



Proceso Digital de Audio

Productos y Servicios

Mayo 2003

La contaminación acústica	3
PdAudio.....	4
Campo de acción	7
Productos y servicios	10
Sistema de Supervisión Medioambiental en materia de Ruido (SSMmR).....	10
Sistema de Vigilancia Automática de Actividades (SIAC)	12
Otros productos y servicios	15
Ejemplo practico.....	16
GEDEON	16
Resumen:.....	17
Objetivos realizados	18
La Ciudad de Benidorm.....	18
Sistema de Información y Concienciación.....	19
Terminales de medida.....	20
Instalación de terminales.....	22
Puesta a punto	23
Centro de supervisión	23
Representación de datos	24
Navegación por el sistema de información.....	26
Sistema de concienciación.....	38
Preliminares	38
Barómetro del ruido.....	41
Sistema de inspección	46
Trabajos realizados	48
Resultados	48
Sistema de predicción, mapas de ruido dinámicos	54
Caracterización de las fuentes	56
Software de cálculo	57
Navegación del sistema de predicción	58

La contaminación acústica

Como es ya conocido la contaminación acústica está considerada como uno de los principales problemas medioambientales, que además de perturbar el medio donde vivimos, es una causa de trastornos físicos y de desequilibrios psicológicos en las personas. La resolución de este complejo problema requiere de políticas que tengan en cuenta a todos los estamentos que participan del problema y que estos actúen de forma eficiente sobre los mismos.

Además se considera un factor importante de éxito la concienciación que la sociedad tenga del problema, por lo que cualquier estrategia de resolución ha de partir de esta premisa para tomar una serie de medidas correctoras o de planificación adecuadas según la legalidad vigente y eficaces desde el punto de vista de disminuir el nivel de ruido.

Estos criterios se presentan en documentaciones oficiales así:

- El Libro verde de la UE sobre '**Futuras políticas de la UE en materia de ruido**' destaca dos funciones esenciales dentro de las Administraciones referentes a:
 1. La obligación de informar al público sobre los niveles de ruido a los que están sometidos.
 2. Tomar medidas para reducir los niveles de ruido emitido por las fuente
- Dentro de las **Estrategia de Desarrollo Sostenible**: Agenda 21 en el anexo de prioridades específicas de Medio Ambiente, y Medio Ambiente Urbano se dice: '*que se emprenderán acciones encaminadas a favorecer el diagnóstico y la gestión medioambiental municipal*'
- La publicación recientemente de la Directiva Europea sobre '**Evaluación y gestión del ruido medioambiental**' consolida los criterios de la información

y concienciación como elementos fundamentales para la resolución del problema del ruido, obligando a la administración a la generación de mapas de ruido de las zonas urbanas, grandes carreteras y aeropuertos y la difusión de los resultados entre los ciudadanos.

- Actualmente se encuentra en redacción la **Ley del Ruido** que a nivel estatal recoge las directrices de la directiva Europea antes mencionada.

Por todo ello PdAudio plantea Productos y Herramientas sientan las bases para conseguir resolver los problemas de contaminación acústica.

Todos estos productos y herramientas se integran con el objeto fundamental de: **el diseño e implantación y comercialización de un sistema de Vigilancia del ruido ambiental, que proporcione los datos de contaminación acústica que sean lo suficientemente representativos del territorio, y que de una forma ágil permita tomar medidas correctoras eficaces, que sean evaluables en cuanto a coste, efectividad, y percepción ciudadana de las mismas.**

Solución que nos hace más competitivos y nos posiciona en este mercado, llegando a un resultado tecnológico puntero, totalmente innovador, que surge alrededor de Internet, hacia donde tienden las oportunidades de mercado.

PdAudio

PROCESO DIGITAL DE AUDIO, Sociedad Limitada con domicilio social en Burgos cuya actividad se enmarca en el diseño, fabricación y comercialización de dispositivos para el tratamiento de la señales de audio, mediante tecnología digital sobre hardware y software propios.

PROCESO DIGITAL DE AUDIO S.L. desarrolla, fabrica y comercializa sus productos bajo su marca registrada EcuDap y protegidos mediante patentes propias, destinados a:

- Controlar el nivel de “ruido” en el interior de los locales de pública concurrencia, incrementado de forma activa el aislamiento de las fuentes musicales con respecto a los locales colindantes de forma que en estos, el ruido transmitido, no supere un determinado espectro. AISLAMIENTO ACTIVO
- Favorecer la inspección y control de las actividades ruidosas: locales de pública concurrencia, actividades industriales, tráfico...etc. INSPECCIÓN CONTÍNUA
- Servir de base para la implantación de un Sistema de Supervisión Medioambiental en Materia de Ruido. Los datos obtenidos por nuestros dispositivos EQD’s y SDR’s son enviados mediante el servicio de mensajería SMS de la red GSM¹, al Centro de Supervisión, estos datos son procesados mediante nuestro software GestiónSDR. GARANTÍA DE CALIDAD ACÚSTICA

PROCESO DIGITAL DE AUDIO S.L. entre otras muchas realizaciones ha participado en la redacción y puesta en marcha de proyectos Europeos en las convocatorias del IST, como el GEDEON, que se puso en marcha en la Ciudad de Benidorm.

Ha desarrollado las teorías sobre el control en locales de pública concurrencia, basadas en la inspección continua de las mismas, que ha motivado e inspirado a gran cantidad de Normativas municipales.

Ha inspirado sistemas de supervisión con información al público a través de la red en los Ayuntamientos de Benidorm, Rentaríá, Zafra, Granada, Huelva, etc.

Proceso Digital de Audio ha presentado dos proyectos a la última convocatoria de proyectos Europeo actuando como Partner de otras empresas.

¹ Según la evolución tecnológica lo vaya permitiendo las transmisiones seguirán la evolución al GRPS, UMTS y WiFi

Estos son:

Audio Adjustment to Personal Hearing Capabilities for Mobile Communications
ADAPT+

Partner:

Ericsson España S.A. (EEM), Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
Technical University Gdansk (TUG), Keele University (KEELE), Procesado
Digital de Audio (PdAudio), Asociación Para La Promoción Del Minusvalido (
PROMI), Royal Institute of Technology, Institute of Physiology and Pathology of
Hearing, Speech-Therapy Center

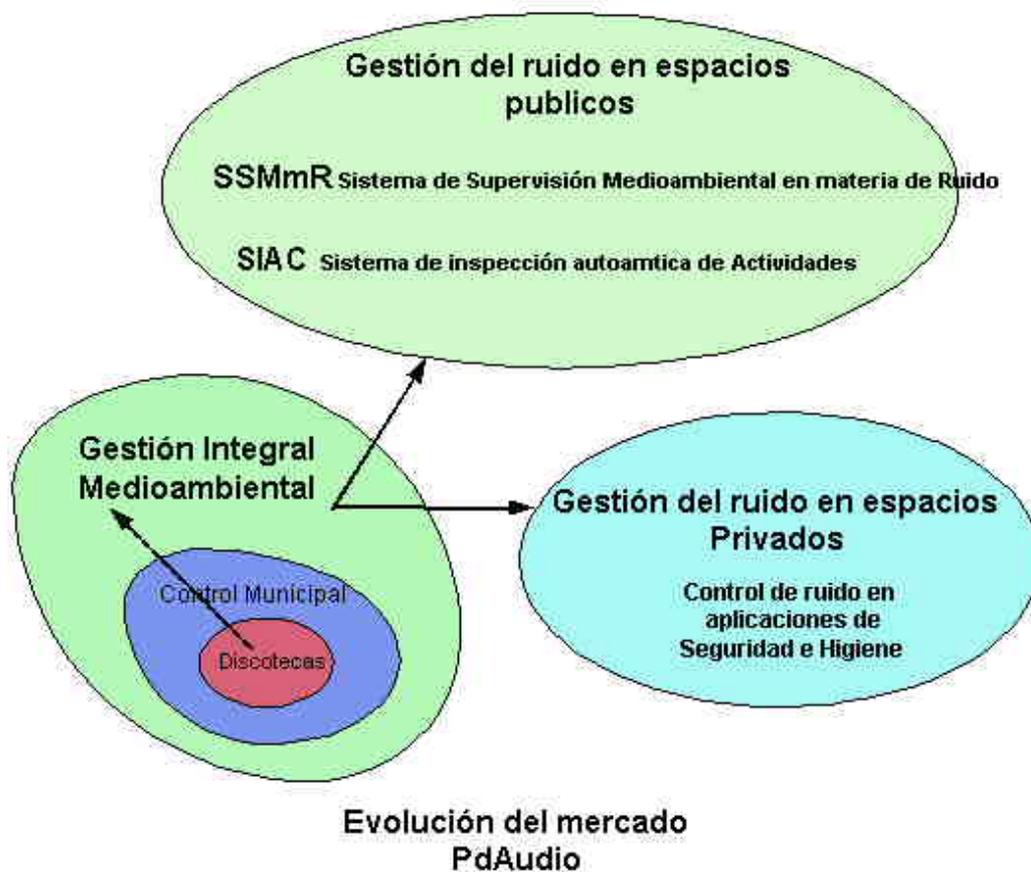
Sensing the sound for the deaf using a mobile phone , S2D

Partner:

Fundacion Airtel Movil; Universidad Politécnica de Madrid, (UPM); Institute for
Language and Speech Processing (Greece): ILSP; PROMI: Promoción del
Minusválido; KU: Keele Universite; PdA: Procesado Digital de Audio, SL,

Campo de acción

Proceso Digital de Audio S.L. desarrolla productos y herramientas destinados a resolver y conocer el problema de la contaminación acústica. Todos nuestros productos están protegidos por patentes propias y nuestras herramientas de gestión están registradas. Su campo de acción y su evolución se representan en la Figura:



Como ya hemos comentado anteriormente el ruido está considerado como uno de los mayores problemas medioambientales y que además de estar ligado al desarrollo de las sociedades conlleva un componente de ‘relación humana ‘ importante, ya que en el problema de las afecciones por ruido sucede, que la causa produce efectos contrarios y lo que **para una parte de la población**

afectada es fiesta para otra es molestia, dicho de otra forma lo que para unos supone un beneficio causa graves perjuicios a otros. Esto es causa de una externalidad negativa por lo que la Administración ha de intervenir para regular el mercado.

Actualmente en España y según el barómetro del CIS de Junio de 2001 la población considera un motivo de queja dentro de su ciudad:

- El tráfico con un 43% de los encuestados
- El ruido con un 40% de los encuestados

Por lo que casi el 50% de la población considera que esta afectada y sometida a niveles de ruido que le son perjudiciales, estos datos están corroborados por lo que se menciona en el Libro Verde de la UE sobre el ruido en el que se manifiesta que el 20% de población europea esta sometida a niveles de ruido inadecuados siendo un total de 170 millones de personas las que viven en áreas consideradas ruidosas.

Dentro de estas áreas las fuentes de ruido causantes del problema son:

- Ruido debido al transporte
 - Tráfico rodado.
 - Tráfico ferroviario
 - Tráfico aéreo
- Ruido debido a Actividades
 - Industriales
 - De ocio

Dentro de los ruidos generados por las actividades, son las de ocio un gran problema debido a que inciden en su entorno de dos formas:

1. El ruido generado en su interior, en el que encuentran un gran número de personas que 'consumen' esos niveles de sonoridad, que de alguna forma, son la justificación de la existencia de esa actividad, estos niveles de presión se transmiten al exterior y locales colindantes en los que los receptores reciben los niveles de sonido como niveles no deseados lo que hace que se conviertan en ruido y por lo tanto molestias para todos los receptores.

2. La existencia de actividades de Ocio en una determinada zona modifica el comportamiento de la misma con respecto a las otras fuentes de ruido que en ella existen, provocando la variación de los aforos de:

- Tráfico, incrementando la circulación de coches por las calles que contienen las actividades, que de no existir estas se comportarían de forma distinta.
- Aglomeraciones de gente, ya que la entrada y salida de las personas que acuden a estos locales, generalmente no son silenciosas provocando grandes aglomeraciones delante de ellas, debido a que se produce el desalojo de los locales cuando cierran o porque las personas salen al exterior de la actividad a realizar consumiciones.

El ruido provocado por este tipo de actividades en el conjunto de una ciudad es pequeño, pero **son la fuente del mayor número de denuncias por ruido dentro de las ciudades.**

Ante esta situación las Administraciones (Ayuntamientos), generalmente, han legislado de forma 'eficiente' creando leyes y Normas que mediante medidas 'efectivas' emprenden:

- Acciones sobre los recintos de los locales, exigiéndoles una determinadas condiciones de instalación, refiriéndose estas a que los locales han de estar insonorizados por lo que tendrán un **Aislamiento acústico activo** (construido) mínimo que condiciona los **niveles máximos de presión sonora** que puede haber en el interior, para satisfacer los requerimientos de la existencia de una transmisión máxima a los locales colindantes y al exterior.
- Acciones sobre el control de las fuentes. Debido a que las fuentes sonoras que existen en los locales no pueden emitir niveles que superen el nivel máximo, que depende del Aislamiento Acústico del local con respecto a los recintos colindantes y del nivel máximo que se puede transmitir a estos. Las Normativas exigen la instalación de medidas que garanticen que esos máximos no van a ser superados, esto es la exigencia de **limitadores** que

mantengan la emisión de los equipos musicales por debajo de los máximos permitidos.

- Acciones sobre las circunstancias de los aforos, limitando el número de personas que pueden acceder a una actividad y lo que es más importante limitando los horarios de funcionamiento estableciendo un horario de apertura y un horario de cierre.
- Acciones de vigilancia y control.

Productos y servicios

Para atender las necesidades creadas de **limitar las emisiones de las fuentes sonoras, favorecer las labores de inspección** control de los horarios y de los niveles emitidos en el interior de las actividades surgieron los primeros productos de PdAudio.

Los productos desarrollados han ido a satisfacer las necesidades del mercado siguiendo tres diferentes segmentos:

- Equipos de **aislamiento activo**: controlan las emisiones acústicas para garantizar el cumplimiento de las normativas en esta materia. EQD
- Dispositivos de sistemas de captura de datos que den información sobre el **ruido generado en las actividades clasificadas (caja negra)**. SDR
- Ayudas para la gestión
 - Sistemas de Supervisión Medioambiental en materia de Ruido (SSMmR).
 - Sistema de Vigilancia Automática de Actividades (SIAC)

Sistema de Supervisión Medioambiental en materia de Ruido (SSMmR)

Como se ha comentado el problema del ruido es un problema que además de molestias produce daños físicos y psicológicos, cuyos costes absorben entre un 0,2 y un 2% del PIB de la Comunidad, esto ha hecho que la UE haya

publicado una Directiva sobre '**Evaluación de ruido medioambiental**' cuyo objeto se define en artículo 1:

1. *La presente Directiva tiene como objeto establecer un planeamiento común para evitar, prevenir o reducir los efectos de la exposición al ruido ambiental sobre la salud humana consistente en :*
 - a) *La evaluación del ruido en los Estados miembros sobre la base de métodos comunes.*
 - b) *La información de la población sobre el ruido medioambiental y sus efectos.*
1. *Se adoptaran medidas para reducir el ruido cuando resulte necesario y para mantener la calidad del entorno acústico cuando esta sea buena.*

En ella se dan las pautas para la medida del ruido, y se obliga a que todas las comunidades realicen el mapa de ruidos de su zona manteniéndolo actualizado y obligando a la difusión del mismo entre los ciudadanos así en el artículo 9 dice como se ha de trasladar la información:

“Los Estados miembros velaran por que los mapas de ruido se publiquen en Internet o cualquier otro sistema de comunicación en línea, o en cualquier otro medio adecuado, en los dos meses siguientes a su aprobación por la Autoridad competente.

...../...

Los Estados miembros velaran por que, antes de que se aprueben planes de acción, la autoridad responsable organice una consulta pública y tenga en cuenta sus resultados.

.../...

Los planes de acción se publicaran en Internet o cualquier otro sistema de comunicación ‘en línea’ en los dos mese siguientes a su aprobación por la autoridad competente.”

Esta Directiva se está transcribiendo en la **futura Ley del Ruido del Estado Español**, actualmente en redacción, que obliga a las Administraciones (Ayuntamientos y Comunidades Autónomas) a la puesta en marcha de:

- **Sistemas de vigilancia y control** necesarios para conocer el la situación real de cada zona y comprobar el grado de cumplimiento y las derivas que se produzcan con respecto a los parámetros de calidad estipulados en la Ley.
- **Sistemas de concienciación ciudadana** para dar a conocer la situación medioambiental.

PdAudio ha desarrollado un producto que da respuesta a las necesidades anteriores, el **Sistema de Supervisión Medioambiental en materia de Ruido (SSMmR)** es un sistema capaz de servir de soporte para una política de gestión medioambiental en materia de ruido, sintonizado con las necesidades particulares de la ciudad.

