coruña	29/03/2012	66.2	65.9	58.0	66.8
	14/11/2012	66.2	65.5	58.4	67.0
	Día Laboral	66.8	66.5	59.4	67.4
	Fin Semana	65.2	65.5	59.3	66.1

Tabla 24

\*Día laboral y fin de semana representan los valores medios en las quincenas para las que se comparan los datos

\*\* L<sub>n</sub> representa el valor de la franja noche del día inmediatamente anterior.

Como se puede observar en los datos de las Tablas 23 y 24 anteriores para las dos estaciones con mayor reflejo de actividad los valores alcanzados los dos días de paralización de actividad por huelga fueron semejantes a un fin de semana del periodo evaluado, algo más obvio en el caso de la ciudad de Ourense que en la de A Coruña (pues existen menos diferencias en la zona donde se ubica la estación con respecto a los niveles de ruido de un fin de semana o día laboral).



### 4.3 CONCLUSIONES

De los datos analizados se puede concluir que los principales agentes de contaminación acústica son el tráfico y el ruido de “ocio” provocado por las personas. Los fenómenos climatológicos también tienen afección en los niveles de ruido, aunque menor que los anteriores.

Los datos, para el año 2012, de las estaciones de la Red de Ruido arrojan de manera detallada las siguientes conclusiones:

- En las estaciones más afectadas por el ruido antropogénico (estaciones situadas en calles céntricas de las ciudades o carreteras de salida) los valores son altos y constantes todo el día, mientras que en las estaciones urbanas situadas en lugares de menor ruido por actividad humana los niveles son más aceptables aunque con picos especialmente por la noche. Comparativamente a lo recomendado: son altos en las zonas de tráfico intenso (y de manera frecuente y sobre todo en horario nocturno); óptimos en zonas verdes (salvo casos muy puntuales, aunque con afección); mientras que tanto en las zonas residenciales como en las de especial protección los niveles de ruido son moderados y aceptables (únicamente dándose niveles elevados en episodios festivos o debido a fenómenos climatológicos).
- El ruido por ocio (fiestas) es otra causa destacada de contaminación acústica, sobre todo en periodo nocturno y principalmente en las zonas más sensibles.
- Los fenómenos atmosféricos influyen en el valor que se alcanza incrementándolo de forma notable, algo que puede observarse claramente en los periodos y zonas de menor ruido de fondo de actividad.
- La distancia y las zonas verdes moderan los valores que se sufren, especialmente en la zona residencial. Las zonas verdes no habitables actúan como barreras acústicas naturales, ya sea como distancia entre foco principal y receptor o en medio del casco urbano; son muy útiles porque representan fielmente un caso típico de zona de transición, que es una figura que ya se define en la legislación vigente como aquella zona verde que servirá de distancia entre fuentes sonoras y áreas residenciales y que no es de estancia; además la zona de transición como se puede suponer disminuirá de forma importante la contaminación acústica de las áreas residenciales.
- En términos generales los índices de ruido  $L_n$  y  $L_{den}$  arrojan unos resultados variables según la zona evaluada, siendo sobre todo  $L_n$  elevado, comparativamente a lo esperable.
- El nivel de ruido residual (“sonido natural”) es el factor ambiental más importante que arrojan los datos, y se puede categorizar de bueno; aunque se alcanzaron valores inferiores a 45 dB puntualmente en algunas de las estaciones evaluadas (que se podría aceptar como el ruido residual de la zona en cuestión), analizando los valores de ruido residual para el conjunto de las estaciones se puede concluir que un valor tipo estaría en torno a los 46.5 dB. Valor aceptable para un entorno como el gallego con abundante presencia de adversos climatológicos. Esto debe ser un aliciente para respetarlo durante el mayor tiempo posible en cada periodo.



De los datos obtenidos se puede concluir como la mejora de los niveles de ruido se produce con la existencia de zonas verdes en los entornos residenciales, sobre todo como “barrera acústica” entre la calzada y las viviendas, así como la disminución de intensidad de tráfico o el control del ocio nocturno; en tanto y cuanto para los fenómenos naturales la geografía gallega no permitiría otro tipo de actuaciones. La protección y conservación de los niveles de ruido residual en nuestras ciudades es el objetivo a alcanzar.