



## **CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN UNA INDUSTRIA DEL SECTOR ALIMENTARIO**

PACS: 43.50.Gf

González García, Rubén, Aguilera de Maya, Juan Luís  
Acustica y Telecomunicaciones S.L. (ACUSTTEL)  
Calle del Transporte 12 P.I. Benieto  
46702 Gandia (Valencia) España  
Tel. +34 962 866 279  
Fax. +34 962 954 173  
E-mail: rgonzalez@acusttel.com  
Web: <http://www.acusttel.com>

### **ABSTRACT**

The problematic between the growth of the city centre next to industrial zones, has made necessary the introduction of a legislation in the field of acoustical pollution that allows the coexistence of the interests of both parts. In this communication the process of adaptation to Law 7/2002 of the Valencian Generalitat for the case of a local industry of a multinational of the food sector located in the Valencian Community is detailed and the performances that have been carried out for the control of the acoustical pollution.

### **RESUMEN**

La problemática entre el crecimiento de los núcleos urbanos y la existencia de zonas industriales cercanas a los mismos, ha hecho necesaria la aparición de una legislación en materia de contaminación acústica que permita la convivencia de los intereses de ambas partes. En esta ponencia se detalla el proceso de adaptación a la Ley 7/2002 de la Generalitat Valenciana para el caso de una filial de una multinacional del sector alimentario situada en la Comunidad Valenciana y las actuaciones que se han llevado a cabo para el control de la contaminación acústica.

### **1. INTRODUCCIÓN**

La Comunidad Valenciana combina un importante tejido industrial en todo su territorio y la existencia de un gran número de poblaciones de pequeño y mediano tamaño alrededor de toda esta industria, dándose muy frecuentemente casos de conflicto acústico entre los intereses de las industrias y los de las zonas residenciales de las poblaciones.

Para intentar regularizar estas situaciones surge la Ley 7/2002, de 3 de Diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica, estableciendo los mecanismos de control de ruido originados en actividades, edificaciones, instalaciones, obras y servicios, así como las limitaciones y procedimientos de evaluación, de forma que todo este entramado industrial ha tenido que ir adaptándose desde entonces a las nuevas exigencias en materia de contaminación acústica surgidas.

La raíz del problema proviene del importante crecimiento experimentado por los núcleos urbanos en las últimas décadas y la inexistencia hasta fechas recientes de una política de ordenación del territorio que tuviera en cuenta la problemática de la contaminación acústica. Este crecimiento a dado lugar en muchos casos a que lo que en un principio empezó siendo una “isla industrial” sin problemas de molestias por ruidos por encontrarse lejos del casco urbano, a una situación actual que hace que la industria se halle colindante o incluso inmersa en el propio casco urbano de la población y pase a ser considerado un “foco de ruido molesto”.

Con la aparición del Decreto 266/2004, 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, todas aquellas actividades industriales susceptibles de producir molestias por ruido aéreo o de vibraciones, quedan sujetas, a través del Título III ‘Ámbitos de regulación específica’ - Capítulo II ‘*Condiciones acústicas de las actividades comerciales, industriales y de servicios*’, las zonas industriales además de respetar los límites establecidos para su clasificación de zona industrial en el interior de la parcela industrial, en el supuesto que las industrias se encuentren limítrofes con áreas de una clasificación acústica con niveles de evaluación más restrictivos( zona residencial o zona docente/sanitaria) sus instalaciones han de adecuarse para que los niveles en zona de recepción cumplan los límites más estrictos.

El artículo 36 de la Ley 7/2002 y el artículo 17 del Decreto 266/2004 menciona la necesidad de realizar un estudio acústico firmado por técnico competente para su presentación en capítulo aparte, en el estudio de impacto ambiental, o en la solicitud de autorización ambiental integrada o del instrumento de intervención ambiental que corresponda.

A su vez el artículo 18. Auditorías Acústicas del Decreto marca las directrices que han de seguirse a la hora de la comprobación in situ de los niveles sonoros provocados por la industria, y su cumplimiento o incumplimiento en cuanto a niveles máximos admisibles.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES EN LA INDUSTRIA**

Desde Agosto de 2004 una filial de una importante industria multinacional del sector alimentario de la Comunidad Valenciana y la ingeniería Acústica y Telecomunicaciones S.L (ACUSTTEL), vienen trabajando para el control de la contaminación acústica con el objetivo de reducir los niveles sonoros emitidos por la citada industria al exterior.

