

# **APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN PARA EL CONTROL ACÚSTICO DE UNA CIUDAD. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA CIUDAD DE HUELVA.**

REFERENCIA PACS: 43.50.SR RUIDO COMUNITARIO, ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, LEYES Y LEGISLACIÓN.

Francisco García Martín, Enrique Fernández Taboada, Alfredo García Cornejo.  
Ayuntamiento de Huelva, Eygema, s.l.

[demambh@gmail.com](mailto:demambh@gmail.com), [enrique.fernandez@eygema.com](mailto:enrique.fernandez@eygema.com), [alfredo.garcia@eygema.com](mailto:alfredo.garcia@eygema.com)

## **RESUMEN**

El artículo expondrá el sistema que se está implantando en la Ciudad de Huelva para el control del ruido, basado en un sistema de monitorización mediante 50 equipos sonográficos que alimentan un mapa de ruido dinámico, y cuya información es consultable por cualquier ciudadano a través de un marco web.

Dicho sistema dota a los técnicos municipales de una herramienta efectiva de cara a la gestión, el control y la planificación del control del ruido de la ciudad en aspectos tales como la definición de medidas correctoras, su evolución y efectividad, definición de planes de acción, planes de ordenación urbana, control de zonas acústicamente saturadas entre otras muchas aplicaciones.

## **ABSTRACT**

The article will show the system that is being introduced in the City of Huelva to manage the urban noise, based on 50 monitoring devices; the system updates a dynamic noise map. That information can be consulted by any person in a website.

This system provides to municipal engineers an effective tool to manage, control and planning the noise control of the city: definition, development and effectiveness of corrective measures, action plans, urban management plans, control of acoustic clutter areas and many others applications.

## **ANTECEDENTES**

El Ayuntamiento de Huelva, de acuerdo con lo expuesto por la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, considera que el ruido ambiental es el producto derivado de las múltiples emisiones que contribuyen a generar niveles de contaminación acústica inadecuados, desde el punto de vista ambiental y sanitario, colaborando con ello a que el nivel de calidad de vida que los ciudadanos residentes en el entorno urbano soportan, haya disminuido considerablemente en las últimas décadas.

Por ello, desde el Área de Medio Ambiente hemos apostado por conseguir para la ciudad de Huelva un proyecto de control del ruido urbano que ayude a instaurar un “**CIRCULO DE**

**REDUCCIÓN DEL RUIDO URBANO**” eficaz y, a ser posible, gravoso en grado mínimo para las siempre sufridas arcas municipales.

La producción de ruido es una consecuencia de la **‘Actividad’** productiva y social de la sociedad y de alguna forma, está relacionada con ‘la vida’ de una comunidad, por lo que el planteamiento de un medio ambiente sin ruido es esencialmente contrario a la actividad social y se ha de buscar un punto de equilibrio entre los niveles de contaminación que producen daños a una parte de la población y la cantidad de ruido necesaria para que se pueda desarrollar la actividad social.

Hoy día en el análisis de los efectos del ruido y del ruido necesario para desarrollar la actividad social entra en juego una nueva forma de ver las cosas, esta es, considerar el ambiente sonoro que nos rodea como un paisaje donde lo que oímos y lo que vemos tiene que concordar, estas técnicas conocidas como de soundscape, **consolidan la percepción como herramienta de evaluación.**

El punto de equilibrio entre el nivel de ruido producido por el colectivo para su normal desarrollo y el nivel que produce ‘daños’ en sus miembros, no será el mismo para todas las comunidades y dependerá de la idiosincrasia de cada grupo social (comunidad). Esto entra de lleno dentro de las Estrategias de Desarrollo Sostenible.

Si examinamos la legislación vigente y revisamos el calendario legal para los municipios de más de 100.000 habitantes, estos están obligados a:

- Realizar el mapa de ruido y presentarlo antes de junio de 2012.
- Elaborar los planes de acción para el año siguiente. 2013.
- Volver a realizar el mapa de ruido 5 años después del inicial.
- Y, después revisar de nuevo los planes de acción en 2018.

De esta forma así planteado, el primer mapa de ruido servirá para detectar los problemas, para posteriormente en la elaboración de los planes de acción tratar de minimizarlos, y el mapa de ruido de 2017 permitirá comprobar si el plan de acción ha tenido éxito o no y detectar nuevos problemas. Y así sucesivamente con revisiones cada 5 años.

El caso es que parece necesario dotar a las administraciones de herramientas que faciliten el seguimiento de los planes de acción ofreciendo un espacio común de trabajo, que permita realizar acciones a corto plazo y que pueda permitir optimizar los costes de aplicación de una determinada medida correctora.

