

## CONTROL DEL RUIDO EN TIEMPO REAL PARA ACTIVIDADES MUSICALES

PACS: 43.50.Ki

Ricardo García García; Angel Arenaz Gombau; Marco Antonio Lora Espinel  
AUDIOTEC S.A. - Centro Tecnológico Acústico S.L.  
C/ Juanelo Turriano, 4. Parque Tecnológico de Boecillo.  
47151 Boecillo. Valladolid. España  
Tel: 00 34 983 361 326 Fax: 00 34 983 361 327  
E-Mail: [cta@audiotec.es](mailto:cta@audiotec.es)  
Web: [www.audiotec.es](http://www.audiotec.es)

### ABSTRACT

“Ley 5 / 2009, del ruido en Castilla y León” requires real-time telematic noise control generated by entertainment. To meet this demand, the company “Centro Tecnológico Acústico S.L.” has developed the new system Synkro. This tool is based on a hosted server in a secure data center, which automatically sent the data taken by registrars acoustic sound and has a web page display and interpretation thereof. The most innovative feature, meets the requirement of the new Ley 5/2009, possible to know with precision the state of local acoustic entertainment at the same instant connection to the system, which ensures immediate action against any possible infringement or neighborhood complaint. In addition, it can display all the parameters needed to detect possible tampering.

### RESUMEN

La Ley 5/2009, del Ruido de Castilla y León exige el control telemático del ruido *en tiempo real* generado por las actividades de ocio. Para responder a esta demanda, el **Centro Tecnológico Acústico S.L.** ha desarrollado el nuevo **Sistema Synkro**. Esta herramienta se basa en un servidor alojado en un centro de datos seguro, al cual se envían automáticamente los datos acústicos tomados por los registradores sonoros y que cuenta con una página web de visualización e interpretación de los mismos. La característica más innovadora, responde a la exigencia de la nueva Ley del Ruido, permitiendo conocer con total precisión el estado acústico de los locales de ocio en el mismo instante de conexión al sistema, lo cual asegura la *actuación inmediata ante cualquier posible infracción y/o denuncia vecinal*. Además, en él se pueden visualizar todos los *parámetros necesarios para detectar posibles manipulaciones*.

### 1. INTRODUCCION

Considerado como uno de los males endémicos de las sociedades modernas, el ruido se ha convertido en un elemento a tratar y reducir dentro de los límites posibles. Las principales causas de contaminación acústica son aquellas relacionadas con las actividades humanas, como los medios de transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, los locales de ocio, etc. Sus consecuencias pueden ser nefastas: desde el riesgo de una

disminución importante de la capacidad auditiva hasta la posibilidad de trastornos psicológicos. La alteración del sueño es una de las caras más conocidas del exceso de ruido. En este sentido, los locales de ocio nocturno generan numerosas denuncias por molestias relacionadas con la contaminación acústica: el derecho al descanso de los vecinos se opone a los intereses comerciales del establecimiento. Cuando se produce este conflicto de intereses, la Administración (ayuntamientos, comunidades o estado) debe intervenir con el objeto de solucionar el problema, aprobando normativas en forma de ordenanzas y leyes, o imponiendo impuestos y/o licencias para aquellas actividades más contaminantes.

A pesar de la situación originada en las zonas urbanas, especialmente en horario nocturno por parte de los locales musicales, se estima que sólo un 20% de ellos son controlados efectivamente por las Administraciones competentes. El motivo reside en que la Administración sólo actúa cuando el exceso de contaminación acústica acaba en una denuncia, y no siempre ocurre de este modo. De igual forma, en caso de producirse denuncia, la tramitación por parte de la Administración es muy lenta y le resta eficiencia a su respuesta (a veces pasan años desde que se tramita la denuncia hasta que se resuelve el problema). Por tanto, es necesario corregir esta situación creando protocolos de actuación rápidos que solucionen el problema en la mayor brevedad posible. En este sentido los agentes del orden juegan un papel muy importante, por ser la autoridad cuyo desempeño de actividades permite solventar el problema en el preciso instante en que se está produciendo, sin necesidad de dilatar el proceso de inspección. Para ello existen dos soluciones:

- La primera solución consistiría en incrementar el número de agentes y técnicos de la Administración experimentados en materia acústica y asignarles como cometido principal la inspección de actividades. No cabe duda que con ello podríamos reducir el tiempo de inspección en proporciones considerables resolviendo el problema en parte. Incluso se podría realizar inspección in situ en un intervalo relativamente corto posterior a la realización de la denuncia. El problema consistiría en que esta solución conllevaría un aumento de gastos en personal que las Administraciones difícilmente pueden asumir.
- La segunda solución, considerada la más óptima, nos la proporciona el creciente avance de la tecnología, y en concreto de las comunicaciones inalámbricas. Hoy en día se puede transmitir información a larga distancia con un coste muy reducido debido fundamentalmente al uso masivo de las redes de datos globales, como es Internet, y a la estandarización de las comunicaciones por radio-frecuencias. Aprovechando estos medios de comunicación y las plataformas informáticas podemos dotar a las Administraciones (Ayuntamientos, Diputaciones, CCAA, ...) de la herramienta adecuada que permite la inspección a distancia de *todas* las actividades susceptibles de producir molestias, como las normativas actuales exigen. Para ello, basta con monitorizar los niveles de ruido existentes en el interior de las actividades ruidosas durante el periodo existente entre su apertura y cierre, y transmitirlos *en tiempo real* a una base de datos a la cual tienen acceso los agentes de la policía o cualquier otra persona habilitada a tal efecto. De esta manera, es sencillo inspeccionar una actividad en el momento de efectuarse una denuncia, sin necesidad de la presencia física "in situ" de los agentes en la actividad, y por tanto, evitando la picaresca o la modificación, por parte de los propietarios de la actividad, de las condiciones de funcionamiento que dieron lugar a la queja vecinal.

Con este fin, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos que residen cerca de zonas de ocio y no aumentar los costes para la Administración, se han desarrollado los Sistemas Automáticos de Control y Vigilancia de los Ruidos que mejoran sustancialmente la eficiencia de la inspección.

## 2. ESTUDIOS PREVIOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

Se llevó a cabo un estudio previo, realizado en 25 Ayuntamientos de más de 20.000 habitantes distribuidos por toda la geografía Española, con el objeto de establecer las bases para desarrollar un sistema que respondiera a las necesidades directas de los Ayuntamientos.

El estudio se llevó a cabo en base a una encuesta anónima realizada a los técnicos de la Administración responsables en la materia. En ella se les invitó a exponer, por orden de prioridad, las 6 características más importantes que para ellos debería incorporar cualquier Sistema de Control de Ruido. De todas las respuestas recibidas se seleccionaron las **seis más frecuentes**, clasificándolas por el orden de prioridad que daban en sus respuestas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. Inspección selectiva
2. Transmisión en tiempo real
3. Generación de informes automáticos
4. Detección del tipo de fuente de ruido
5. Avisos por exceso de nivel
6. Control de parámetros de detección de manipulación

Como podemos ver, la respuesta más frecuente corresponde a la posibilidad de poder hacer una **inspección selectiva**, es decir, que los responsables sólo tengan que poner atención a las actividades en las que ha existido un exceso de nivel o una manipulación del sistema de inspección. Además, es de destacar que la segunda respuesta más demandada es la **transmisión de la información en tiempo real**, característica recogida por las normativas de más reciente aparición.

A continuación y a modo de ejemplo, se analizará el **Sistema de Control y Vigilancia de Ruidos Synkro**, desarrollado por el *Centro Tecnológico Acústico S.L.*, una herramienta de manejo de la información acústica que responde a las conclusiones de este estudio. Sencillo e intuitivo, veremos cómo este sistema ha sido diseñado para cumplir las expectativas deseadas por los diferentes organismos de control y la Administración Pública.

### 3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El acceso al Sistema de Control y Vigilancia de Ruidos Synkro se realiza a mediante la dirección web [www.sistemasynkro.com](http://www.sistemasynkro.com). A través de ella se accede al servidor y a la base de datos donde se almacenan los parámetros acústicos enviados por los diferentes equipos de control instalados en los locales de ocio.

#### Acceso mediante perfiles

El Sistema aquí descrito se basa en una arquitectura con acceso a la información a través de perfiles con diferentes privilegios. Los tipos y características de los perfiles existentes se detallan a continuación:


- *Perfil del Gestor del Sistema*: dirigido al gestor del sistema, permite dar de alta equipos y particularizar el sistema.
- *Perfil del Técnico del Ayuntamiento*: en este perfil se tiene acceso a los locales del municipio. Pueden configurarse las notificaciones que serán enviadas al técnico del ayuntamiento, generar informes, visualizar los valores y las alarmas actuales, el histórico de niveles y de alarmas, las gráficas y los datos de la actividad.
- *Perfil del Técnico Instalador*: se permite el acceso a los locales del municipio, se pueden configurar las notificaciones para el técnico instalador, generar informes, visualizar los valores y las alarmas actuales, el histórico de niveles y de alarmas y las gráficas.
- *Perfil del Visitante*: visualización de valores actuales y las gráficas de cada local.
- *Perfil del Propietario*, acceso directo al local propio, visualización de valores actuales y de las gráficas.