La industria desarrolla su actividad desde mediados del siglo XX, estando en un principio totalmente aislada del casco urbano y en zona clasificada como zona industrial. El progresivo crecimiento del núcleo urbano cercano ha llegado a la situación actual de colindancia entre la zona industrial y zona residencial, y la percepción subjetiva por parte de la población de molestias por ruido.

La dirección de la industria sensible a la problemática medioambiental que la actividad industrial genera y a raíz de la aparición del Ley 7/2002 de Protección de la Contaminación Acústica y el Decreto 266/2004 posterior, ha realizado un programa de control de ruido a largo plazo con el objetivo de reducir los niveles sonoros emitidos por la industria.

### **2.1. Fase 1: Evaluación preliminar de los niveles sonoros**

En Agosto de 2004 se realizó un informe de los niveles sonoros in situ existentes en el entorno de la industria en la zona residencial más cercana a la industria. Las medidas se tomaron en período diurno (8-22h) y en período nocturno(22-8h) en cuatro puntos de medida exteriores con la industria funcionando normalmente. Estos cuatro puntos se escogieron por ser representativos de toda la extensión de la posible área de influencia en la zona residencial, y están distribuidos en paralelo a la línea de fachada de la industria. Se tomaron series de registros de 10 minutos de duración utilizándose el parámetro  $LA_{eq,10min}$ .

Los niveles obtenidos en los puntos de medida fueron los siguientes:

	PERÍODO DIURNO	PERÍODO NOCTURNO
	L <sub>Aeq,10 min</sub> en dB(A)	L <sub>Aeq,10 min</sub> en dB(A)
Punto 1	54,6	51,6
Punto 2	57,5	58,0
Punto 3	59,3	62,4
Punto 4	63,1	59,7

Destacar que la ley 7/2002 en su *artículo 12. Niveles en el ambiente exterior* marca los siguientes niveles de recepción externos en zona residencial

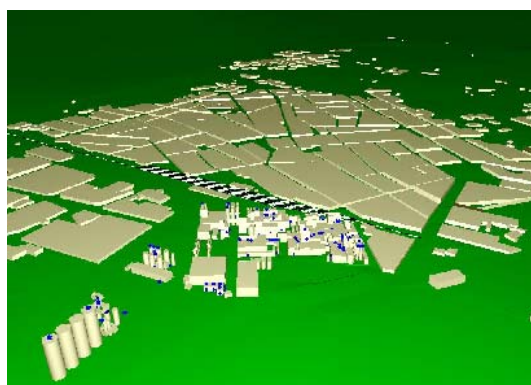
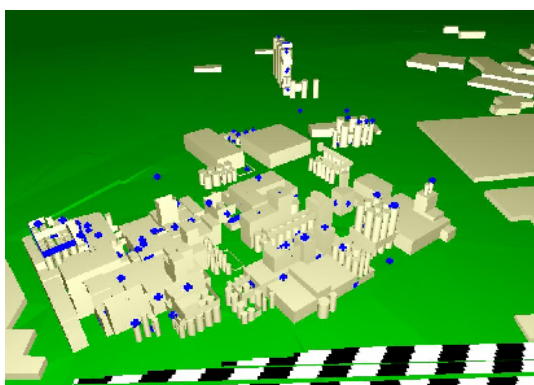
Día (8-22h) : 55 dB(A)  
 Noche (22-8h) : 45 dB(A)

### 2.1.1. Fase 2: Modelización inicial de la industria

Con la referencia de los niveles sonoros obtenidos en la FASE 1, y con la intención de conseguir una reducción global en los cuatro puntos de medida, se inició el Programa de Control de ruido a largo plazo para reducción del ruido exterior. En esta fase se creó el modelo tridimensional inicial de toda la industria con todas sus edificaciones y geometría y las principales fuentes de ruido identificadas.

La modelización de la industria y las principales fuentes de ruido y el posterior estudio predictivo de propagación del ruido se realizó mediante el Software Cadna A (Computer Aided Noise Abatement) diseñado para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido.

Para el desarrollo del proyecto se siguieron 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 correspondientes publicados de conformidad con lo indicado en el punto 2.2. del Anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.



Para el modelado de la industria se siguieron las directrices de la norma ISO 9613-2 “Acoustics-Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation”.