Por ello el Ayuntamiento de Huelva ha decidido instaurar en todo su territorio urbano un sistema de monitorización de niveles de ruido ambiental, compuesto por 50 sonógrafos, que servirá de base tanto para la elaboración del diagnóstico de los niveles sonoros de la ciudad, como para llevar a cabo el control, gestión y planificación de las medidas correctoras que se definan en los Planes de Acción.

Los equipos sonográficos se encuentran instalados en soportes publicitarios cuya explotación permite el mantenimiento del servicio de monitorización. Las ubicaciones de los elementos publicitarios y por tanto de los sonógrafos, se han llevado a cabo en base a la selección de zonas con alto tránsito de vehículos, peatonal o zonas de actividades de ocio, comercial e industrial al ser compatibles los criterios tanto técnicos de control del ruido en dichas zonas, como el interés comercial de publicitar en las mismas, sin menosprecio de otras zonas de menos tránsito de la ciudad donde también se han instaurado puntos de medida y control de ruido.

## OBJETIVOS

### Cumplir La Legalidad Vigente

Los mapas deben ser realizados mediante unos criterios metodológicos muy concretos. De esta forma se garantiza que los mapas sean comparables entre los distintos países implicados. Así mismo es obligación de los países informar a los ciudadanos de las conclusiones de los mapas y exponer los mismos al público. Por último, estos mapas deben constituir el punto de partida para el diseño y la realización de los Planes de Acción.

Cada uno de estos aspectos requiere una respuesta concreta que se traduce en que los mapas describan los siguientes apartados:

- La situación acústica existente, anterior o futura en función de un determinado indicador de ruido
- El exceso de ruido en relación a los valores límite.
- Identificación, por análisis de los resultados, de las zonas con afecciones de mayor importancia, contra las que se debe luchar en los planes de acción.
- Identificación de zonas tranquilas o de especial protección desde el punto de vista acústico.
- El número estimado de viviendas, escuelas y hospitales que en un área determinada están expuestos a unos valores de ruido específicos en función de un determinado indicador de ruido.
- La población expuesta a esos mismos niveles en el área de análisis.
- La superficie afectada por los distintos valores de ruido.
- Orientación hacia la ordenación territorial en un futuro (las zonas de servidumbre acústica de una infraestructura, por ejemplo)

A través de este Proyecto el Ayuntamiento de Huelva pretende conseguir realizar los Mapas de Ruido de la Ciudad, aquellos para los que tenga competencia y obligación según el Real Decreto y Decreto Autonómico que desarrollan la Ley 37/2003 con el objetivo de determinar la exposición que soportan los ciudadanos frente al ruido ambiental.

Para ello, mediante la gestión de los datos que suministran en continuo los sonógrafos, realizaremos una evaluación del ruido en la Ciudad y mediante el empleo del software de predicción sonora, herramientas GIS y la utilización de los datos que suministra el Dpto., municipal de estadísticas determinaremos la población afectada: **Mapa de Ruido Estratégico**. También se cuenta para este fin con los datos de aforo de las principales vías de la ciudad, en este caso se cuenta con la colaboración del Área de Tráfico del Ayuntamiento de Huelva.

Comparando los niveles existentes suministrados por la red de monitores y la distribución de niveles resultantes del cálculo del mapa de ruido con relación a los niveles reglamentarios establecidos para cada área urbana por el mapa de zonificación acústica elaborado por la Gerencia de Urbanismo y aprobado por el PGOU de la ciudad, obtendremos: **Mapas de Conflicto**.

La información recibida a través del sistema de monitorado de la ciudad y su posterior valoración producirá un caudal de información enorme relativa al ruido ambiental existente y sus posibles efectos sobre la calidad de vida de los ciudadanos onubenses. Esta información de acuerdo con la Ley 27/2006 sobre el derecho de acceso a la información ambiental será puesta a disposición de los ciudadanos (**información a la población sobre el ruido medioambiental y sus efectos**), mediante su publicación en la página [www.controlruidohuelva.es](http://www.controlruidohuelva.es) municipal que reproducirá la información obtenida de forma legible y entendible por el ciudadano no técnico. Esta publicación se realizará en forma de mapa dinámico de ruidos el cual se elaborará en base a los datos obtenidos de los 50 sonógrafos que conformarán el sistema.

### **Establecer una herramienta de control y gestión de la contaminación acústica de la ciudad**

Del conocimiento de las fuentes implicadas en el paisaje urbano, obtenidas a través de la realización de los mapas de ruido y la afección producida por las mismas sobre los ciudadanos, mediante los mapas estratégicos y con el fin de “Adoptar medidas para reducir el ruido cuando resulte necesario y para mantener la calidad del entorno acústico cuando esta sea buena”, se han de elaborar los **Planes de acción**.

