

INTEGRACION DE MODELOS DE CALCULO Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA EN LA ACTUALIZACION DEL MAPA DE RUIDOS DE BILBAO

REF. 43.50.-X

Vázquez, Manuel; Eguiguren, José Luis; Cortés, Azucena;(1); Lasa, Javier; Aguirre, Aitor; (2).
(1)- LBEIN, CENTRO TECNOLÓGICO

Cuesta de Olabeaga 16,
48013 BILBAO (España)

Tel: (34) 94 489 24 00

Fax: (34) 94 441 17 49

E-mail: manu@labein.es; eguiguren@labein.es; azucena@labein.es

(2)- AYUNTAMIENTO DE BILBAO, Area de la Mujer, Empleo y Medio Ambiente.

Plaza Erkoreka nº1,
48001 BILBAO (España)

Tel: (34) 94 420 42 00

Fax: (34) 94 420 45 09

ABSTRACT

Through the integration of the Geographical Information Systems (G.I.S.) in the achievement of noise maps of urban or extraurban settings, it is possible that, what till today was a static image of sound level for a fixed moment, becomes into a dynamic, agile and user-friendly environmental tool for local governments, which combined with the town planning makes possible the definition of action plans with regard to the sound levels.

In this paper is exposed the experience developed in Bilbao during the elaboration of the New Noise Map of Bilbao for the integration of the geographical information systems into the noise maps and the advantages that this integration furnishes.

RESUMEN

Mediante la integración de los sistemas de información geográfica (G.I.S.) en la realización de los mapas de ruido de entornos urbanos o extraurbanos, se consigue que lo que hasta la fecha era una fotografía estática de los niveles sonoros en un periodo determinado, se convierta en una herramienta de gestión medioambiental para las administraciones locales dinámica, ágil y fácil de usar, que le permite, en combinación con el planeamiento urbanístico, la definición de planes de actuación respecto a los niveles sonoros.

En la presente ponencia se plantea la experiencia desarrollada en Bilbao durante la elaboración del Nuevo Mapa de Ruidos de Bilbao en la integración de los sistemas de información geográfica dentro de los mapas de ruido y las ventajas que aporta esta integración.

INTRODUCCION

La versatilidad y utilidad de un mapa de ruidos como herramienta en la gestión municipal, están limitadas por la facilidad de manejo de la múltiple información captada, la facilidad en su actualización (sistema dinámico) y la capacidad de relacionar la problemática del ruido con otros aspectos integrados en el Municipio.

La experiencia municipal y los avances tecnológicos en materia de ruido urbano, empleo de modelos acústicos, y desarrollo y aplicación de sistemas de información geográfica (S.I.G.) han permitido integrar estas nuevas metodologías en el desarrollo de la actualización del Mapa de Ruidos de Bilbao.

Esta comunicación presenta las ventajas que supone la integración de estas metodologías, cómo se realizó la misma en el proyecto de actualización del Mapa de Ruidos de Bilbao, incidiendo en su potencial para la actualización dinámica de la información.

METODOLOGÍA DE INTEGRACION

Como planteamiento básico en la elaboración del nuevo mapa de ruidos del Municipio de Bilbao que actualizase el mapa realizado en 1985, se definió que el resultado del mapa debía ser una herramienta de trabajo que permitiese la integración de los niveles sonoros obtenidos con otras informaciones asociadas al municipio (tráfico, planeamiento, etc.) y, en ningún caso, una fotografía fija del nivel sonoro obtenido mediante una serie de medidas en una serie de puntos más o menos extensa distribuida por la ciudad.

Esto planteó que tanto los procedimientos para la elaboración del mapa como el tratamiento de los resultados finales debían estar dirigidos a este fin.

Con el fin de conseguir que el mapa de ruidos fuese actualizable de una forma rápida y eficaz y conociendo que el principal foco de ruido de una ciudad es el tráfico por carretera (foco directamente dependiente del tráfico y susceptible de ser modelizado), el mapa se ha basado en la modelización de los niveles sonoros a partir de datos de tráfico. De esta forma, con una actualización periódica de los aforos de tráfico de la ciudad se tuviese actualizado el principal foco de ruido. Con el fin de completar el mapa se han realizado medidas complementarias relativas a otros focos de ruido (ferrocarriles, industria, ambiente de ocio diurno y nocturno, ruido peatonal, ruido de fondo, etc...)

Vemos cómo la información que se maneja es fundamentalmente de dos tipos:

La asociada a datos de tráfico (volumen de vehículos, composición del tráfico, tipo de tráfico, velocidad, tipo de pavimento, número de vías de tráfico, sentido de la circulación) que van a generar unos niveles sonoros en su entorno y,

La segunda asociada a medidas puntuales en diferentes horas del día o registros continuos que van a facilitar información tanto cuantitativa como cualitativa del resto de los focos de ruido de la ciudad.

Por otra parte, hay que considerar que la información manejada precisa de diferente tratamiento en función de:

Cadencia de actualización de los datos: Mientras que los datos de tráfico se actualizan con una periodicidad dependiente de la obtención de datos nuevos por parte del departamento de tráfico que puede ser anual, la cadencia de mantenimiento de los datos medidos es diaria, debiéndose poder introducir todos aquellos datos de medidas que se obtengan durante el trabajo diario de los técnicos.