A través de estos perfiles, todas las partes implicadas son partícipes del buen funcionamiento del sistema: desde el técnico del Ayuntamiento hasta el propietario del local, pasando por el técnico instalador que se encarga del servicio técnico de la actividad.


## Inspección selectiva

El acceso a los perfiles está restringido y se realiza mediante claves. Nada más acceder podemos comprobar que permite localizar e identificar de forma sencilla las distintas actividades existentes en la ciudad y en base a unos códigos de colores, se puede realizar una *inspección selectiva*.


### Alarmas

-  No hay ninguna alarma asociada al limitador en los últimos 5 días


---

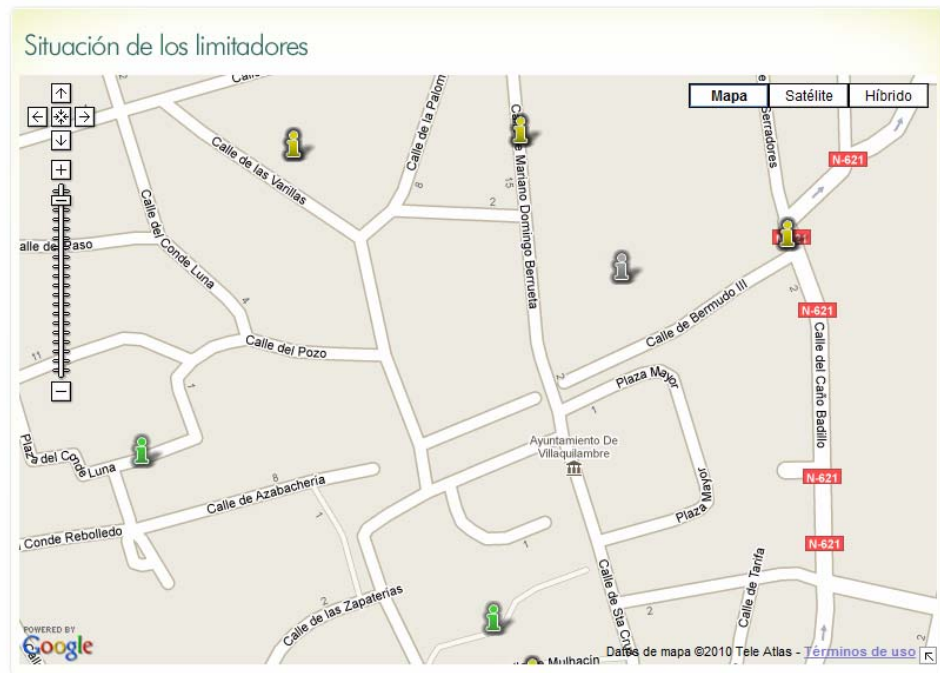
-  Se han producido alarmas en los últimos 5 días

---





-  Se han producido alarmas en los últimos 60 minutos

### Estado

-  En caso de desconexión la imagen indicativa aparecerá en gris.



La implementación del estado de los limitadores, y de la información recogida por ellos, mediante un código de colores, permite conocer el estado del equipo instalado con solo echar una ojeada al mapa. La **información implementada en este mapa** es la siguiente:

- Por un lado, se puede determinar si han existido o no incidencias de niveles acústicos o de posibles manipulaciones recientemente. Para ello, el icono del mapa y el nombre del local se muestran de diferente color en función de cuando se hayan producido las alarmas:
  -  No hay alarmas asociadas a este limitador en los últimos cinco días
  -  Se han producido alarmas en los últimos cinco días
  -  Se han producido alarmas en los últimos sesenta minutos
  
- Por otra parte, se representan las incidencias de funcionamiento del equipo:
  -  Se ha producido desconexión del equipo de la red eléctrica o hay falta de cobertura por un periodo superior a treinta minutos

## Inspección en tiempo real

En este sistema el periodo de cálculo de los parámetros acústicos es de 5 minutos. Una vez concluido su cálculo, estos son enviados inmediatamente al servidor para su posible consulta. Por tanto, cada 5 minutos se recibe *en tiempo real* en el servidor información sobre los niveles sonoros del local, pudiendo ser consultados por los técnicos de la Administración telemáticamente desde un ordenador con conexión a Internet.