El Plan de acción no es sino la verdadera herramienta de control de la contaminación acústica de la ciudad. Es el conjunto de procedimientos a ejecutar para lograr el cumplimiento de los estándares reguladores, para lo cual se necesita:

- Conocimiento del problema (Sistema de monitoreado, encuestas ciudadanas, análisis de quejas)
- Identificación de los estándares (zonificación acústica)
- Establecer las estrategias de reducción (planificación)
- Identificación de las autoridades responsables (Sistema de Gestión Ambiental)
- Compromiso de ejecución: (Junta Local de Gobierno)
- Plazo de ejecución (Publicación)
- Presupuesto

### **Informar a La Población De La Exposición Al Ruido (Portal Web)**

Se pretende ofrecer al ciudadano la posibilidad de acceder a toda la información de interés sobre el ruido en la ciudad. El ciudadano debe consultar los resultados de los trabajos del mapa de ruidos de la ciudad, registros de niveles del sistema de monitorización, representación del mapa de ruido dinámico, así como otro tipo de información de interés como la legislación aplicable en materia de ruidos, noticias e información de las acciones llevadas en la ciudad en materia de contaminación acústica.

### **LOGROS OBTENIDOS**

El Ayuntamiento de Huelva ya ha implantado un sistema de monitorización del ruido, y ha realizado la modelización y generación de un mapa de niveles sonoros actualizable cada hora del día, que permite no solo controlar los niveles sonoros las 24 horas del día en los puntos donde se han ubicado los equipos de medida, sino también controlar la evolución y comportamiento de los niveles sonoros en el municipio.

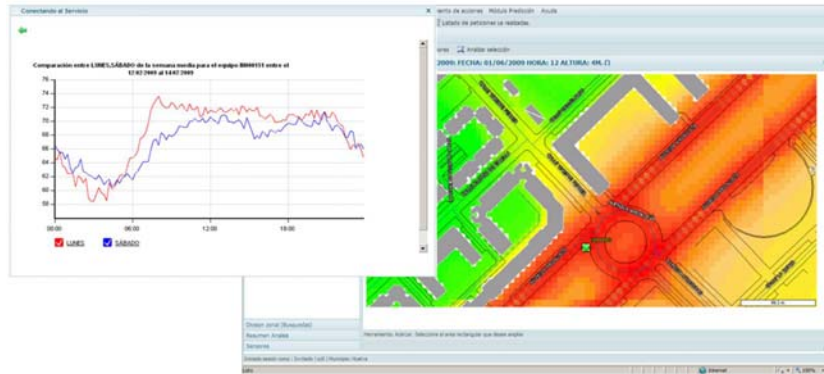
Dicho sistema permite a los técnicos municipales la consulta del histórico de niveles sonoros registrados por los equipos de monitorización y la obtención de mapas de ruido diarios. El sistema al relacionar estos mapas actualizados con la zonificación acústica de la ciudad calcula los mapas de conflicto actualizados de forma automática e inmediata...

### **Sistema De Monitorización. Infraestructura De Medida**

Para la monitorización y dinamización del municipio, se han instalado 50 sonógrafos, en puntos estratégicos de la ciudad: grandes avenidas, principales calles, centros comerciales, zonas de aglomeración...

Los equipos instalados, obtienen los niveles de ruido ambiental y los envían a un centro de recepción de datos usando la tecnología GSM (SMS o GPRS).

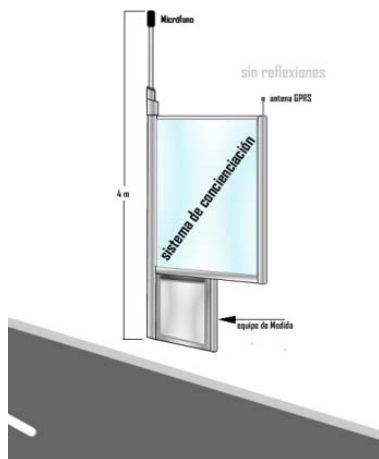
El resumen de datos recogidos por los sonógrafos son visibles y consultables por el ciudadano a través del marco web creado para el proyecto. (<http://www.controlruidohuelva.es>). El acceso a todos los datos y el acceso total al sistema se realiza a través de un marco privado por parte de los técnicos municipales.



Comparación entre días medios. (lunes, sábado) y representación del mapa de un día determinado y de un sensor.

Los sonógrafos además de registrar y transmitir los niveles sonoros, alimentan el modelo del Mapa de Ruido para su actualización.

Los equipos de medida se encuentran instalados en **soportes publicitarios** diseñados teniendo en cuenta todos los requisitos para la medida ambiental (micrófono a 4 m. de altura, evitando las reflexiones...). Estos mupis publicitarios, además son usados por el Ayuntamiento de Huelva para hacer labores de **concienciación ciudadana** en materia de contaminación acústica o de cualquier otra índole.