Todas las fuentes de ruido se evaluaron en campo directo según marca la Norma UNE-EN-ISO 3746:Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de la presión sonora. Para la calibración del modelo predictivo se utilizaron las medidas efectuadas en los puntos 1,2,3 y 4 tomadas en la fase 1.

Una vez modelizadas las principales fuentes de ruido y evaluada su influencia en la zona residencial, utilizando el modelo predictivo como una herramienta de diagnóstico y orientación, se procedió al diseño de un plan de medidas correctoras. Este plan se dividía en dos paquetes de acciones correctoras.

Un primer paquete de actuaciones enfocada a los focos más problemáticos según el ranking de contribución de niveles por fuente en recepción. Se contemplaban 26 actuaciones de medidas correctoras (cerramientos acústicos, apantallamientos, silenciadores, tratamientos fonoabsorbentes de superficies...) enfocadas a reducir en origen los niveles sonoros de las principales fuentes sonoras de forma que con el conjunto de las actuaciones se redujeran de forma global los niveles sonoros.

Un segundo paquete que contemplaba el diseño e implantación de una pantalla acústica de manera que se maximizara la disminución de niveles de ruido y se minimizara la inversión en medidas correctoras. Esta medida resultaba de especial eficacia una vez habiendo identificado y tratado de forma individual los focos más conflictivos.

En el proceso de diseño de medidas correctoras se determinó que el período más problemático era el período nocturno (22-8h) al tener un nivel máximo más restrictivo y en esa franja horaria se marcaron los objetivos de reducción. Esta segunda fase se desarrolló entre Noviembre de 2004 y Febrero de 2005.

### 2.1.2. Fase 3: Materialización de las medidas correctoras. Primer paquete de actuaciones

La materialización de las medidas correctoras propuestas en la FASE 2 se llevó a cabo durante todo el año 2005 y principios de 2006. Durante este tiempo se tomaron registros de niveles sonoros de referencia para ver las convergencias entre el modelo de cálculo y la realidad acústica.

Para poder comparar los resultados entre Agosto de 2004 y Febrero de 2006 se utilizó la misma metodología de medida empleada en Agosto de 2004 cuando aún no se había publicado el Decreto 266/2004, tomándose series de registros de  $L_{Aeq, 10 \text{ min}}$  por punto de medida.

Los niveles obtenidos y la reducción obtenida se presenta en la siguiente tabla.

	PERÍODO NOCTURNO FEBRERO 2006	DIFERENCIA ENTRE NIVELES AGOSTO 2004 Y NIVELES FEBRERO 2006
	$L_{Aeq, 10 \text{ min}}$ en dB(A)	
Punto 1	48,9	- 2,7
Punto 2	53,6	-4,4
Punto 3	58,9	-3,5
Punto 4	57,6	-2,1

### 2.1.3. Fase 4: Campaña de medidas según Decreto 266/2004

Una vez concluidas todas las actuaciones de medidas correctoras previstas se realizó en marzo de 2006 un informe de pre-auditoria acústica, siguiendo todos los requisitos y la metodología de medida recogida en el Decreto 266/2004. La principal novedad de este Decreto consiste en la obligatoriedad de tomar registros de ruido transmitido (industria en funcionamiento normal) y de ruido de fondo (industria totalmente parada) en el mismo punto de medida y en período de tiempo cercanos, para poder calcular la diferencia logarítmica de niveles sonoros y la posterior aplicación de las correcciones por componentes tonales, componentes impulsivos y por efecto de la reflexión a esta resta, obteniéndose finalmente el parámetro nivel de evaluación ( $L_E$ ), que sirve de referencia para evaluar cumplimiento o incumplimiento de la legislación vigente.

Los niveles obtenidos tanto para el período diurno (8-22h) como para el período nocturno (22-8h) se presenta en la siguiente tabla:

	PERÍODO DIURNO MARZO 2006	PERÍODO NOCTURNO MARZO 2006
	L <sub>E</sub> en dB(A)	L <sub>E</sub> en dB(A)
Punto 1	55,0	48,6
Punto 2	58,7	55,1
Punto 3	60,7	57,2
Punto 4	61,3	57,5

## 2.5. Fase 5: Auditoria acústica según Decreto 266/2004

En mayo de 2006 se procedió a la realización de la auditoria acústica según Decreto 266/2004, de la industria objeto del estudio, estudiándose un total de siete puntos perimetrales a toda la parcela industrial . Se escogieron cinco puntos de medida pertenecientes a la zona industrial y dos puntos de medida pertenecientes a la zona residencial, concretamente los puntos 3 y 4.