Información en tiempo real		Alarmas	
Hora Actualización:	12/09/2010 20:06:58	SPL mayor que el límite en 6 dBA:	No
Fecha Registro:	12/09/2010 20:05:04	L10 mayor que el limite en 3 dBA:	No
Sesión:	89	Leq mayor que el limite en 3 dBA:	No
Límite:	92	Micrófono desconectado:	No
Lmax:	76	Equipo desconfigurado/intrusión:	No
L10:	75		
Leq:	72		
L90:	66		
Señal presente:	Sí	<b>Parámetros adicionales</b>	+

### Detección del tipo de fuente de ruido

Cada paquete de datos, además de otros parámetros, contiene información de los niveles acústicos dentro del local. Estos niveles y su significado (no riguroso) se detallan a continuación:

- Percentil 90 (L90). Representa los niveles mínimos de ruido en los cinco minutos analizados (da información del ruido de fondo existente en el local).
- Nivel equivalente (Leq). Este parámetro nos aporta un nivel promedio equivalente en el periodo de evaluación.
- Percentil 10 (L10). Representa información sobre los niveles sonoros máximos repetitivos de la actividad que se superan en al menos un 10% del tiempo durante los cinco minutos analizados.
- Nivel máximo (Lmax). Nivel sonoro máximo registrado en los cinco minutos analizados.

El conjunto de estos parámetros, junto con la información del funcionamiento del limitador, nos permite conocer con mayor claridad la procedencia de los ruidos registrados por el micrófono. Por ejemplo, en ocasiones el ruido producido por el público del local puede ser mayor que los niveles de emisión del equipo de música.

Estos ruidos ajenos a la emisión musical y que son registrados por el micrófono, son susceptibles de provocar molestias en las viviendas pero no conllevan por ello una manipulación del equipo limitador ni de sus partes constituyentes. La grafica originada por estos ruidos discontinuos sigue un patrón característico, representando grandes diferencias entre el percentil L90 y el valor máximo, Lmax, del periodo analizado (con diferencias en torno a los 20 – 25 dBA). Del mismo modo, cuando nos enfrentamos a niveles continuos de ruido, ambos parámetros se encuentran muy próximos entre sí (entorno los 10 dBA).

### Generación automática de informes

Si el técnico de la Administración detecta alguna incidencia, debe ponerlo en conocimiento del propietario de la actividad. Para hacer este proceso más cómodo, el Sistema permite descargar de manera automática dos tipos de informes:

- *Solicitud de informe del limitador.* Documento en formato PDF preparado para ser enviado por correo ordinario al propietario del limitador.
- *Informe del análisis operativo del funcionamiento del limitador.* Documento en formato PDF preparado para analizar y mostrar el funcionamiento de un limitador en un periodo de tiempo definido por el usuario desde la página WEB. Muestra la ubicación del micrófono dentro de los planos del local, la gráfica con la evolución temporal de los niveles sonoros en el periodo analizado y la tabla con el histórico de alarmas activadas en el periodo analizado.

## Avisos por exceso de nivel

El Sistema de control se puede configurar para enviar alarmas de exceso de nivel y de manipulación en el preciso instante en que se están produciendo. Se pueden enviar bien a correos electrónicos o bien a teléfonos móviles:

### CONFIGURACIÓN

Persona de contacto:

Teléfono de contacto:

---

#### Configuración comunicación

Servicio de mensajes habilitado:

Móvil de aviso:

Email de aviso:

Texto adicional de mensaje:

Horario de aviso: de  a  horas

---

#### Configuración de alarmas

Leq > Límete Global en 3 dBA: <input checked="" type="checkbox"/>	Micrófono desconectado: <input checked="" type="checkbox"/>
L <sub>10</sub> > Límete Global en 3 dBA: <input checked="" type="checkbox"/>	Conexión interrumpida: <input checked="" type="checkbox"/>

## 4. CONCLUSIONES

- El control telemático de actividades musicales mediante Sistemas de Control y Vigilancia de Ruidos como el citado en la presente comunicación, facilitará considerablemente el control acústico de este tipo de actividades por parte de la Administración, al no ser necesario que haya que desplazarse físicamente a la actividad para visualizar los datos almacenados, y por tanto optimizando el tiempo de los técnicos de la Administración.
- La transmisión de información en tiempo real de los niveles sonoros existentes en un local musical, y la posibilidad de visualizar remotamente dichos datos desde un PC con conexión a Internet, agilizará la respuesta a las denuncias realizadas por parte de los vecinos y facilitará la detección de posibles manipulaciones.
- Estos sistemas de control del ruido en tiempo real de actividades musicales facilitará el control efectivo de estas actividades por parte de la Administración, y por tanto contribuirá a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos que estén afectados por ellas.