Diseño del soporte publicitario



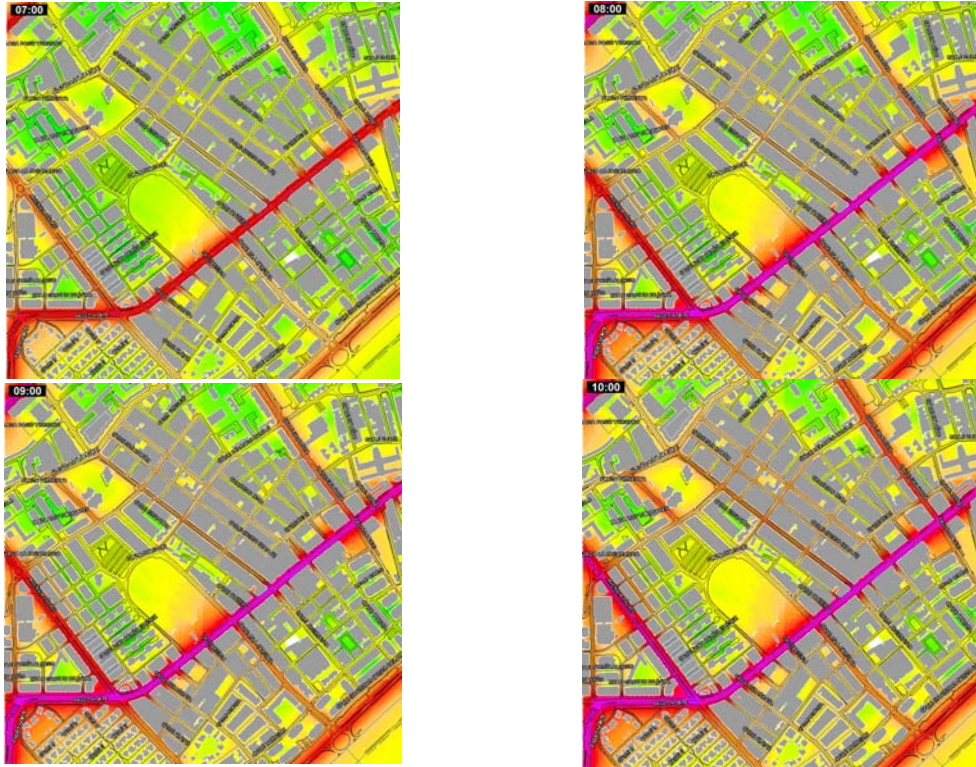
Día del Ruido en Huelva

### Sistema De Predicción Y Generación Del Mapa De Ruido Dinámico

La ubicación estratégica de los equipos de medida, reseñados con anterioridad, están permitiendo la monitorización de las fuentes de ruido de la ciudad de Huelva. Con los datos registrados y enviados por los equipos de medida y el software de cálculo acústico **TrasguNET**, se ha conseguido un mapa de ruido del municipio actualizable con los datos reales obtenidos tras la monitorización.

Los pasos que se siguieron para la creación de dicho Mapa de Ruido comenzaron con la creación de un modelo predictivo de niveles sonoros, mediante el software **TrasguNET**, usando como datos de partida la cartografía del municipio, características de las fuentes de ruido del municipio y la posición geográfica y estratégica de los sensores instalados.

En base al modelo creado se hizo un primer cálculo y a partir de las medidas de los equipos instalados y actuaciones de campo, medidas sonométricas, conteo de vehículos..., se procedió a la validación del modelo inicial.



Ejemplo de secuencia del mapa de ruido de 7 a 10 horas de un determinado día

### Sistema De Consulta De La Información

Se ha creado un marco Web donde se está haciendo pública toda la información en materia de contaminación acústica generada durante el desarrollo del proyecto. Desde dicho marco Web es posible consultar los datos de los dispositivos de medida y el ciudadano podrá consultar los distintos mapas de ruido del municipio. El mapa de ruido dinámico del municipio se presenta al ciudadano como una animación o película en el que cada fotograma representa una hora del día.



### Financiación Del Proyecto

La implantación de una red de monitorado del ruido ambiental en una ciudad, en la mayoría de los casos, supone un esfuerzo para cualquier Ayuntamiento ya que ha de realizar un desembolso económico importante. A menudo, a pesar de ser conscientes de la importancia y seriedad que supone la exigencia normativa del control y reducción del ruido en relación con los derechos de la totalidad de los habitantes de su ciudad, muchos Ayuntamientos desestiman la posibilidad de disponer de una red de medición permanente en el municipio por meras razones económicas.

En este sentido el Ayuntamiento de Huelva, mediante la explotación de los espacios públicos a través de elementos publicitarios, ha conseguido financiar todo el proyecto.