Sistema de Vigilancia Automática de Actividades (SIAC)

Según el barómetro del CIS de marzo de 99 casi el 10% de la población sufre molestias muy importantes debidas al ruido de actividades, de ellos solo el 30% recurriría a la denuncia para solucionar el problema

Esto constata que la mayor parte de las personas que están sujetas a molestias debido a ruido de actividades, prefiere 'soportar con paciencia' que enfrentarse a sus vecinos. Aun así, el ruido de las actividades, son la causa de la mayoría de las denuncias que se producen en los servicios medioambientales en Ayuntamientos y Defensores del pueblo. Estas denuncias ponen en marcha una pesada maquinaria administrativa, que cuando llega a la solución muchas veces ya se ha modificado el problema. Esto hace que la respuesta de la Administración sea deficiente, ya que por una parte es muy lenta en la solución de los problemas que se manifiestan por medio de la denuncia y por otra no da una respuesta universal pues solo actúa sobre hechos denunciados olvidándose de que estos solamente representan el 30 %

de los existentes, **quedando un 70% de afectados sin respuesta y que de alguna forma deben de estar igual de protegidos por la Administración.**

Ante esto El Procurador del Común de la Comunidad Autónoma de Castilla y León propone, como se ha publicado en la prensa regional en el pasado mes de Agosto, la inspección de oficio como método para resolver el problema de ruido.

El asumir una propuesta como esta nos lleva al establecimiento de un servicio de vigilancia universal, en el sentido que afecte a todas las actividades sin exclusiones. La puesta en marcha de algo así parece en principio inviable, no solo por su costo económico sino por imposibilidad de disponer de recursos técnicos y humanos suficientes para llevarla a cabo. Por esto quizá tendríamos que recurrir a la tecnología para encontrar una solución viable.

PdAudio propone su **Sistema de Vigilancia Automática de Actividades (SIAC)** como solución al problema expuesto en el párrafo anterior.

La necesidad del uso de este sistema encuentra su justificación en que, la contaminación en general y la acústica en particular son una externalidad del mercado, donde lo definido por el óptimo de Pareto, para la eficiencia del mercado, no se cumple. El óptimo de Pareto establece que, solo existe eficiencia económica, cuando no es posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de alguna otra. Cuando se produce estas situaciones, en los que el beneficio de uno va claramente en perjuicio de otros muchos, se ha de intervenir por parte de la Administración, para subsanar esta deficiencia mediante la publicación de Normativa, impuestos, licencias,... etc.

En una situación como la anterior en la que existe una contaminación que actúa sobre las personas y sobre el medio ambiente, se deberá de tener en cuenta para su valoración, no solo el punto de vista privado sino que hay que tratar de obtener su valoración social, esto significa que los costes y beneficios sociales incluirán los costes y beneficios privados más unas ciertas externalidades.

En el caso de la contaminación acústica, referida a los locales de ocio de cualquier ciudad, nos encontramos ante una situación de equilibrio, alcanzada por la creación de Normativas y su aplicación a los locales de ocio. Dicha situación de equilibrio en la que el uso de medidas administrativas y policiales

han llevado a una mejora de la situación medio ambiental, no han logrado alcanzar el óptimo de Pareto, antes mencionado, ya que desde el punto de vista de los afectados, se esta incrementando la producción de ruido para obtener el beneficio de unos que hace que exista todavía un gran número de personas perjudicadas. En esta situación se justifica una nueva acción de corrección del mercado que mejore la eficiencia de la Inspección de las Actividades de Ocio, cargando los costos hacia el productor de la contaminación como si fuese una nueva tasa reguladora.

Con esto, nos encontramos ante la necesidad de que, para mejorar la realidad de los locales que contienen Actividades de Ocio, es necesario implementar una medida que dote de eficiencia a la inspección de la Administración mediante la implantación de un Sistema de vigilancia Automática de Locales de Ocio.

El sistema de inspección automática de actividades es una herramienta eficaz para la Administración capaz de:

- Identificar de forma fehaciente las distintas actividades existentes en el área, con las características otorgadas por la licencia a cada una de ellas
- Reportar en tiempo y forma las incidencias que se produzcan dentro de las actividades, y que puedan afectar al funcionamiento dentro de las características de la licencia
- Tener la fiabilidad necesaria para que los datos obtenidos estén acotados dentro de unos límites razonables
- Responsabilizar a la actividad inspeccionada, de forma que la carga de la prueba caiga bajo su responsabilidad.

El sistema reporta a las Autoridades información diaria de las incidencias, clasificadas por:

- **Nivel**, detectando los niveles de presión sonora que sobrepasen los permitidos en el local
- **Desconexión del elemento sensor**, Informe sobre la posible manipulación de los equipos sensores
- **Horarios de cierre**, Informe de la hora de apertura y cierre
- **Funcionamientos anómalos**, posibles averías de los elementos
- **Registrador**

- **Limitador**

Otros productos y servicios

Por ultimo, y para terminar la exposición de los servicios de PdAudio a las necesidades del mercado, simplemente recordar que las empresas están obligadas a mantener a sus trabajadores en ambientes acústicamente limpios, siendo el Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre. B.O.E. 2 de noviembre, el que obliga a realizar una **evaluación periódica del ruido en el puesto de trabajo** e informar a los trabajadores del ruido existente en él, esto junto con la tendencia de las empresas a certificar su 'Calidad Ambiental' mediante la implantación de sistemas regulados por la ISO 14000 abre las puertas de la industria a sistemas como el **SSMmR particularizado para cada factoría**.

Supervisor de Ambiente Sonoro, destinado al mercado de la formación y concienciación social del problema del ruido. Muchas veces, por ser el bullicio un animador social y fruto de situaciones productivas, no somos conscientes de **los niveles de ruido que producimos por lo que usar un dispositivo de implantación** en Aulas y patios de colegios, en lugares de trabajo y fundamentalmente en áreas que por su naturaleza debían de ser tranquilas y que sin embargo los niveles de ruido que se alcanzan son importantes la mayoría de las veces de forma inconsciente por parte de los productores de él. Por esto la colocación de dispositivos no que informen del nivel, que es un dato muy técnico y no tiene significado para la mayoría de la gente, si no que informen del tipo de ambiente existe en el recinto, **esto es si el ambiente es normal, el ambiente es ruidoso o si el ambiente es muy ruidoso**, adecuando los niveles de salto para cada uno de los recintos en cuestión, ya que la calificación de ruidoso depende más del uso del recinto que del nivel de presión existente.

Estos dispositivos están destinados para instalarse en: Colegios (aulas y patios), salas de espera de centros de atención primaria de la SS, centros de urgencias , pasillos de hospitales de Hospitales, centros de trabajos... etc.

Ejemplo practico

Exponemos a continuación un ejemplo de un desarrollo integral con la utilización de los productos y herramientas de PdAudio, implementado en Benidorm bajo el Nombre de proyecto Gedeon



GEDEON

**SISTEMA DE MONITORIZACIÓN, INFORMACIÓN Y
CONCIENCIACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO PRODUCIDOS
POR FUENTES URBANAS.**

Benidorm

Resumen:

El proyecto Gedeon, en el que se planteaba el estudio y desarrollo de un sistema para la monitorización y presentación al público de los ruidos producidos por fuentes de ruido Urbanas, con objeto de generar mapas de ruido dinámicos utilizando sistemas GIS para distribuirlos a través de Internet. Este proyecto empezó su desarrollo en Mayo de 2001 terminándose su realización en el presente mes de Diciembre del 2002.

En este documento se presentan los resultados y funcionalidades obtenidas, las cuales se corresponden con los objetivos definidos en el proyecto inicial, mostrando todo su potencial en el despliegue realizado en la ciudad de Benidorm.

Toda la Información, logros y datos obtenidos del sistema se encuentran presentados en su parte publica en la Web del www.elruido.com **proyecto Gedeon**, estando también ahí el acceso a la Web privada que presenta los datos del sistema de inspección al que solo accede las Autoridades municipales.

La realización de este proyecto ha dotado al Ayuntamiento de Benidorm de una herramienta innovadora e insustituible para gestión de ruido en el municipio y a Proceso Digital de Audio de un producto innovador y puntero que ha denominado Sistema de Supervisión Medioambiental en materia de Ruido (SSMmR)

Objetivos realizados

Los trabajos de este proyecto han tenido como objetivo implementar las infraestructuras y la confección de las herramientas que componen el sistema:

- Terminales de medida, esto es, equipos tanto en las calles, para la medida del ruido ambiente, como para el control de fuentes específicas (actividades).
- Se ha puesto en marcha un **Sistema de Inspección Automática de actividades** a disposición de la Autoridad Municipal
- Se han implementado las herramientas para que el ciudadano conozca la situación acústica de la Ciudad: **Sistema de Información y Concienciación**
- Se ha puesto a disposición de las autoridades una herramienta de predicción mediante la cual se obtienen los **mapas de ruido dinámicos** sobre situaciones medidas y sobre situaciones hipotéticas predicción. **Sistema de predicción.**

La Ciudad de Benidorm

Dentro de los planes de acción para la conservación y mejora del medio ambiente del Ayuntamiento de Benidorm, se encuentran aquellos que tratan de compatibilizar el 'ocio fiesta' y el 'ocio tranquilidad' de forma que todos sus visitantes puedan disfrutar de las terrazas con baile al aire libre y de los cientos de Pubs y Discotecas sin perturbar el descanso y tranquilidad de aquellos que así lo deseen. Dentro de esta política se encuadra el apoyo a este proyecto que tiene como objetivo:

Implementar un sistema capaz de servir de soporte para una política de gestión medioambiental en materia de ruido. Esto es un sistema de gestión medioambiental en materia de ruido sintonizado para las necesidades particulares de la Ciudad.

Siendo esta la razón del despliegue de todo el Proyecto sobre el área urbana de Benidorm presentándose, todas las realizaciones del mismo sobre su área urbana.

Todos los sistemas de presentación se realizan sobre marcos públicos y privados, según sea la naturaleza de la información, en la Web www.elruido.com, en sus contenidos, se ha abierto un hoja dedicada a Benidorm , en la que se da cabida a todas las realizaciones de este proyecto, y donde cualquier ciudadano puede conocer la situación acústica de la ciudad, (vía publica y actividades).

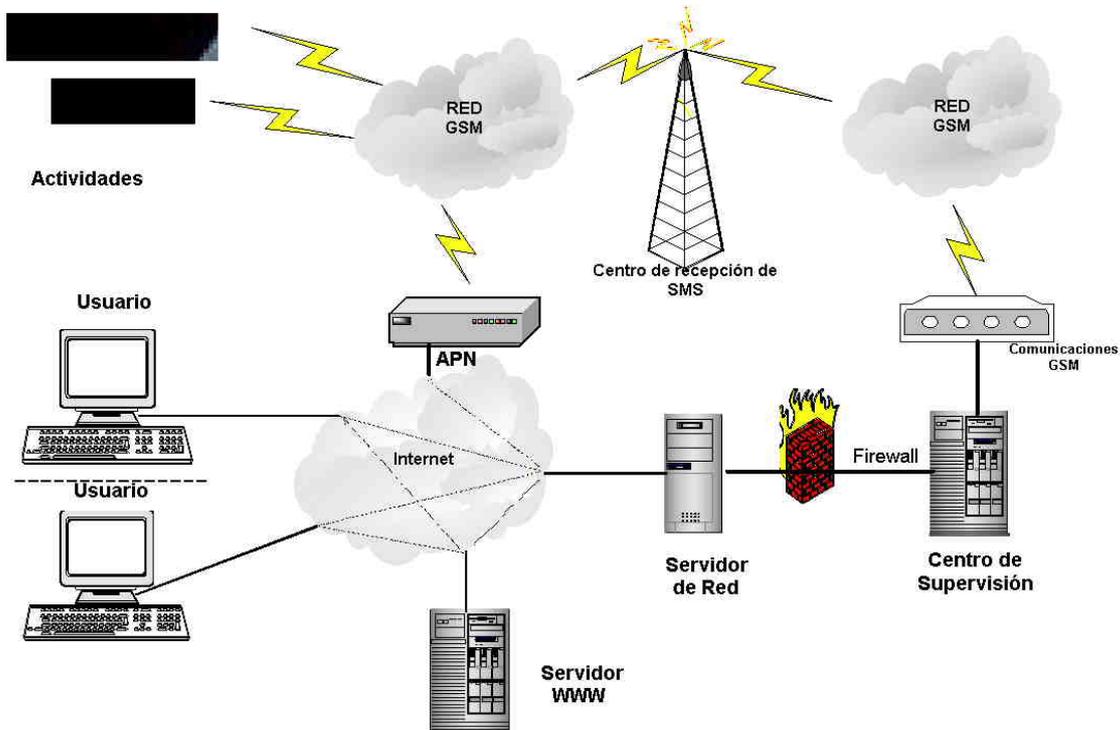
Constituyendo el soporte de los sistemas implementados en este proyecto:

Sistema de Información y Concienciación

Esta basado en la instalación de dispositivos en el interior de las actividades de Ocio e Industriales así como terminales de medida, íntegramente desarrollados dentro del proyecto y denominados SDR-500, para la toma de datos medioambientales en exteriores, estos datos se transmiten vía operador de GSM utilizando la utilidad de la red SMS (mensajes cortos) de forma que los datos son recibidos en el centro de supervisión, otro camino alternativo es la transmisión de los datos vía GPRS los cuales son llevados hasta el centro de supervisión mediante una comunicación IP.

El Centro de Supervisión está constituido por los dispositivos hardware y software necesarios para la recepción (enlace con la red GSM e IP) y para el procesado de los datos recibidos, cuya organización se ha explicado en la memoria del estado del proyecto del 2001, los datos organizados en bases son subidos periódicamente al servidor Web base, de la presentación de los datos, en los marcos públicos y privados necesarios, a los cuales acceden los usuarios bien, vía Internet bien vía Intranet Municipal.

Todo el sistema se soporta sobre la siguiente arquitectura de red:



Terminales de medida

Los terminales de medida que figuran en el gráfico anterior con el nombre genérico de Actividades se refiere: Por una parte a los dispositivos EQD que son fabricados por PdAudio y que tienen la funcionalidad de controlar los niveles de emisión de las fuentes sonoras en el interior de las actividades de ocio y que mediante el desarrollo del proyecto Gedeon se han dotado del software de comunicaciones necesario para integrarlos en la red expuesta en el gráfico. Y por la otra los dispositivos de medida de ruido ambiental diseñados en este proyecto y que han dado como resultado un producto que PdAudio ha denominado SDR-500:



SDR-500

Este dispositivo esta pensado para obtener medidas de ruido medioambiental en exteriores y enviarlos a un centro de recepción de datos por ello esta dotado de:

- El canal de audio formado por todos los dispositivos necesarios para la adquisición de los datos correspondientes a la banda de audio.
- El canal de datos formado por todos los elementos necesarios para la obtención de datos ambientales. Está prevista la incorporación de sensores de temperatura, sensores de presión y otros alternativos.
- La parte de transmisión de datos está formada por un módulo GSM. La función básica es la transmisión de los datos procesados al centro receptor a través de la red de telefonía móvil. Esta alternativa tiene dos ventajas importantes. La primera es la posibilidad de ubicar el sistema en lugares poco accesible a líneas RTC. Por otro lado evita el contrato de este tipo de líneas para un sistema que puede ser móvil. El módulo GSM opera básicamente como un teléfono móvil pero sin funcionalidades como teclado, pantalla, timbres. Proporciona básicamente el enlace de radio. El sistema es programable, por lo que proporciona cierta flexibilidad.

- El SDR 500 tiene la posibilidad de ser programado para la obtención de las diferentes medidas que se quieran tomar y de los periféricos que se activen, para ello se utiliza un software específico diseñado para esta funcionalidad que denominamos 'software de setup SDRRecudap'



Instalación de terminales

Actualmente se encuentra instalados en Benidorm 20 aparatos SDR500 colocados en los puntos que según las autoridades de Benidorm y los técnicos del proyecto eran los más idóneos para iniciar la captura de datos para incorporarlos al sistema de información y un número de 15 equipos de interior que están transmitiendo los datos directamente del funcionamiento de las actividades para incorporarlos al sistema de inspección.

Los datos de estos equipos y sus posiciones se pueden ver en la Web WWW.elruido.com en el apartado **Proyecto Gedeón** abierto en la misma,

siendo el acceso publico, en este apartado se hace también una breve descripción de los objetivos del proyecto y su estado de realización.

Puesta a punto

La puesta a punto del sistema se ha realizado por los técnicos de Proceso Digital de Audio juntamente con los criterios del personal del Ayto de Benidorm perteneciente al grupo de inspección de la policía local.

Centro de supervisión

Esta constituido por los materiales de recepción (modems) que realizan el interface entre la red GSM y el centro propiamente dicho. Cuando los datos llegan son almacenados en la memorias de los modems comunicando estos al un programa 'vigilante' de la llegada de nuevos datos este programa se encarga de leer los datos y almacenarlos en la base de datos para su posterior postprocesado.

Todo el software de recepción se ha realizado uno existente propiedad de Proceso Digital de Audio denominado **GestionSDR** y que ha servido de base para la realización de las inspecciones 'in situ' y que ya tiene organizado todo el sistema de bases de datos

Las modificaciones propuestas para la descarga de datos de un equipo se basan en el concepto de mensaje empleado en el sistema de telefonía GSM. Un mensaje se compone de una nº de caracteres alfanuméricos fijo (160) que el sistema gestiona de forma más eficiente que las llamadas, de forma que el terminal receptor del mensaje lo recibe de forma instantánea, no siendo necesario estar conectado, ni tener cobertura, y pudiendo ser almacenados para su posterior lectura en la memoria SIM de la tarjeta. Transmitiéndose con el empaquetado descrito anteriormente. Para ello se ha incorporado a los equipos esta capacidad de empaquetado.