Todos los puntos de la zona industrial analizados estaban dentro de los límites máximos de 70 dB(A) para el período día y de 60 dB(A) para el período nocturno, y en los puntos de la zona residencial se obtuvieron los siguientes resultados:

	PERÍODO DIURNO MAYO 2006	PERÍODO NOCTURNO MAYO 2006
	L <sub>E</sub> en dB(A)	L <sub>E</sub> en dB(A)
Punto 3	56,3	57,2
Punto 4	61,4	57,2

Como resultado se obtuvo que estos dos puntos en zona residencial están dentro del cumplimiento en horario diurno, debido al elevado ruido de fondo, y fuera del cumplimiento en período nocturno.

La dirección de la industria se planteó una nueva fase de medidas correctoras enfocadas a reducir los niveles en recepción en estos puntos de medida.

## 2.6.Fase 6: Actualización del modelo predictivo y segundo paquete de actuaciones de medidas correctoras.

En esta FASE 6 se llevó a cabo la actualización del modelo predictivo y el diseño y definición del segundo paquete de actuaciones de medidas correctoras. Para ello se reevaluaron todas las fuentes de la FASE 2 y de esta forma poder cuantificar la efectividad en origen de las medidas correctoras construidas, comprobar si se habían producido modificaciones en las fuentes sonoras que no se actuaron en una primera instancia y detectar nuevas fuentes de ruido que en la fase de modelización inicial no se habían tenido en cuenta por su menor importancia. Así como, detectar nuevas fuentes de ruido que se habían incorporado a la industria durante este período de tiempo transcurrido desde el inicio del Programa de Control de Ruido. Una industria es un ente vivo y cambia.

El modelo obtenido con esta actualización se calibró con las medidas obtenidas en las FASES 4 y 5, obteniendo un gran porcentaje de correlación entre el modelo y la realidad acústica medida.

En la fase anterior de diseño de medidas correctoras se siguió el criterio de tratamiento individualizado de las principales fuentes sonoras detectadas, buscando el objetivo de reducción en origen de dichos focos problemáticos por niveles y ubicaciones muy elevadas.

Para esta segunda fase de actuación de medidas correctoras y debido a la multitud de fuentes sonoras existentes en la industria y la dificultad de tratar todas y cada una de ellas de forma independiente y conseguir unos resultados de reducción de los niveles sonoros en la zona residencial próxima adecuados, se estimó que la mejor opción, en este punto del proceso,

consiste en la actuación sobre el camino de transmisión del ruido. Por ello se ha diseñado una pantalla acústica en el perímetro de la parcela industrial.

En esta fase el objetivo de reducción está más localizado que en la FASE 2 y se centra en reducir los niveles sonoros de los puntos de medida 3 y 4, por ser estos los más cercanos a la industria y que conllevan una mayor problemática. Con la medida correctora propuesta se pretende conseguir unos niveles de evaluación de unos 53-55 dB(A) en estos puntos.

Como solución se ha planteado una pantalla acústica, siguiendo el perímetro de la parcela y en paralelo con las zona residencial del núcleo de población cercano, de forma que aparte de solucionar el problema de transmisión de ruido, genere una impresión positiva en la población al verse reducido el impacto paisajístico que la industria puede provocar sobre la población.

### **3. CONCLUSIONES**

Con este artículo se ha pretendido mostrar cual ha sido el proceso para el control de la contaminación acústica de una industria de tamaño grande y la complejidad de todo el proceso. En este proceso intervienen multitud de agentes como son la propia industria, la ingeniería que realiza los estudios, la población afectada, los organismos administrativos y políticos que regulan la legislación en materia de contaminación acústica etc, sabiendo que el objetivo final es mejorar las condiciones acústicas de las zonas conflictivas minimizando las repercusiones negativas que la interacción zona industrial *versus* zona residencial pudiera ocasionar.

### **REFERENCIAS**

[1] Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica (D.O.G.V. nº 4.394 con fecha 9/12/2002)

[2] Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios(D.O.G.V. nº4.901 con fecha 13/12/2004)