Proceso Digital de Audio en sus equipos de gestión existentes hasta hoy almacenaban datos según un estándar propio conocido dentro de la casa como fichero MIP, estos ficheros tienen una estructura determinada ocupando 8K, y

en este proceso no se quiere perder ni la información ni el estándar sirviendo esta capacidad de almacenar datos que tenían los equipos, como un sistema de seguridad para conservar la información.

En cuanto a la comunicación propiamente dicha ahora ha de ser el propio equipo el que la inicie una vez finalizada una sesión y anotada en NVRAM, el programa compone el mensaje y lo coloca en la tarjeta de su módem para ser enviado. Como hemos dicho la longitud un mensaje es de 160 caracteres, como el tamaño de una sesión es 32 bytes una pauta clara a seguir es la de enviar al menos una sesión por mensaje, permitiendo incluir información sobre el equipo de que se trata para que en destino el mensaje sea convenientemente gestionado.

Representación de datos

Arquitectura de la web

Cada zona o actividad tiene un conjunto de paginas web hechas a medida. Por lo que la arquitectura de sus paginas puede variar con respecto a otras. Pero la mayoría de ellas siguen el siguiente esquema:

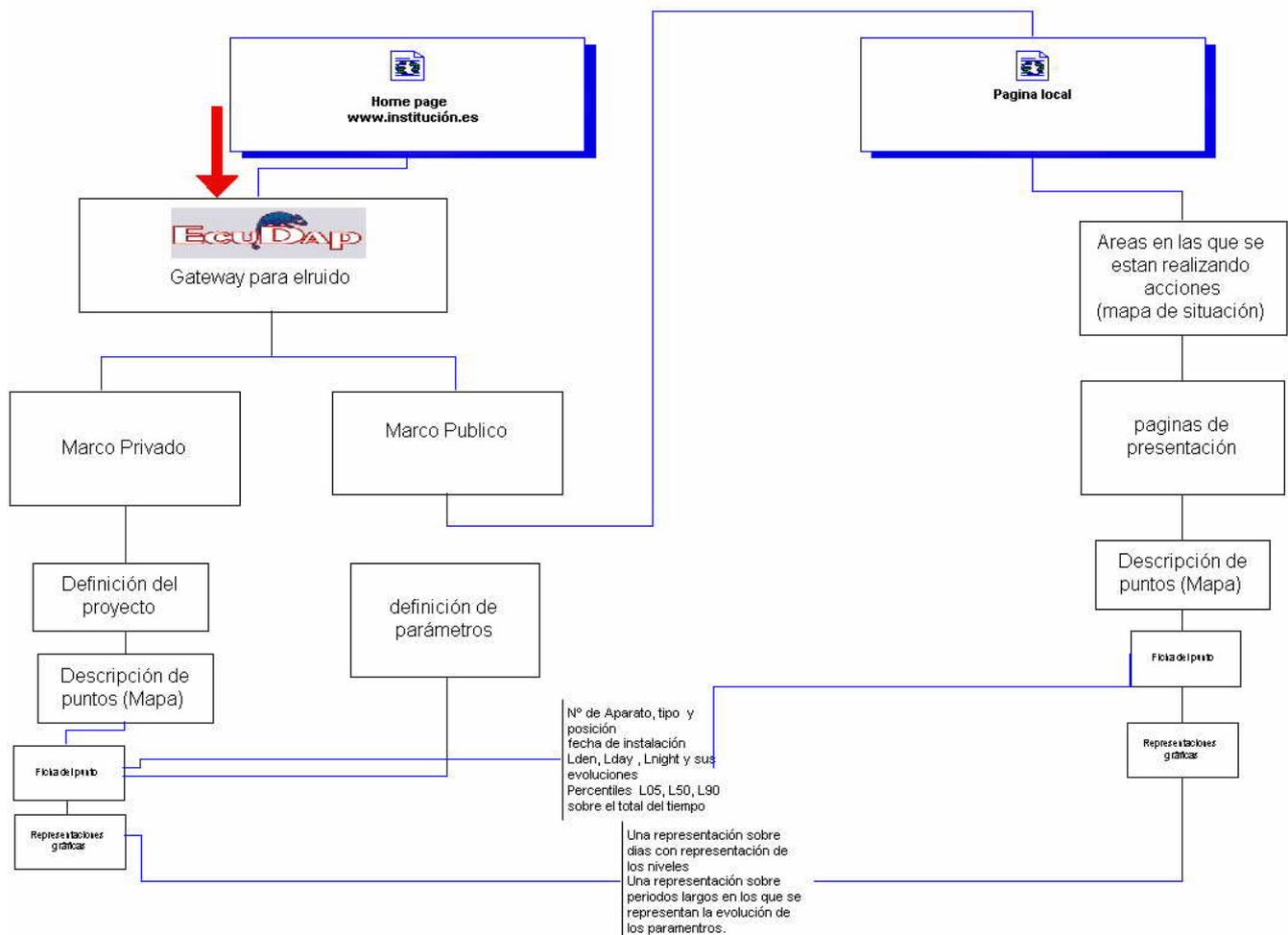
- Presentación de la localidad: se hace una introducción de la preocupación en la zona del ruido y su lucha contra la contaminación acústica
- Descripción del sistema utilizado: se hace un resumen de la implementación del sistema
- Representación de datos: presentación normalmente a través de un mapa web, donde se señalan las posiciones de los sensores. Con la información almacenada en los ficheros y base de datos se crean gráficos representativos de las sesiones en tiempo de ejecución.

Tipos de acceso

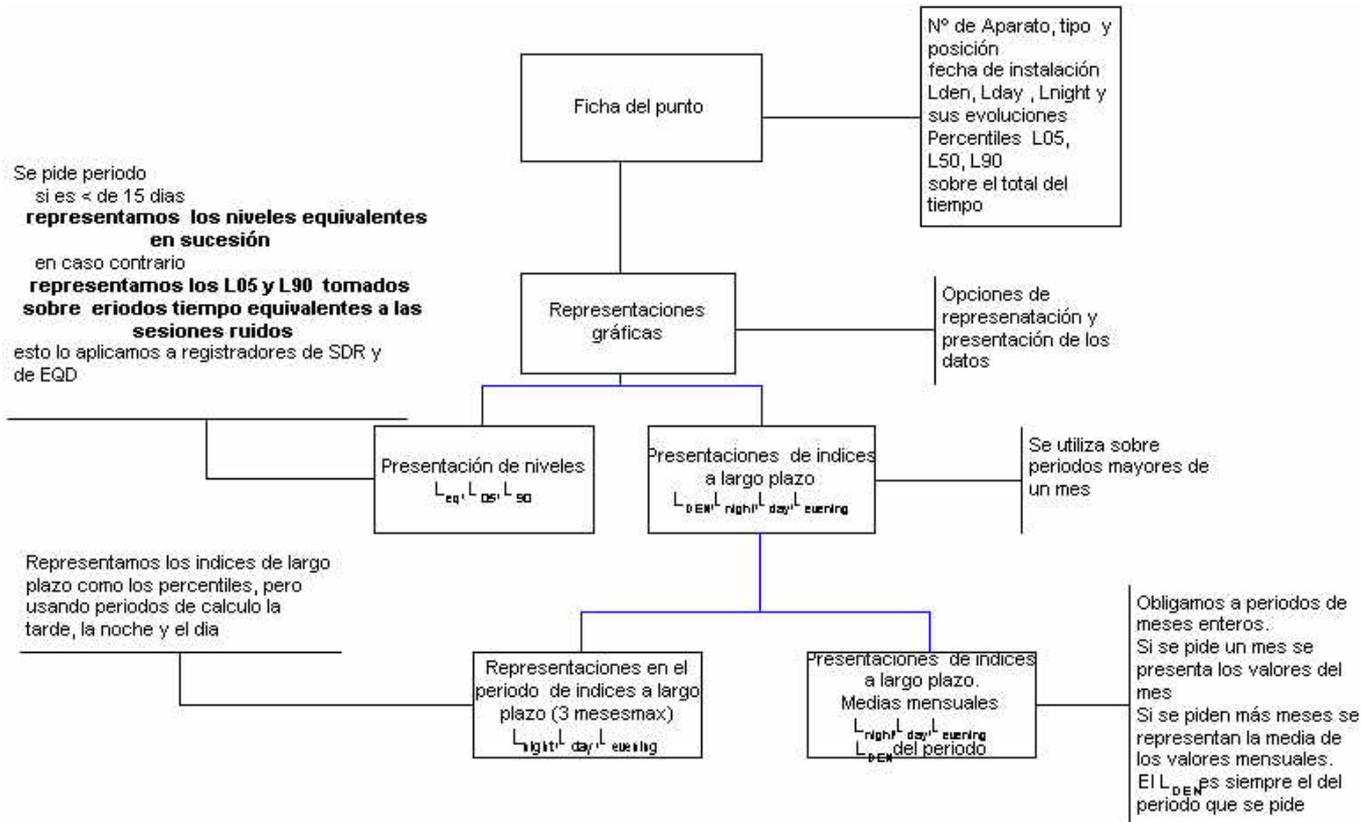
Los datos se encuentran disponibles en Internet alojados en dos dominios: www.ecudap.com y www.elruido.com.

El dominio www.ecudap.com se encuentran los proyectos de marco privado, es decir restringidos a usuarios autorizados y accedido mediante contraseña.

Por el contrario el dominio www.elruido.com es abierto a cualquier tipo de usuario. En caso necesario se pueden conjugar las dos presentaciones restringiendo un numero determinado de usuarios.



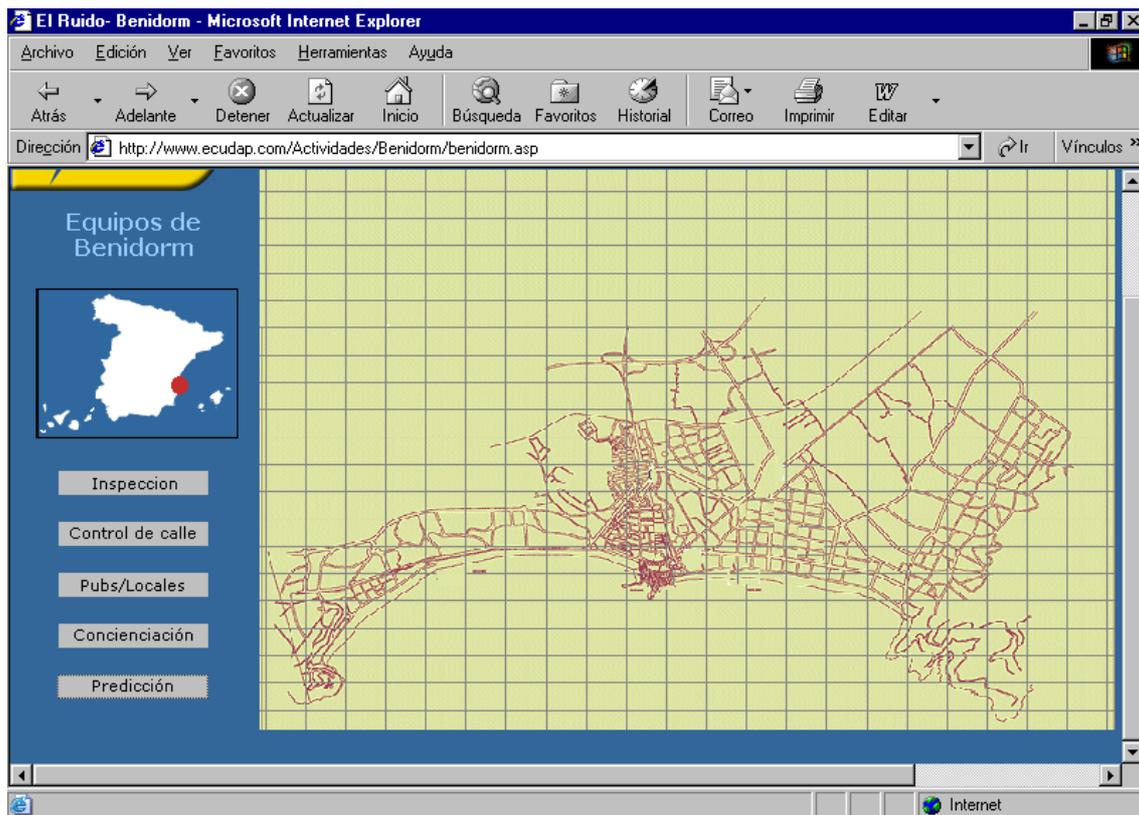
Como se obtienen los datos



De los datos que se pueden obtener hay que resaltar principalmente el tratamiento que se dan a los datos, distinguiendo entre la presentación de los datos de los elementos de control (limitadores) apartado de Pubs/Locales, y los que se extraen de los registradores que se presentan en el apartado de Control de calle, aunque se podría hacer una presentación igual para ambos.

Navegación por el sistema de información

A los datos se acceden a través de la hoja de datos de la Web de proyecto Gedeon como ve explica a continuación



Los datos que se presentan son:

- Representación de niveles:
 - 1) Aparatos registradores
 - a) Gráfica representado el nivel equivalente 1 minuto (L_{eq}) y tabla de periodos horarios de cuatro horas, en los que se tabulan los Percentiles L_{05} , L_{50} y L_{90} de cada uno de los puntos de medida de calle, siempre que la consulta sea para un periodo de tiempo menor de 15 días
 - b) Gráfica representado el L_{05} y el L_{90} para los puntos de calle cuando el tiempo consultado sea mayor de 15 días
 - 2) Elementos de control (limitadores)
 - a) Gráfica representado los niveles equivalentes 1 minuto (L_{eq}) de la sesión y si los **elementos de control (limitadores)** se encuentran en funcionamiento. Tabla de periodos horarios con los funcionamientos del

elemento de control y los percentiles de la sesión, si el periodo consultado es menor de 15 días (bares , pub's)

b) Gráfica representado los percentiles de la sesión (L_{05} y L_{90}) y el funcionamiento de los **elementos de control** . Si el periodo consultado es mayor de 15 días

▪ Presentación de niveles a largo plazo:

a) Presentación de los niveles a largo plazo L_{day} , L_{night} , $L_{evening}$

I. Valores de L_{day} , L_{night} , $L_{evening}$ para cada uno de los días, si el periodo de tiempo es inferior a un mes, y calculo del L_{DEN} del periodo

II. Valor del LDEN y de los L_{day} , L_{night} , $L_{evening}$ del periodo si este es mayor de un mes

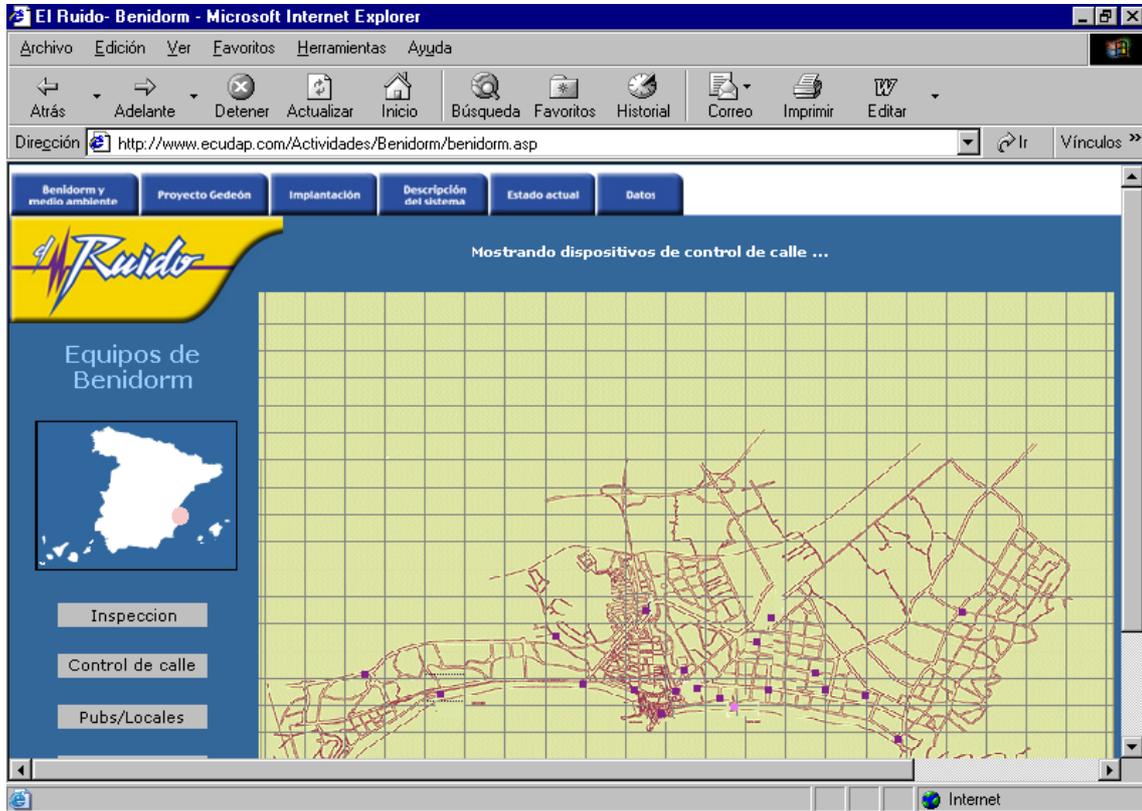
b) Representación de valores medios

I. Representación del día medio de un periodo, se representa el día como una sucesión de niveles equivalentes 12 minutos, en los que cada punto es la media de los niveles equivalentes de cada día para ese punto (hora)

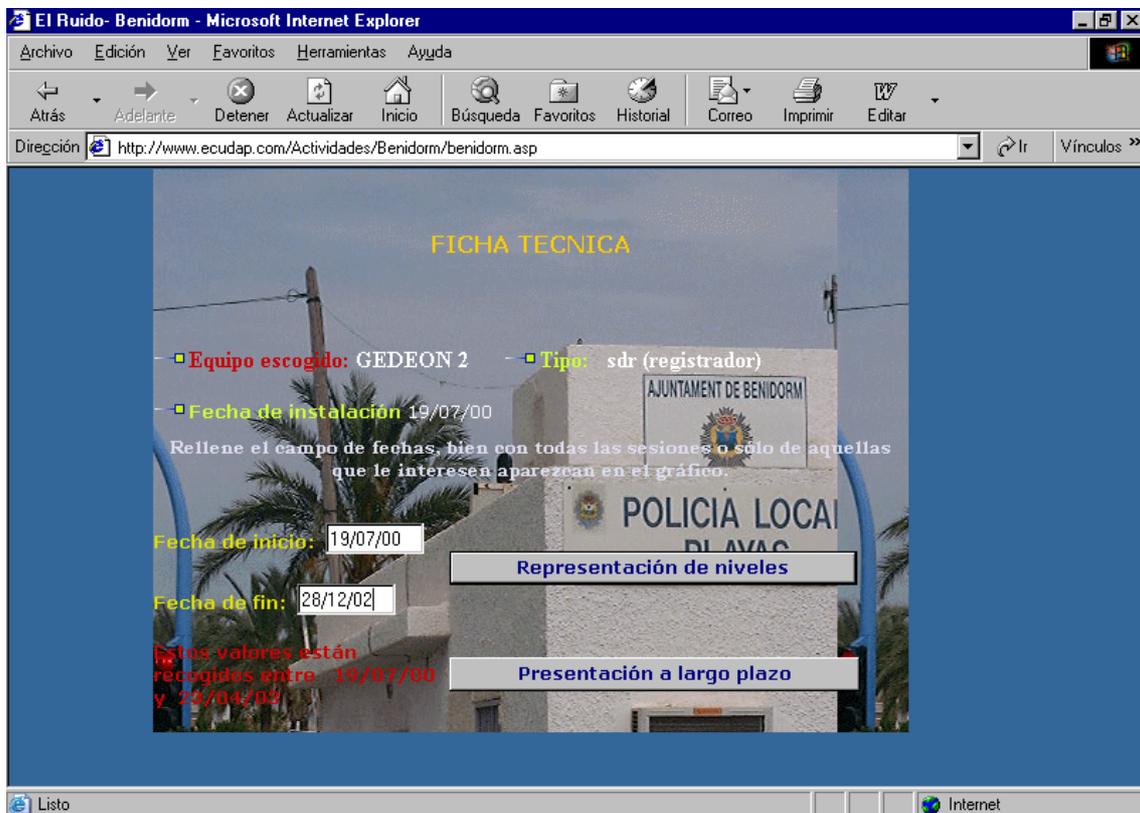
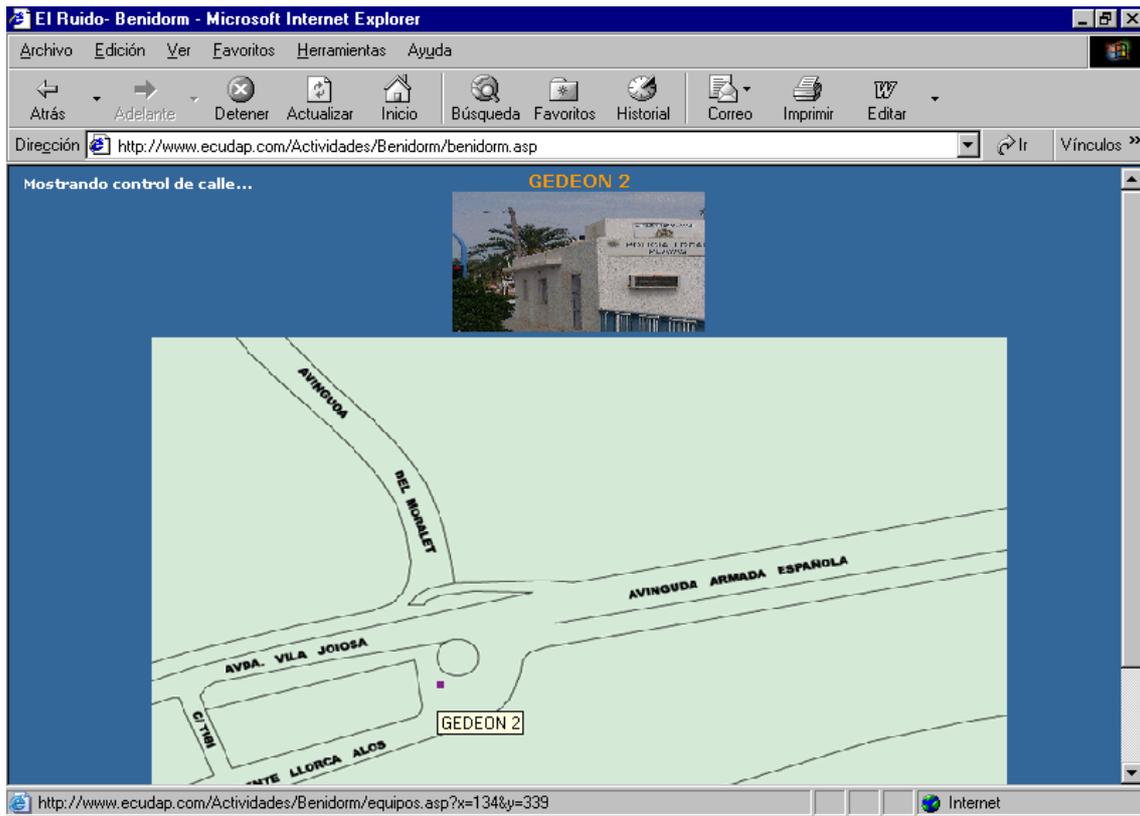
II. Representación de la semana media de un periodo, calculando y representando el nivel medio de los niveles equivalentes mañana, tarde y noche de cada uno de los días de la semana del periodo consultado

III. Representación del nivel medio de cualquier día de la semana de un determinado periodo

Como se ven los datos:



En la pantalla se accede a los apartados de control de calle o de locales y así aparece los puntos de información sobre el mapa pinchando en ellos accedemos a las informaciones



Solicitando las informaciones que se deseen se que se presentan

La presentación de datos se realiza siguiendo las pautas de la Web, siempre seleccionando un punto y el rango de fechas que queremos consultar

Fecha de inicio:

Fecha de fin:

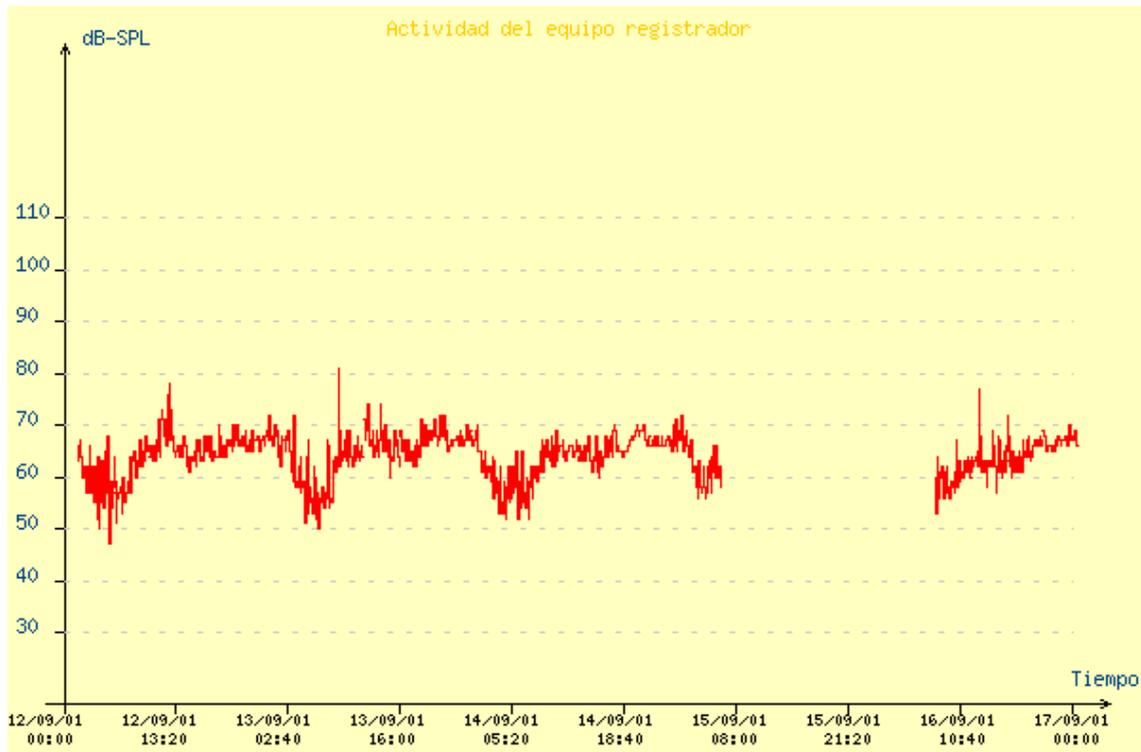
Se obtiene:

SESIONES DEL REGISTRADOR

Fecha inicio sesión	Duración minutos	en L ₅	L ₅₀	L ₉₀
12/09/01 01:39	258	67	59	54
12/09/01 05:54	258	68	62	56
12/09/01 10:10	258	76	66	64
12/09/01 14:25	258	68	64	63
12/09/01 18:40	258	70	67	65
12/09/01 22:55	258	70	67	64
13/09/01 03:11	258	67	58	53
13/09/01 07:26	258	69	64	61
13/09/01 11:41	258	74	66	64
13/09/01 15:57	258	71	66	63
13/09/01 20:12	258	72	67	66
14/09/01 00:27	258	69	61	55
14/09/01 04:42	258	65	59	54
14/09/01 08:58	258	68	65	63
14/09/01 13:13	258	68	64	62
14/09/01 17:28	258	70	67	65
14/09/01 21:43	258	71	66	65
15/09/01 01:59	258	67	61	57
16/09/01 07:46	258	64	60	56
16/09/01 12:01	258	69	63	61
16/09/01 16:16	258	68	65	62
16/09/01 20:32	258	69	67	66

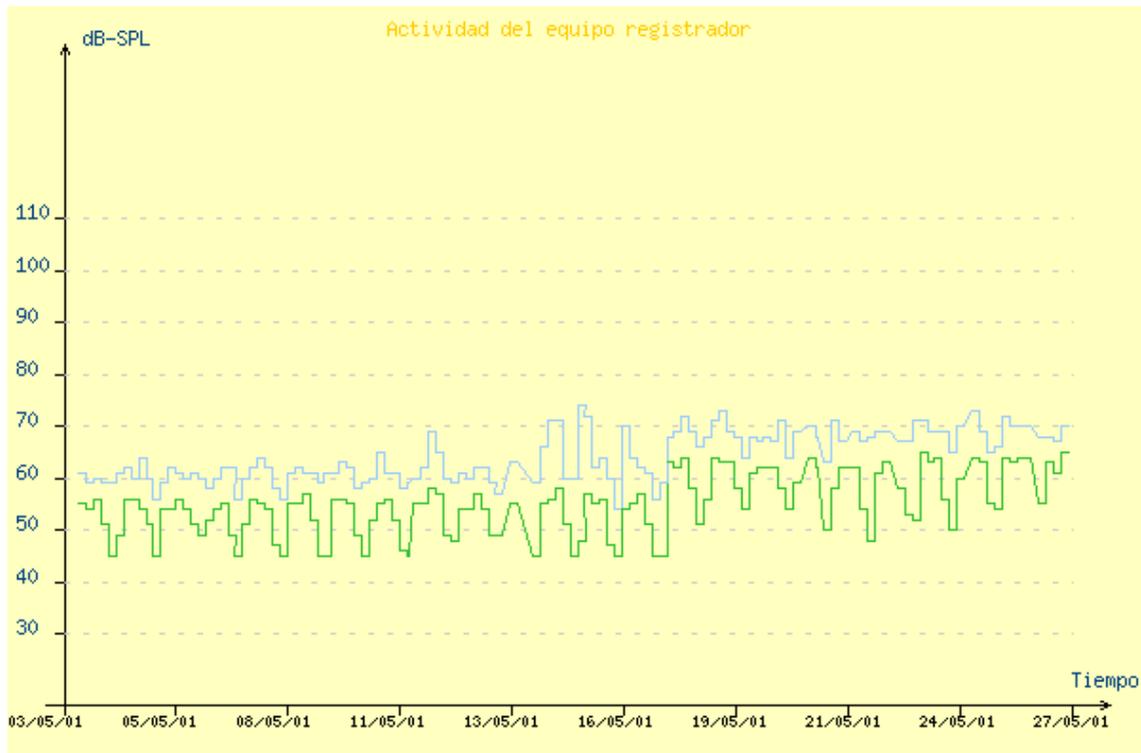
En la tabla aparecen los valores de inicio de los periodos de medida y los minutos de la mismo y los percentiles del periodo.

En la gráfica: están los niveles equivalentes 1 minuto



Resaltar que las horas de las gráficas son horario oficial (real)

Si la petición se hace para más de 15 días



Los resultados que obtenemos son la representación de los percentiles L05 y L90

Si optamos por la presentación de valores a largo plazo obtenemos:

Si la petición es para un periodo superior a un mes ejemplo todo el año:

**Indices a largo plazo del equipo BS003323 entre el periodo
27/07/00 y 17/09/01**

según la Normativa vigente

L _{day}	L _{evening}	L _{night}
65.58	69.24	59.89

L_{den} = 69.77

según pdA*

L_{day}	L_{evening}	L_{night}
66.46	63.81	58.97

L_{den} = 67.66

* Los límites horarios considerados para calcular los percentiles son: mañana de 7 a 21, tarde de 21 a 0, noche de 0 a 7.

Los valores son los equivalentes de todo el año y el L_{den} de ese periodo se presentan dos valores uno con el horario que se define en el borrador de la Normativa en el que:

La mañana va: 07:00 hasta las 19:00

La tarde va: 19:00 hasta las 23:00

La Noche va: 23:00 hasta las 07:00

Los otros resultados se acondicionan más a las costumbres nacionales y el periodo de más actividad se alarga hasta las 21:00 y la tarde hasta 00:00

Si se opta por un periodo menor de un mes obtenemos:

**Indices a largo plazo del equipo BS003382 entre el periodo
02/09/01 y 06/09/01**

según la Normativa vigente

	L_{day}	L_{evening}	L_{night}
02/09/01	60.02	63.68	64.41
03/09/01	60.77	62.93	63.99
04/09/01	61.41	61.96	62.10
05/09/01	60.27	63.37	64.15

L_{den} = 69.76

según pdA*

	L_{day}	L_{evening}	L_{night}
02/09/01	60.40	67.42	62.77
03/09/01	60.68	66.41	62.81
04/09/01	61.38	64.06	61.27
05/09/01	60.70	66.78	62.69

L_{den} = 68.70

* Los límites horarios considerados para calcular los percentiles son: mañana de 7 a 21, tarde de 21 a 0, noche de 0 a 7.

Se presentan los valores de los equivalentes mañana, tarde y noche de cada día y el equivalente día-noche del periodo solicitado

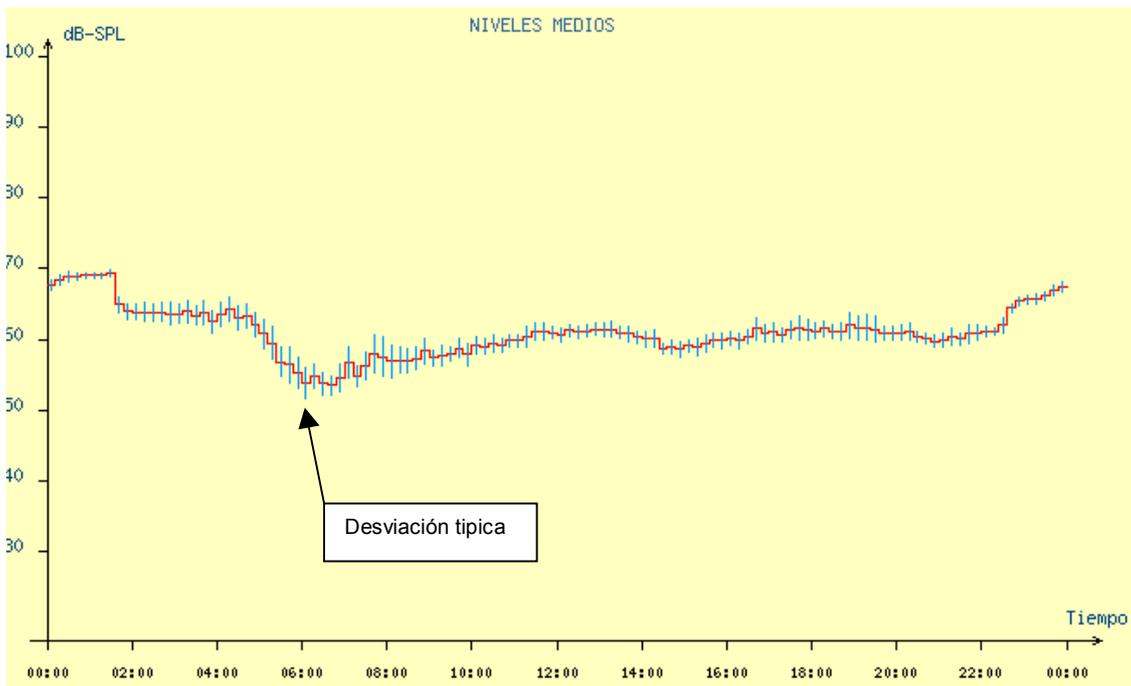
Si optamos por la representación de valores medios podemos elegir.

El día medio de un determinado periodo:

**Representación de los valores del día medio en dB(A) del equipo
BS003382 entre el periodo 01/08/01 y 18/09/01**

	Nivel medio cada 12 minutos									
00:00 a 02:00	67.58	68.35	68.86	68.90	69.00	68.98	69.08	69.29	64.86	63.89
02:00 a 04:00	63.80	63.82	63.75	63.86	63.62	63.60	63.94	63.37	63.70	62.53
04:00 a 06:00	63.41	64.22	63.09	63.24	62.05	60.78	59.51	56.85	56.37	55.27
06:00 a 08:00	53.89	54.75	53.70	53.51	54.50	56.77	54.79	56.27	57.95	57.55
08:00 a 10:00	56.85	57.07	56.95	57.33	58.38	57.34	57.69	57.86	58.79	57.85
10:00 a 12:00	59.20	58.97	59.39	59.17	59.76	59.81	60.38	61.08	61.10	60.89
12:00 a 14:00	60.54	61.21	61.04	61.19	61.43	61.26	61.40	60.96	60.77	60.25
14:00 a 16:00	60.08	60.10	58.68	58.94	58.60	59.06	58.90	59.47	59.82	59.78
16:00 a 18:00	60.09	59.82	60.35	61.47	60.94	61.01	60.57	61.35	61.57	61.37
18:00 a 20:00	61.14	61.49	61.09	61.18	62.01	61.56	61.69	61.44	60.80	60.85
20:00 a 22:00	60.91	61.10	60.28	60.12	59.75	59.86	60.34	60.07	60.74	60.96
22:00 a 00:00	61.11	61.11	61.99	64.38	65.36	65.59	65.68	66.13	66.82	67.40

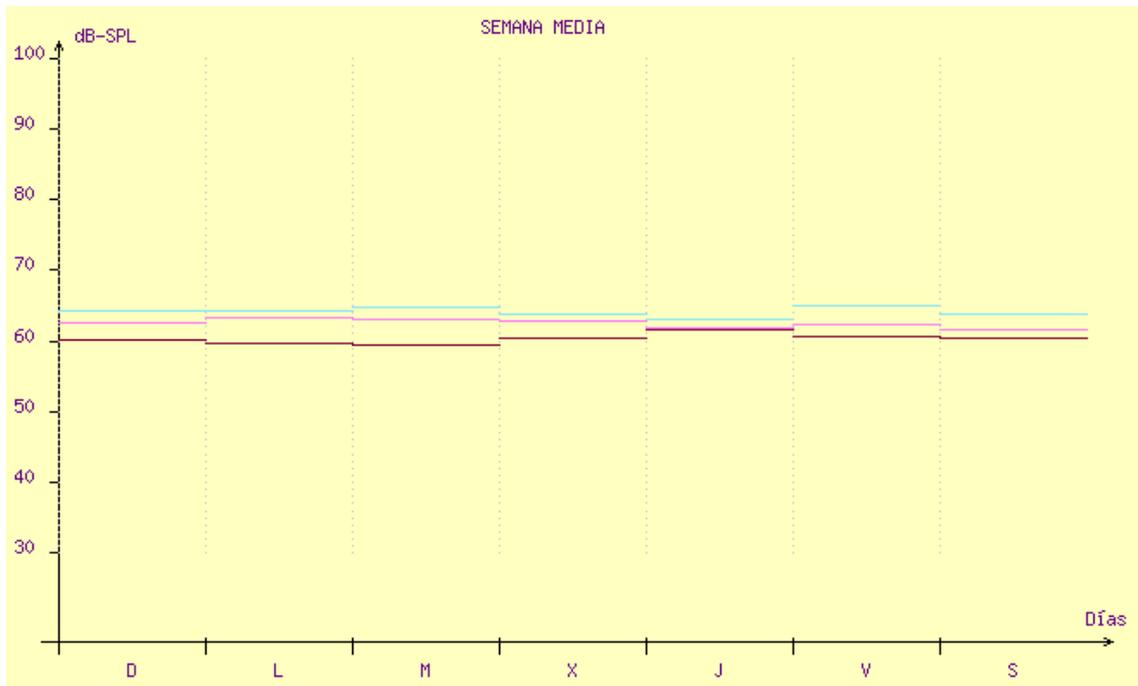
Representa cada valor el valor medio de los niveles equivalentes 12 minutos de cada uno de los días. La raya vertical representa la desviación típica de las medidas de ese punto



Si elegimos preguntar por los valores de la semana media obtenemos

**Valores de la semana media del equipo BS003382 entre el periodo
01/08/01 y 18/09/01**

	Mañana	Tarde	Noche
Domingo	60.04	62.62	64.13
Lunes	59.58	63.27	64.24
Martes	59.50	63.11	64.72
Miércoles	60.37	62.70	63.65
Jueves	61.49	61.88	63.13
Viernes	60.50	62.35	64.97
Sábado	60.26	61.56	63.80



Si lo queremos conocer es el valor medio de un día de la semana en un periodo obtendremos una representación semejante a la del día medio pero referida exclusivamente a ese día de la semana de todo el periodo solicitado.

Sistema de concienciación

Preliminares

El ruido ambiental produce efectos negativos sobre la salud de las personas. Este hecho ha estimulado la investigación en este campo y ha motivado de una forma muy importante la lucha contra la contaminación acústica. Los efectos más notables del ruido sobre la salud son los que afectan al aparato auditivo, pero también deben considerarse los efectos sobre el sistema nervioso, el aparato digestivo, perturbación del sueño, interferencia con la comunicación oral, efectos sobre las actividades mentales, estrés, hipertensión, etc.

Una de las principales causas de los efectos nocivos de la exposición al ruido se debe a su capacidad de perturbar diversas facetas de la vida como el estudio, la capacidad de concentración, el descanso, el sueño, la

comunicación, etc. Además el ruido provoca alteraciones de carácter tanto fisiológico como psicológico y social.

El incremento de los niveles sonoros ha sido un problema al que no se le ha prestado mucha atención en el pasado a pesar de que afecta prácticamente a todos los ciudadanos comunitarios, y según las encuestas de opinión es una de las principales causas de molestia, y a veces los daños que ocasiona son irreversibles.

En el Quinto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia medioambiental (1993-2000) se destaca como uno de los problemas más apremiantes en las ciudades el ruido ambiental causado principalmente por el tráfico y las actividades industriales y recreativas. Esta atención especial se refleja en el libro verde de la Comunidad Europea (1996) "Políticas Futuras de Lucha Contra el Ruido".

De forma general se acepta que los niveles acústicos en medios urbanos varían entre 35 y 85 dBA, pero la forma en que estos niveles afecta a la población varían de unas personas a otras. La percepción de ruido y sus efectos de carácter fisiológicos dependen, además de las características físicas del ruido, de las características de las personas y su entorno, así como el contexto en el que es percibido el ruido. Por estos motivos los efectos del ruido son difíciles de cuantificar.

La población está cada vez más concienciada en materia de contaminación acústica y reconoce y denuncia que el ruido es uno de los contaminantes que incide de manera más negativa en la vida de los ciudadanos perturbando el normal desarrollo de sus actividades (el trabajo, el estudio, el descanso, la comunicación, el sueño, etc), pudiendo ir acompañado de reacciones fisiológicas y psicológicas. Entre los efectos nocivos que el ruido provoca en las personas destacamos por sus consecuencias las alteraciones que provoca en el sueño.

El ruido debe ser considerado como parte integrante de las políticas de mejora del medio ambiente y en particular del medio ambiente urbano. Para el control

del ruido ambiental es necesaria la colaboración del urbanismo, la arquitectura, la industria, las tecnologías acústicas, y sobre todo las instituciones públicas correspondientes: internacionales, nacionales, autonómicas y locales.

Por otro lado el fenómeno de la contaminación acústica precisa de un estudio psicosocial, ya que el ruido deteriora la calidad de vida y el bienestar psicosocial de las personas. Además, los efectos que ocasiona el ruido, tanto los fisiológicos como los psicológicos y los sociales dependen, de las características físicas del sonido, y también de las características de las personas que lo reciben y de su entorno

En las “Jornadas Internacionales sobre Contaminación Acústica en las Ciudades” celebradas en Madrid en abril de 2002 se puso de manifiesto de forma clara y precisa por parte de los ponentes que abordaron el tema, tanto nacionales como de otros países, la necesidad de abundar en el tipo de estudios que relacionan los valores del nivel de ruido obtenidos en las medidas con la percepción del ciudadano, o mejor con el grado de molestia que supone el ruido para los habitantes de las ciudades. Es decir valorar relaciones del tipo dosis-efecto. También es importante, sobre todo a la hora de intentar abordar soluciones, tratar de evaluar relaciones del tipo coste-beneficio.

Hay muchos estudios, artículos, comunicaciones, etc. que ponen de manifiesto que la percepción del sonido y la molestia que origina es función, no sólo de parámetros físicos (nivel de presión sonora, espectro de frecuencias y evolución temporal) sino que esta sensación, depende, en gran medida de otros parámetros subjetivos inherentes a la persona y a su estado de ánimo. Por todo ello el tratar de estimar la relación dosis-efecto es un camino adecuado para valorar la molestia del ruido e intentar estimar la relación coste-beneficio es el mejor procedimiento para conseguir unos criterios que permitan actuar en materia de control de ruido.

Barómetro del ruido

Dada la necesidad de mantener al día los criterios de percepción de los ciudadanos y visitantes nos lleva a plantear un sistema que nos retorne la sensibilidad de los receptores. Para ello y poder mantener actualizada la opinión de todas las personas que residen o pasan sus vacaciones en la ciudad se decidió utilizar la Web de presentación y dentro del capítulo de concienciación colgar una serie de cuestionarios de cuya evaluación podemos mantener actualizada las sensaciones de la ciudadanía sobre el ruido en la ciudad.

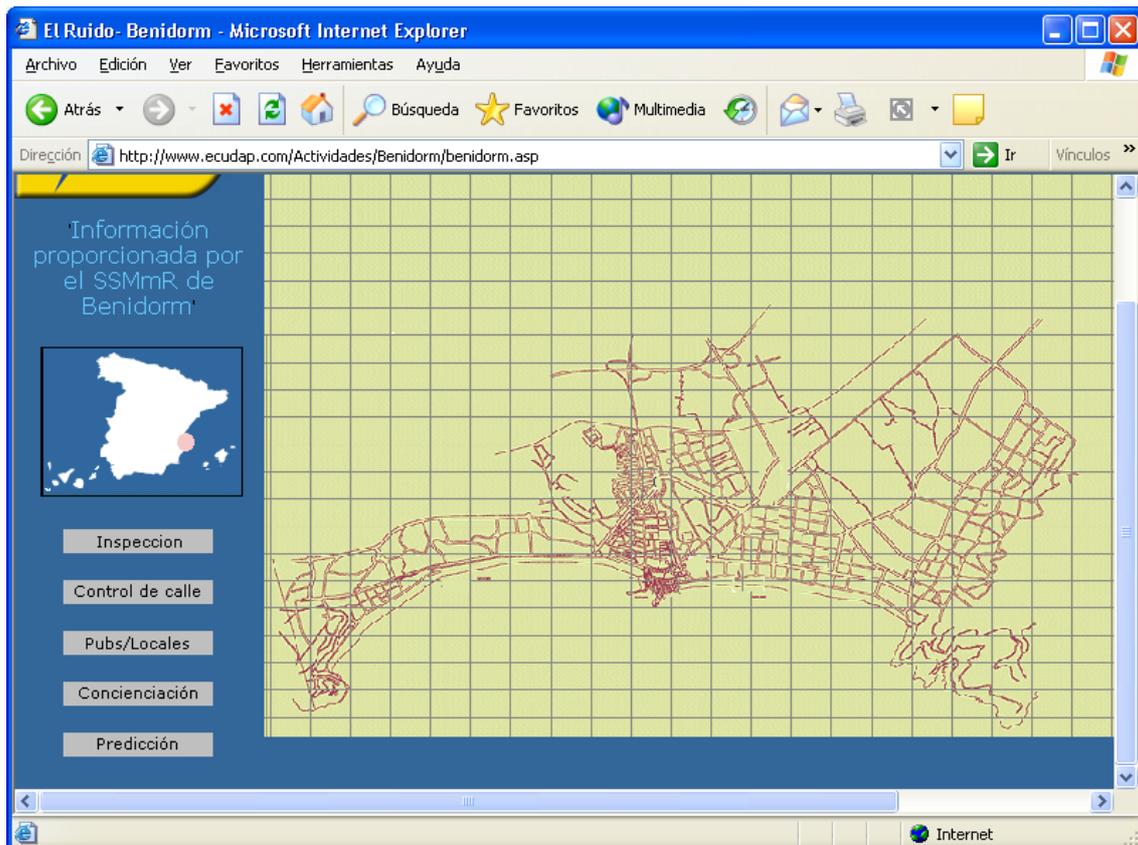
Para ello, y teniendo en cuenta que la toma de datos pueda ser algo sesgada, se han tomado de la encuesta diversos trozos que nos informen:

1. Sobre los ambientes tolerables (niveles a largo plazo) en las distintas zonas
2. Situación de las diversas fuentes (opinión)
3. Evaluación del costo de las medidas

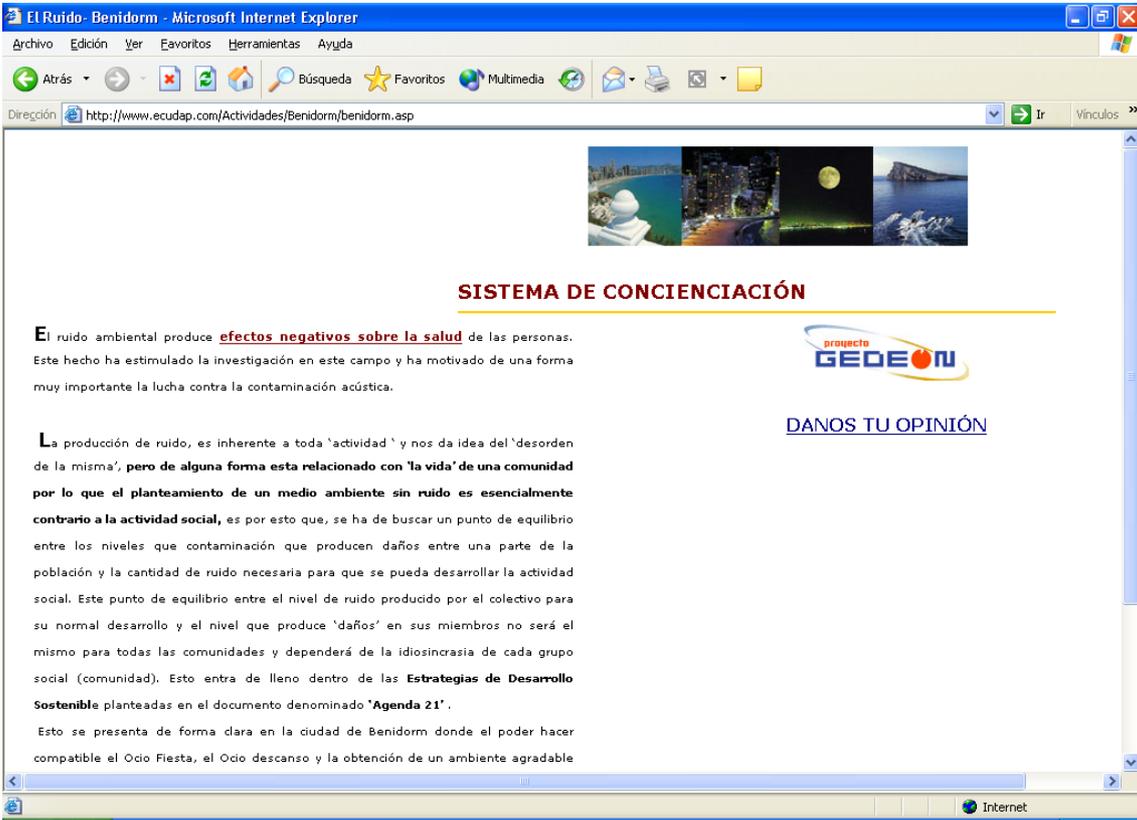
Los resultados de los cuestionarios se evaluarán por los órganos gestores publicando los resultados en la misma Web.

Como se navega

Al sistema de concienciación se accede a través de la pantalla de datos



En ella eligiendo concienciación se pasa a una somera descripción del sistema de concienciación



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window. The title bar reads 'El Ruido - Benidorm - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows the URL 'http://www.ecudap.com/Actividades/Benidorm/benidorm.asp'. The webpage content includes a header image with four panels showing different scenes: a white monument, a night cityscape, a full moon, and a coastal view. Below the image is the section title 'SISTEMA DE CONCIENCIACIÓN'. The main text discusses the negative effects of noise on health and the need for a balance between noise and social activity. It mentions the 'Estrategias de Desarrollo Sostenible' and the 'Agenda 21'. To the right, there is a logo for 'proyecto GEDEON' and a link that says 'DANOS TU OPINIÓN'. The browser's status bar at the bottom shows 'Internet'.

SISTEMA DE CONCIENCIACIÓN

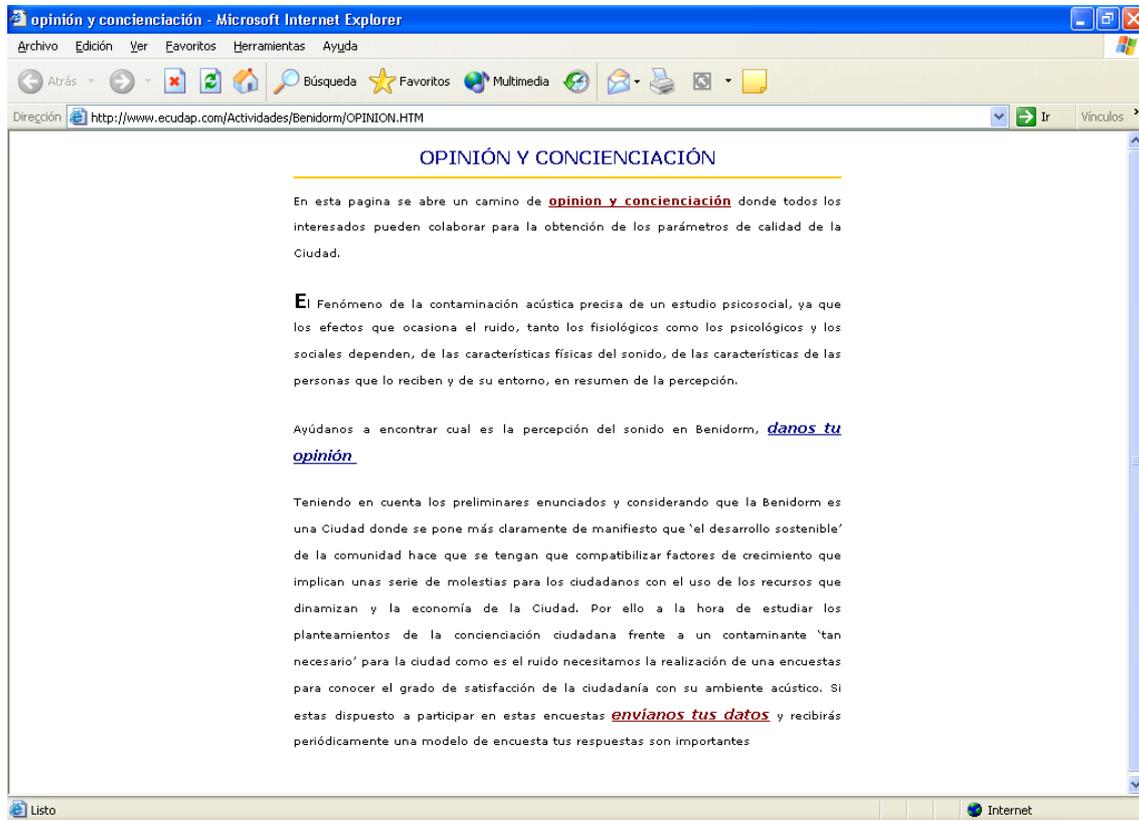
El ruido ambiental produce **efectos negativos sobre la salud** de las personas. Este hecho ha estimulado la investigación en este campo y ha motivado de una forma muy importante la lucha contra la contaminación acústica.

La producción de ruido, es inherente a toda 'actividad' y nos da idea del 'desorden de la misma', **pero de alguna forma esta relacionado con 'la vida' de una comunidad por lo que el planteamiento de un medio ambiente sin ruido es esencialmente contrario a la actividad social**, es por esto que, se ha de buscar un punto de equilibrio entre los niveles que contaminación que producen daños entre una parte de la población y la cantidad de ruido necesaria para que se pueda desarrollar la actividad social. Este 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** planteadas en el documento denominado '**Agenda 21**'.
Esto se presenta de forma clara en la ciudad de Benidorm donde el poder hacer compatible el Ocio Fiesta, el Ocio descanso y la obtención de un ambiente agradable

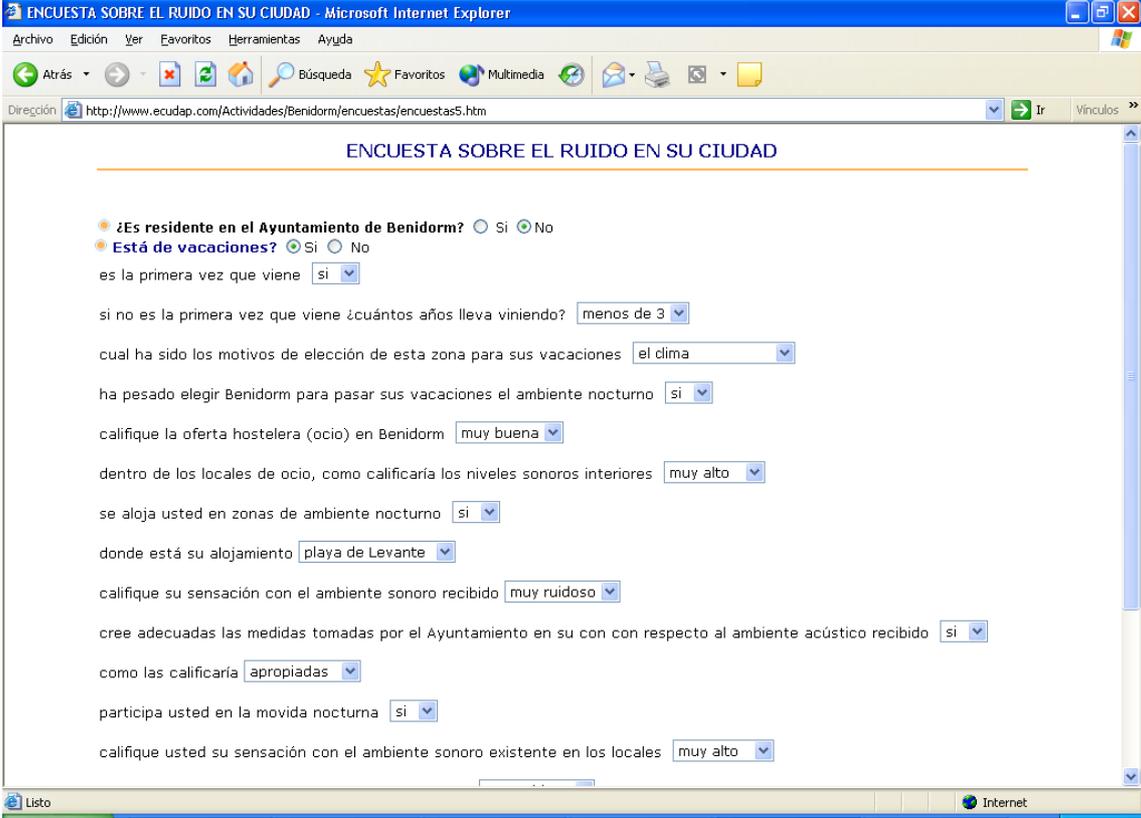
proyecto GEDEON

[DANOS TU OPINIÓN](#)

En ella se cuenta el porque de la necesidad de asumir una posición personal ante el ruido y se le invita al visitante a colaborar con la búsqueda dosis /efecto ideal de para la ciudad, dando acceso a la pantalla de '**danos tu opinión**'



Abriendo el camino para el despliegue de las encuestas que, mediante formularios interactivos, se van abriendo en función de las respuesta de los colaboradores, los cuestionarios llevan las los diagramas del expuestos en el diseño.



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a survey titled "ENCUESTA SOBRE EL RUIDO EN SU CIUDAD". The survey is hosted on the website "http://www.ecudap.com/Actividades/Benidorm/encuestas/encuestas5.htm". The survey questions and their selected answers are as follows:

- ¿Es residente en el Ayuntamiento de Benidorm? Si No
- Está de vacaciones? Si No
- es la primera vez que viene
- si no es la primera vez que viene ¿cuántos años lleva viniendo?
- cual ha sido los motivos de elección de esta zona para sus vacaciones
- ha pesado elegir Benidorm para pasar sus vacaciones el ambiente nocturno
- califique la oferta hostelera (ocio) en Benidorm
- dentro de los locales de ocio, como calificaría los niveles sonoros interiores
- se aloja usted en zonas de ambiente nocturno
- donde está su alojamiento
- califique su sensación con el ambiente sonoro recibido
- creo adecuadas las medidas tomadas por el Ayuntamiento en su con con respecto al ambiente acústico recibido
- como las calificaría
- participa usted en la movida nocturna
- califique usted su sensación con el ambiente sonoro existente en los locales

También se invita a participar en una encuesta abierta del tipo de panel de audiencia para mantener actualizada la encuesta que originalmente se hizo. En este caso al colaborador se le identifica y se resulta idóneo se le incorpora al panel, con el fin de evitar el posible sesgo de la toma de la muestra.

Sistema de inspección

En este proyecto se ha desarrollado un sistema de inspección automática que es capaz de poner a disposición de las autoridades inspectores un informe de las actividades del área, este proyecto a puesto a disposición de del Ayuntamiento de Benidorm, lo que Proceso digital de audio a denominado Sistema de Inspección Automática de actividades (SIAC) el cual ha sido incorporado dentro del catalogo de productos que comercializa PdAudio.

Dentro de las fuentes existentes en un área urbana

El sistema de inspección automática de actividades es una herramienta eficaz para la Administración capaz de:

- Identificar de forma fehaciente las distintas actividades existentes en el área, con las características otorgadas por la licencia a cada una de ellas
- Reportar en tiempo y forma las incidencias que se produzcan dentro de las actividades, y que puedan afectar al funcionamiento dentro de las características de la licencia
- Tener la fiabilidad necesaria para que los datos obtenidos estén acotados dentro de unos límites razonables
- Responsabilizar a la actividad inspeccionada, de forma que la carga de la prueba caiga bajo su responsabilidad.

El sistema reporta a las Autoridades información diaria de las incidencias, clasificadas por:

- **Nivel**, detectando los niveles de presión sonora que sobrepasen los permitidos en el local
- **Desconexión del elemento sensor**, Informe sobre la posible manipulación de los equipos sensores
- **Horarios de cierre**, Informe de la hora de apertura y cierre
- **Funcionamientos anómalos**, posibles averías de los elementos
 - **Registrador**
 - **Limitador**

El sistema de inspección de actividades basa su funcionamiento en tres premisas:

- Todo local puede soportar en su interior un nivel de presión sonora máximo, tal que cumpla con los niveles de transmisión, a los locales y espacios colindantes, exigidos por la Ordenanza y que es función de su aislamiento acústico con ellos.
- El hecho de mantener los niveles de presión sonora en el interior del local por debajo del espectro máximo garantiza el cumplimiento de la Ordenanza.
- El ruido existente en un local es función de las fuentes que aloja en su interior y en particular del aforo de personas existente.

Estas afirmaciones lo que manifiestan: es que los niveles de ruido existentes en el interior de las actividades, especialmente en las actividades de ocio, son debidas a un número indeterminado de fuentes de las cuales unas son controlables (equipos de música, utillaje, equipamiento, etc. ...) y otras no (aforo) y que lo único que realmente es verificable es el nivel máximo que puede soportar el local sin transmitir niveles de ruido a su entorno mayores de lo que permiten las ordenanzas, con lo que inspeccionando que este nivel supere este máximo y controlando los horarios en los que se producen niveles importantes de ruido en el interior de la actividad, tenemos controlado, desde el punto de vista de la acústica la actividad.

Basándonos en lo anterior podemos aseverar que el conocimiento del nivel máximo que puede soportar define, desde el punto de vista de molestias y transmisiones al entorno, una actividad.

Por todo ello si procedemos a:

- Catalogación acústica del local
Para obtener el espectro máximo del local
- Otorgar la Licencia condicionada a ese espectro máximo de ruido

- Al seguimiento de la actividad
Mediante la instalación de un dispositivo que informe de la actividad (sonógrafo)
- Exigir al responsable de la actividad el correcto funcionamiento del dispositivo sensor.

Sentamos los principios de funcionamiento del Sistema de Inspección Automática implementado sobre este proyecto

Trabajos realizados

La puesta en marcha del sistema de inspección ha supuesto:

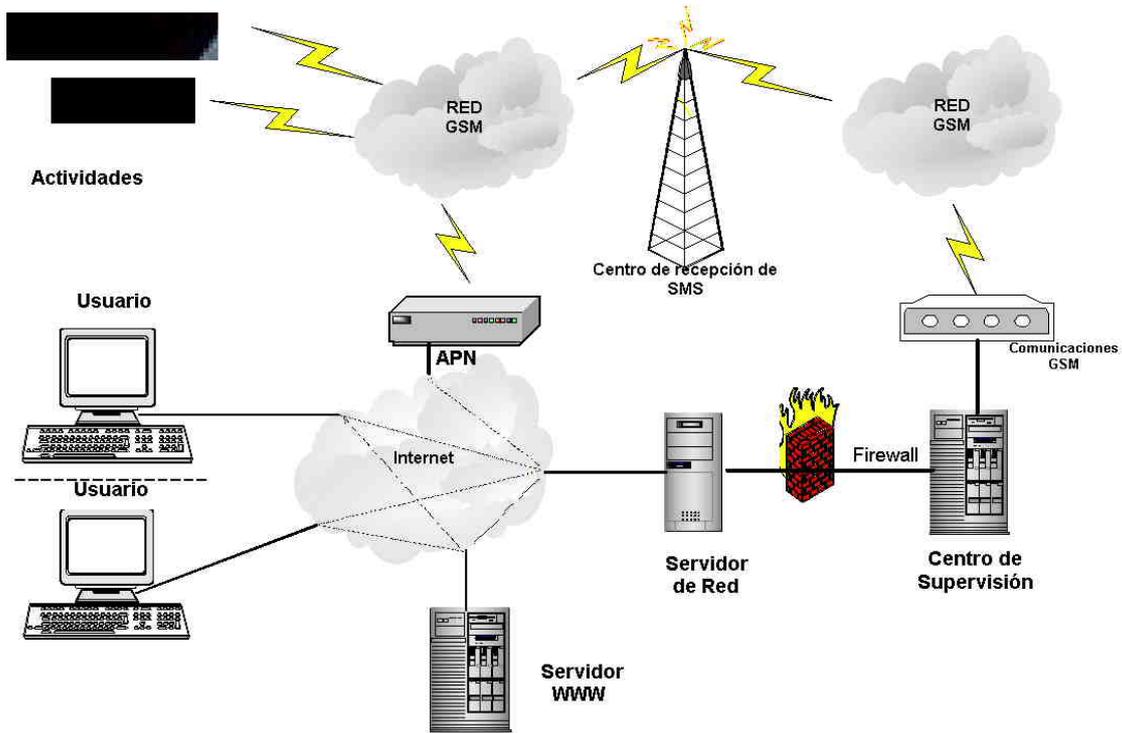
- La realización de la catalogación acústica de las actividades de ocio de la ciudad de Benidorm
- La modificación Normativa que contemplase la existencia de los elementos de control

Sobre las dos acciones anteriores se ha implementado el sistema de inspección, lo que ha llevado a la realización de más de 350 medidas de locales para poder determinar cuales son los niveles máximos que se pueden soportar en su interior sin producir molestias en su interior, también se ha una nueva Normativa en la que se contempla:

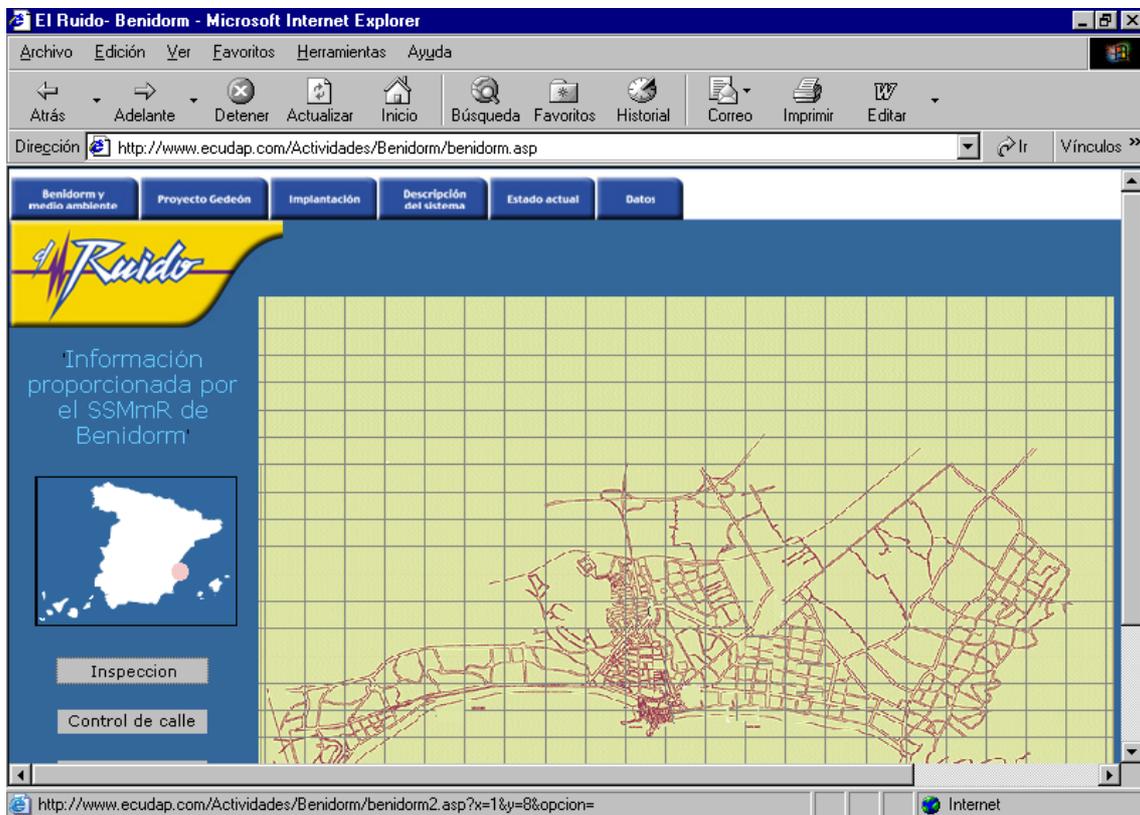
- Que todos los locales tienen que tener un dispositivo de control.
- Que ese dispositivo ha de tener la capacidad de integrarse dentro del Sistema de información
- Que es responsabilidad del propietario de las actividades el mantener el dispositivo dentro del sistema de información y en perfecto funcionamiento.

Resultados

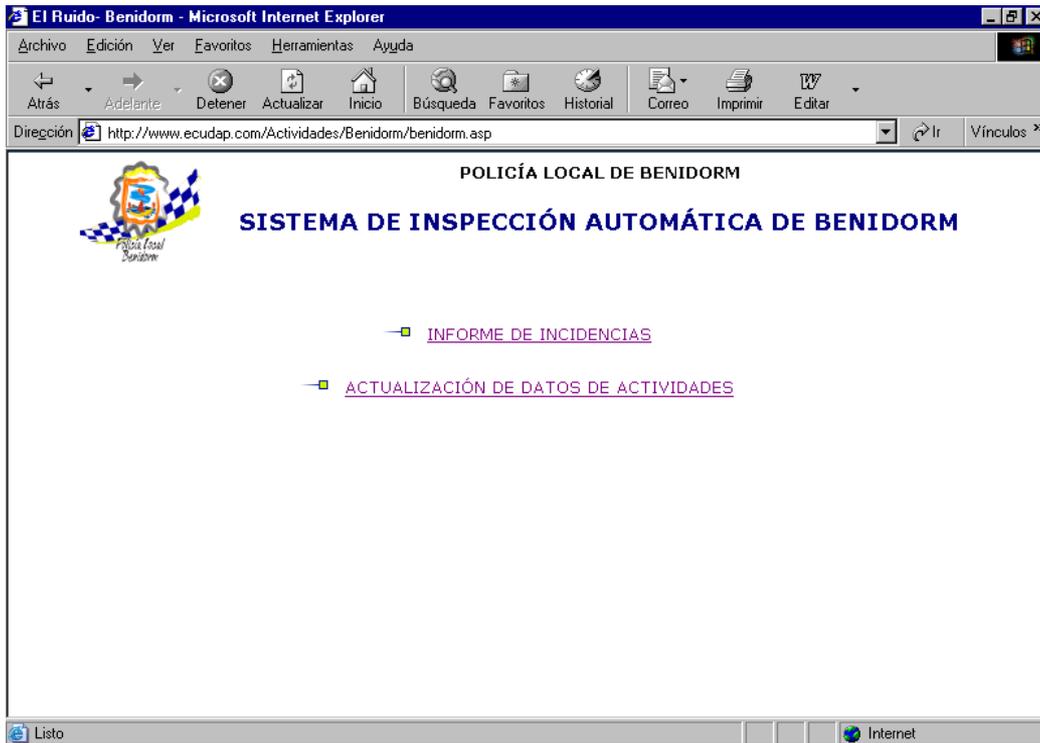
El sistema de inspección montado sobre Benidorm se encuentra publicado en un marco privado de forma que solo a través de las claves correspondientes se tiene acceso su arquitectura de transporte de datos es la ya mostrada con el sistema de Información:



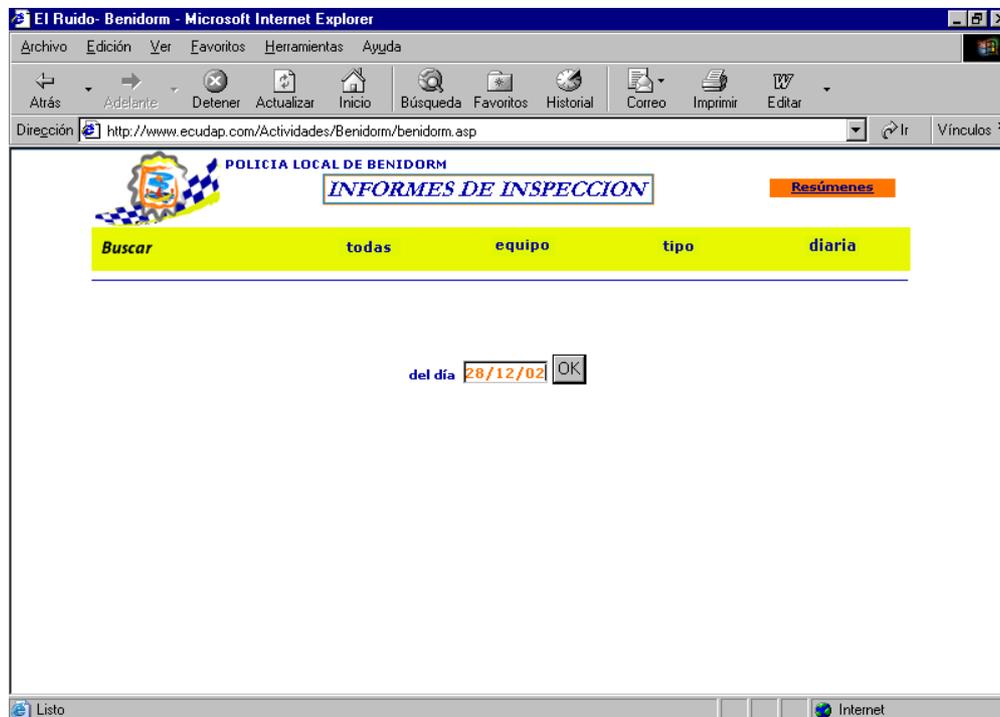
En el servidor existe un acceso denominado inspección



A través de esta entrada se llega a:



Aquí se accede a los dos caminos uno de solicitud de información de las incidencias producidas

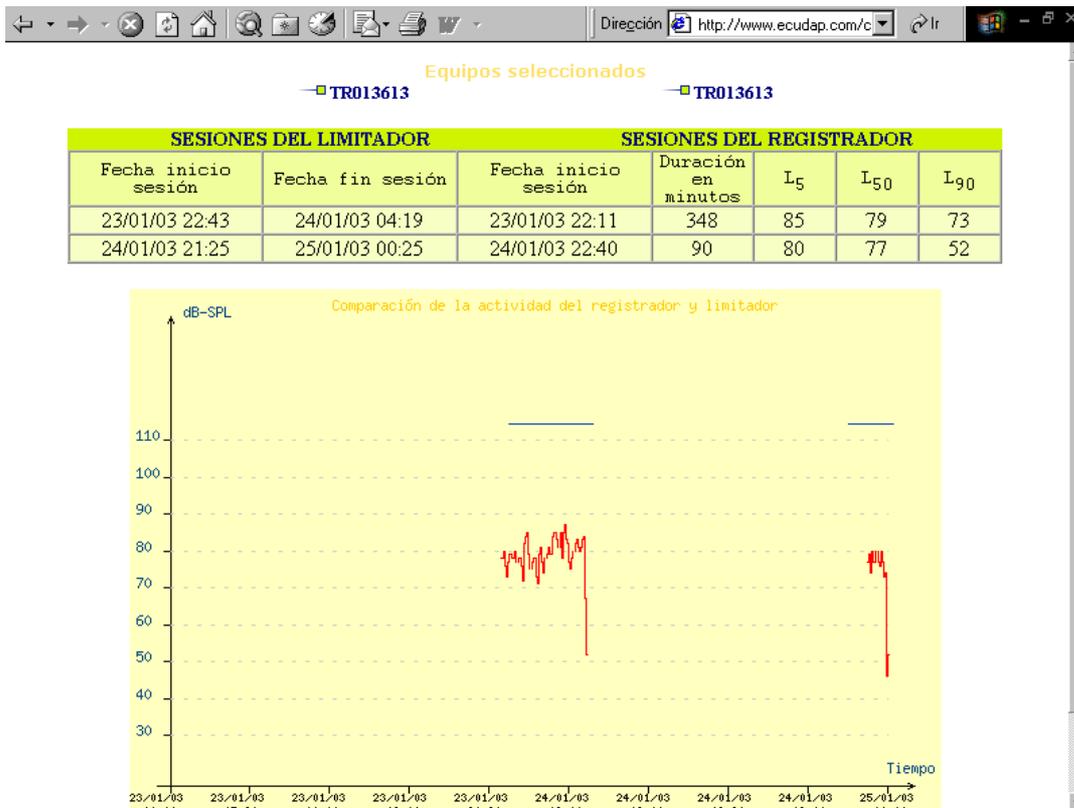


La consulta se puede realizar por incidencias sobre :

- Un equipo
- El tipo de incidencia
- Las incidencias del ultimo día

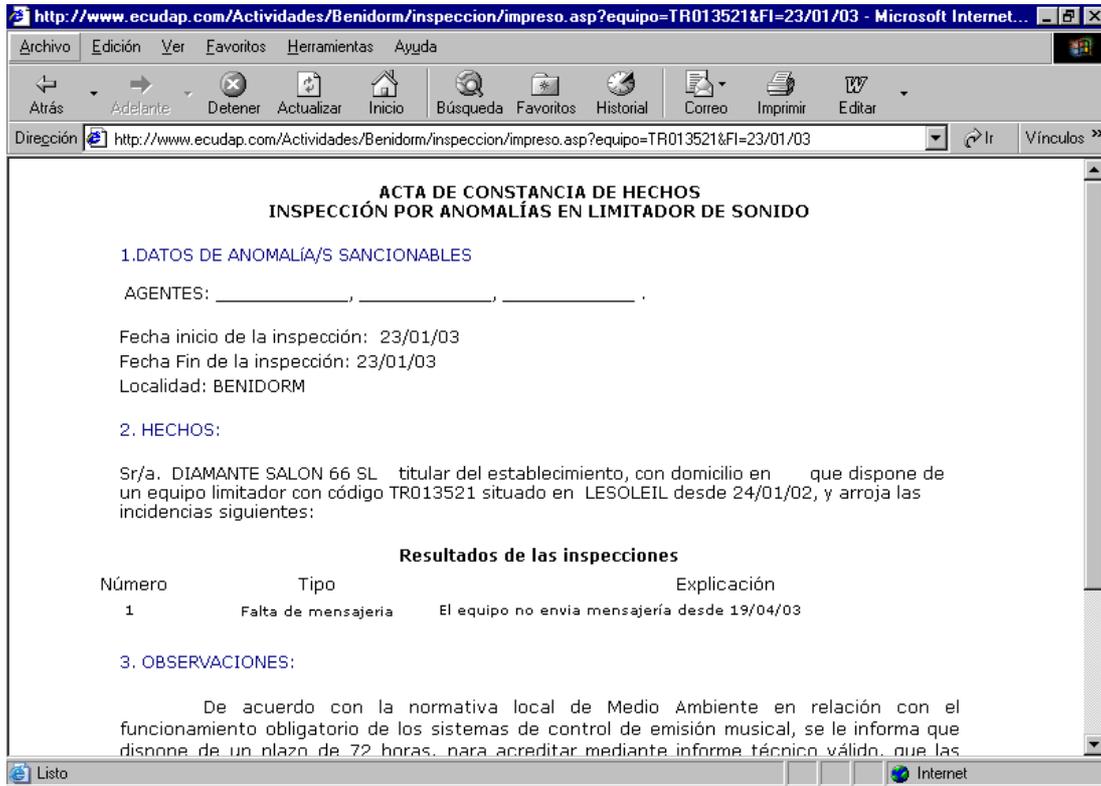


Se listan la incidencias por días y se puede realizar el análisis de la incidencia.



El inspector puede analizar cual es la incidencia y ver si realmente se debe de considerar, este caso es una incidencia de nivel si lo considera oportuno el sistema imprime la notificación para ser enviada:

Con lo que el la carga de la prueba se traslada al local infractor.



<http://www.ecudap.com/Actividades/Benidorm/inspeccion/impreso.asp?equipo=TR013521&FI=23/01/03> - Microsoft Internet...

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Adelante Detener Actualizar Inicio Búsqueda Favoritos Historial Correo Imprimir Editar

Dirección <http://www.ecudap.com/Actividades/Benidorm/inspeccion/impreso.asp?equipo=TR013521&FI=23/01/03> Ir Vínculos >>

**ACTA DE CONSTANCIA DE HECHOS
INSPECCIÓN POR ANOMALÍAS EN LIMITADOR DE SONIDO**

1. DATOS DE ANOMALÍA/S SANCIONABLES

AGENTES: _____, _____, _____

Fecha inicio de la inspección: 23/01/03
 Fecha Fin de la inspección: 23/01/03
 Localidad: BENIDORM

2. HECHOS:

Sr/a. DIAMANTE SALON 66 SL titular del establecimiento, con domicilio en _____ que dispone de un equipo limitador con código TR013521 situado en LESOLEIL desde 24/01/02, y arroja las incidencias siguientes:

Resultados de las inspecciones

Número	Tipo	Explicación
1	Falta de mensajería	El equipo no envía mensajería desde 19/04/03

3. OBSERVACIONES:

De acuerdo con la normativa local de Medio Ambiente en relación con el funcionamiento obligatorio de los sistemas de control de emisión musical, se le informa que dispone de un plazo de 72 horas para acreditar mediante informe técnico válido que las

Listo Internet

El otro camino que habilita el sistema es el mantenimiento de la información de las autoridades sobre los requisitos de cada una de ellas para ello se llega a

Sistema de predicción, mapas de ruido dinámicos

Con los datos aportados por el sistema de información, podremos implementar un sistema de predicción de los niveles de ruido generados en una determinada área.

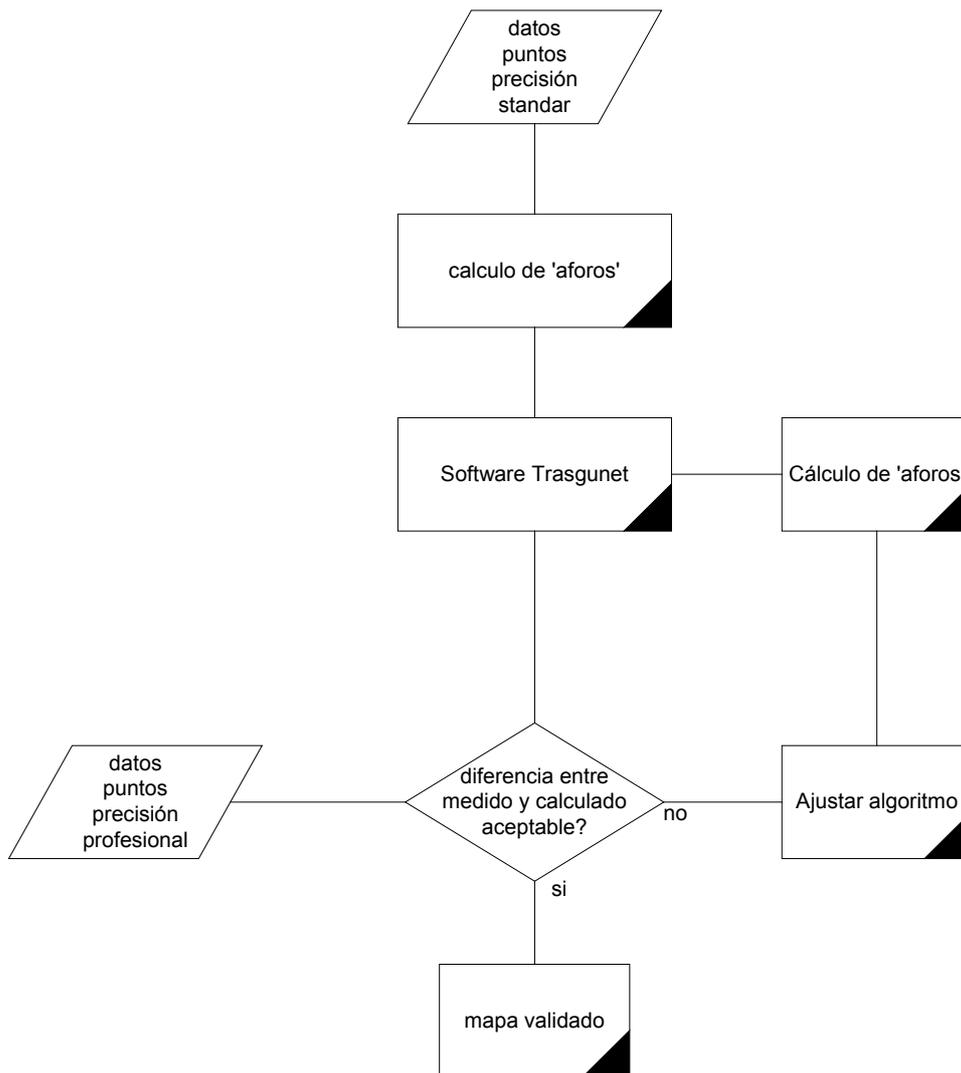
La nueva Directiva de la UE sobre '*La evaluación y gestión del ruido medioambiental*', consagra los mapas de ruido calculados como método para evaluar y actualizar los mapas de ruido de las diversas zonas.

Proceso Digital de Audio ha desarrollado en este proyecto un sistema de predicción basado sobre un software de cálculo fruto de los trabajos de este proyecto, que permite la modelización de las zonas en las que mediante la introducción distintos tipos de fuente:

- Fuentes puntuales para situaciones puntuales
- Fuentes lineales para modelar situaciones de tráfico.
- Fuentes que son planos radiantes

Todas estas fuentes se pueden caracterizar dándoles valores de potencia, directividad, densidades de tráfico...etc. Pero, y esto es lo importante, es que podemos atribuirles una potencia en función de un nivel de presión existente en un punto, con lo cuál para una determinada zona podemos tener modeladas y sensorizadas las fuentes fundamentales, con lo que este software es capaz de determinar la distribución de niveles por el área, en la cuál tendremos puntos de medida de gran precisión tipo I y puntos de tipo II, cuando obtenemos los niveles calculados podremos compararlos con los valores medidos, con lo que en todo momento sabremos si la modelización de la zona es correcta o por si el contrario están apareciendo nuevas fuentes y tendremos que revisar el modelado de la zona.

Cuando una zona esté correctamente modelada podremos introducir fuentes hipotéticas que representen a posibles cambios de la zona, ya sean nuevas actividades, actuaciones urbanísticas...etc.



Funcionamiento lógico de generación de mapas dinámicos

Esta es la explicación de por que cuando se determinaban los puntos a sensorizar considerábamos dos tipos de medida, uno dedicado a medir el nivel de ruido en lugar elegido y otros destinados a calcular los 'aforos' de las fuentes de ruido con destino a generar los mapas dinámicos de ruido.

Para la puesta en marcha del sistema se procedió:

- Al estudio de las fuentes de ruido existentes en Benidorm
- A la caracterización de las mismas
- A crear el modelo de predicción mediante el software de calculo

Caracterización de las fuentes

Con la colaboración del Grupo de inspección se procedió a clasificar las fuentes existentes así se dividieron en:

1. **Ruidos debidos a actividades.** Son **fuentes encerradas en un recinto**, Son las actividades de hostelería y ocio en general, también en las instalaciones industriales las máquinas que puedan producir e introducir ruido en el medio ambiente exterior. En ellas los elementos radiantes serán los paramentos de separación entre el recinto que las alberga y el medio ambiente exterior. Para su caracterización se procedió a la medida de aislamiento de los paramentos y a la determinación de los niveles de presión existente en los interiores de las mismas
2. **Fuente por Tráfico de vehículos** Probablemente es el grupo que predomine dentro del ruido urbano siendo a determinadas horas la fuente más relevante. Una vez determinados los puntos a medir, en cada uno de ellos se procedió a determinar las potencias caracterizando cada una de las calles determinando:
 - Número medio de vehículos /hora en el periodo de interés y calles de interés.
 - Porcentaje de vehículos pesados.
 - Velocidad media en km/h de los vehículos.
 - Tipo de asfalto
 - Situación de Semáforos.
3. **Comprobaciones de Ambiente exterior.** Este es el caso de los puntos en los que no existe ninguna fuente predominante pero que si son lugares muy ruidosos, en los que las contribuciones de ruido se deben a varias fuentes muy localizadas. Por la concepción que damos al sistema, son estos puntos los de mayor importancia, ya que con ellos no solo obtendremos los niveles de ruido si no que los utilizaremos como puntos de comprobación y verificación de la calidad del sistema,

ya que podremos comparar la medida realizada con la medida deducida por la contribución de las fuentes que influyen en ese punto. Dado que el sistema de cálculo se basa en un sistema de adaptación de potencias y estas se determinan mediante la colocación de sensores fue importante en determinar un número de sensores tal que se construyan un número de ecuaciones independientes capaces de atribuir de forma inequívoca las potencias a las fuentes.

Una vez terminadas las caracterizaciones confeccionamos el listado de puntos de monitorización para cada una de las áreas los cuales son los puntos de toma de datos de la red implementada. Destacamos que estos puntos a monitorizar son los puntos de medida o puntos en los que los valores medidos serán empleados para el cálculo de los 'aforos' de fuentes para poder determinar la potencia de las mismas en cada momento.

Siguiendo el procedimiento anterior se realizó la caracterización acústica de 300 actividades y se obtuvieron las relaciones de tráfico de todos los cruces de Benidorm.

Todos los datos se montaron sobre el software Tragunet para obtener el modelo

Software de cálculo

Es el software desarrollado dentro del proyecto su funcionamiento se basa:

- Modelado geométrico del área:

Esto es realizar el dibujo (plano) del área en tres dimensiones, en el que figuren las calles, plazas, edificios y demás accidentes geográficos.

- Ubicación y modelado de las fuentes

Esto es colocar las fuentes dominantes del área, junto con las potencias asociadas a las mismas, divididas en:

- Fuentes puntuales, que se asigna a focos puntuales correspondientes a terrazas aglomeraciones de gente
- Fuentes lineales, correspondientes a focos de tráfico rodado
- Fuentes lineales, correspondientes a focos lineales como peatones
- Fuentes superficiales, correspondientes a las paredes de las actividades de ocio.

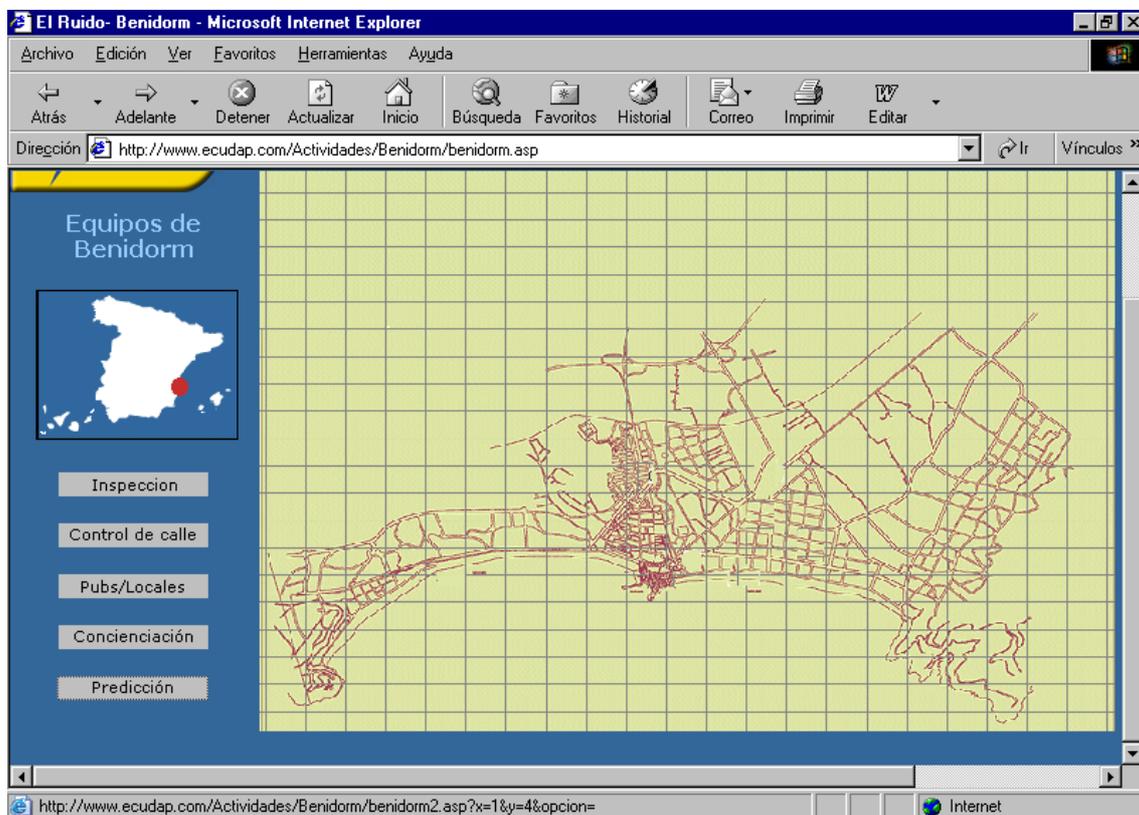
- Ubicación de los elementos sensores

Es la colocación de los elementos sensores de presión en el exterior, que nos servirán para recalcular las potencias de las fuentes así como comprobar que las presiones medidas y las calculadas se encuentran dentro del orden de magnitud deseado.

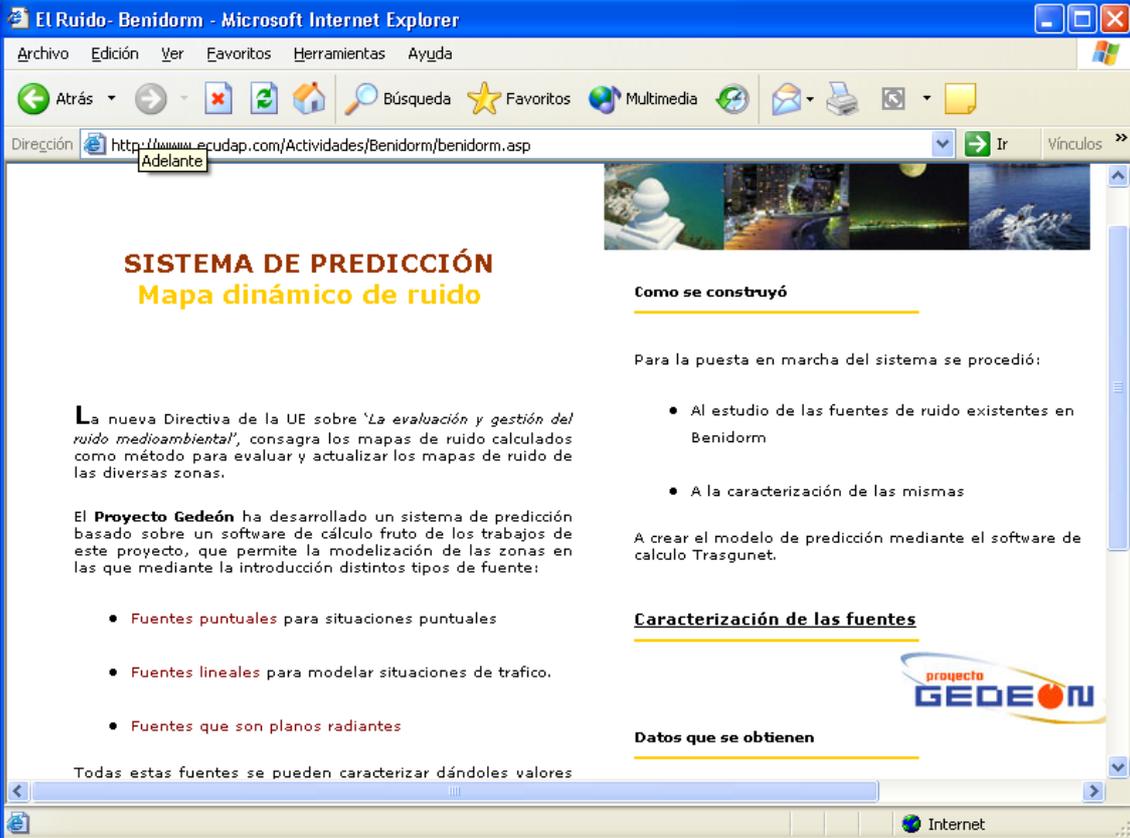
- Asignación de los sensores de calle a sus respectivas fuentes.

Navegación del sistema de predicción

El acceso se hace como en los anteriores a través de la pagina de datos de la Web del proyecto Gedeon



Esta es la pantalla de acceso a la información proporcionada por el proyecto Gedeon.



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window with the title "El Ruido- Benidorm - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://www.ecudap.com/Actividades/Benidorm/benidorm.asp". The main content of the page is titled "SISTEMA DE PREDICCIÓN Mapa dinámico de ruido".

SISTEMA DE PREDICCIÓN
Mapa dinámico de ruido

La nueva Directiva de la UE sobre 'La evaluación y gestión del ruido medioambiental', consagra los mapas de ruido calculados como método para evaluar y actualizar los mapas de ruido de las diversas zonas.

El **Proyecto Gedeón** ha desarrollado un sistema de predicción basado sobre un software de cálculo fruto de los trabajos de este proyecto, que permite la modelización de las zonas en las que mediante la introducción distintos tipos de fuente:

- Fuentes puntuales para situaciones puntuales
- Fuentes lineales para modelar situaciones de tráfico.
- Fuentes que son planos radiantes

Todas estas fuentes se pueden caracterizar dándoles valores

Como se construyó

Para la puesta en marcha del sistema se procedió:

- Al estudio de las fuentes de ruido existentes en Benidorm
- A la caracterización de las mismas

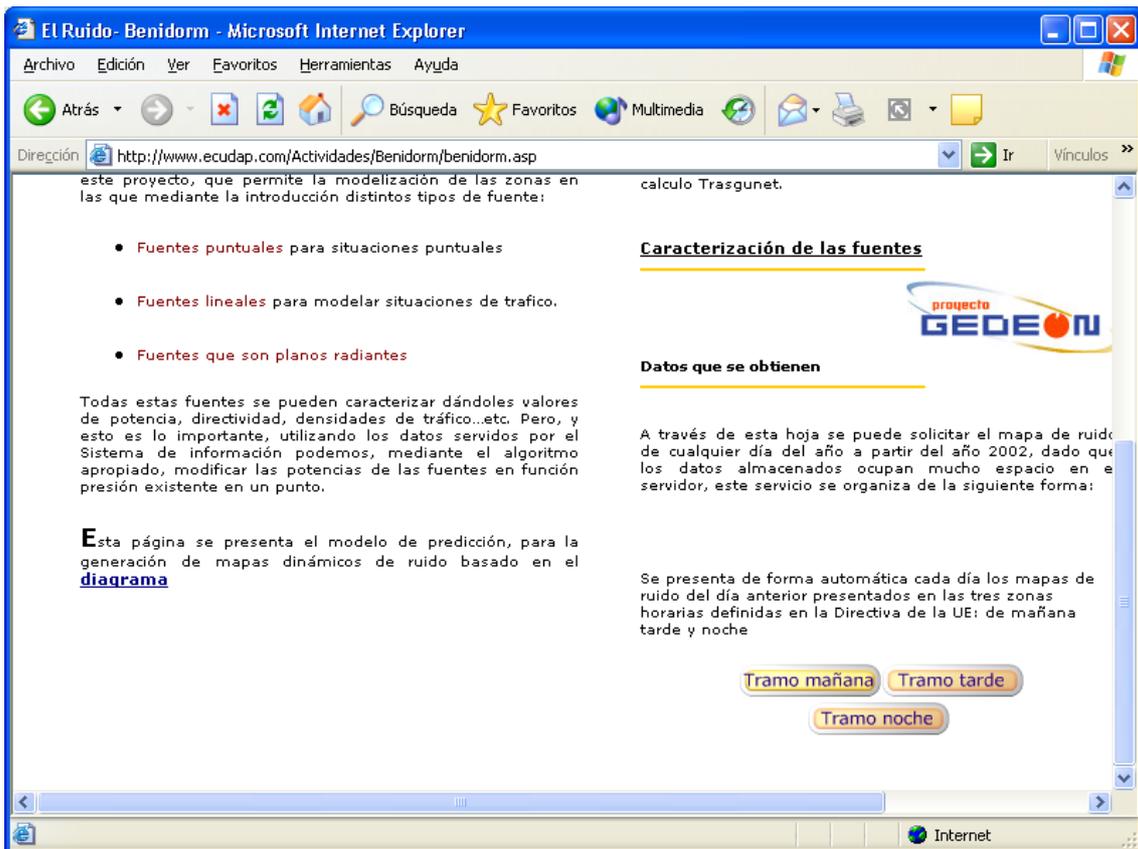
A crear el modelo de predicción mediante el software de calculo Trasgunet.

Caracterización de las fuentes

Datos que se obtienen

Logo: proyecto GEDÉON

Tras una descripción del sistema de predicción y de los trabajos realizados se acceden a los mapas de ruido calculados de mañana, tarde y noche como se ha explicado anteriormente.



Dando acceso al plano general en el que se pueden elegir las zonas para obtener los mapas



Una vez elegida el mapa se de la zona se presenta con los colores de correspondientes a los niveles y pinchando sobre el mapa se obtienen los valores de los niveles de presión sonora en punto calculados para tres alturas diferentes.