Uniformidad de los datos: Hay que diferenciar **aquellos datos referidos a niveles promedios día y noche** que se obtienen de la modelización de datos de tráfico o de medidas realizadas

mediante registros continuos, y aquellas **medidas puntuales** que no representan el nivel promedio día o noche, sino que precisan de un tratamiento por parte de un técnico que extrapole

a partir de los datos puntuales, en función del tipo de foco (su funcionamiento, variabilidad, etc..) los niveles promedio día o noche que realmente nos facilitan en mapa de ruidos de un periodo determinado.

Debido a lo anteriormente expuesto, se planteó la necesidad de un sistema que trabajase aunando toda la información anteriormente expuesta, y el resultado ha sido la combinación de dos sistemas diferentes pero complementarios:

1. Un **primer sistema** destinado al trabajo diario que permitiese el tratamiento de todos aquellos datos que permitan el mantenimiento diario del mapa de ruidos, que permita la realización de las siguientes tareas:
 - introducción diaria de nuevos datos,
 - la consulta inmediata en función de diferentes parámetros (tipología de ruidos, ubicación, foco de ruido asociado, niveles sonoros), tanto numérica como gráfica (realización de mapas temáticos de información.
 - la realización de informes,

El sistema debía ser ampliable y permitir desarrollos posteriores y desarrollado en un entorno amigable (Windows) y que la información se encuentre en bases de datos de conocimiento general (ACCESS) para permitir el trabajo a técnicos no expertos en informática.

Para esta aplicación se ha utilizado un Sistema de información geográfica una aplicación GIS, que se ha unido a una base de datos ACCESS desarrollada para manejar toda la información relacionada con las medidas diarias de los técnicos del área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao y permitir la actualización, consulta y elaboración de informes de resultados.

En este sistema se ha introducido toda la información obtenida en las campañas de medida (niveles Leq, máximos, mínimos y percentiles y observaciones en medidas puntuales y registros continuos) durante la realización del mapa de ruidos (aproximadamente 400 puntos en diferentes periodos laborable/festivo/día/noche).

2. El **segundo sistema** de actualización periódica (semestral, anual) permitiría la obtención de los mapas de ruido referidos a periodos largos de tiempo (Leq, día o noche) y se nutre de la información del primer sistema y de otros datos como los relacionados con el tráfico. Este sistema permite efectuar cálculos de actualización automática del sistema y generar mapas de isolíneas a partir de una malla de puntos (10.000 puntos) con información de niveles sonoros en función del foco de ruido (tráfico, global, etc..).

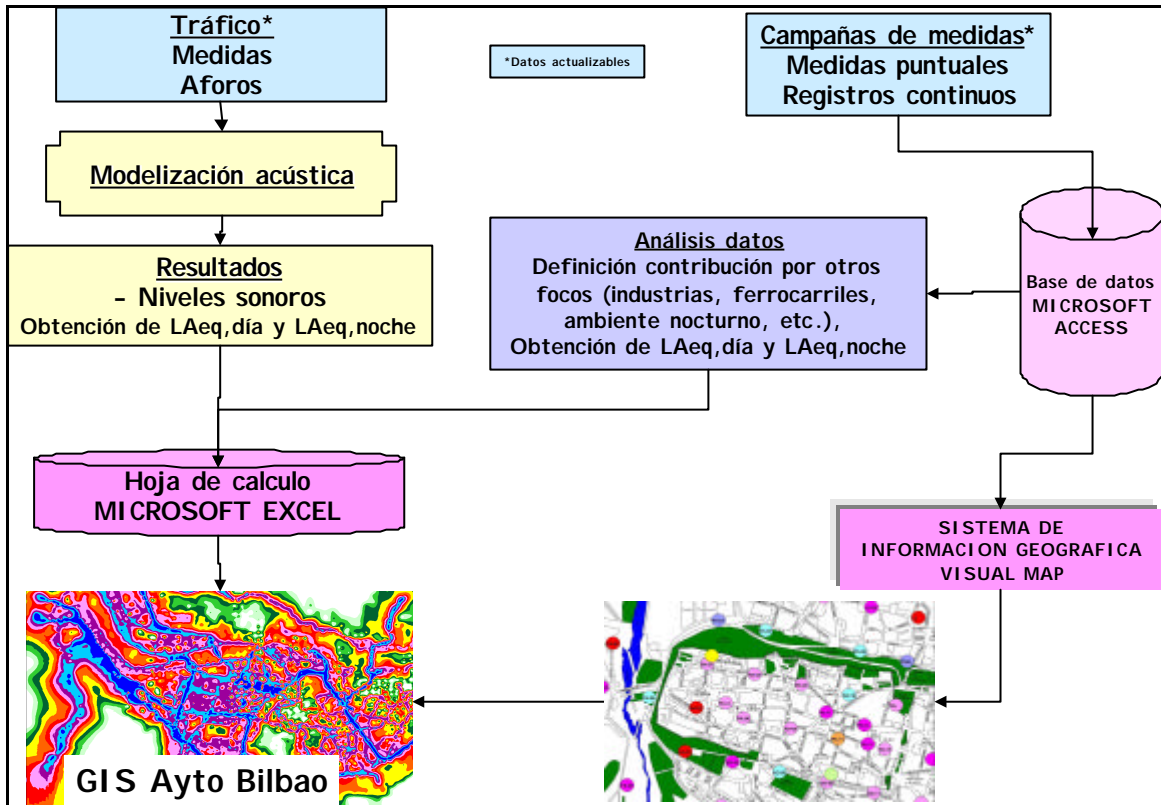
La actualización de los datos es sencilla mediante un software a base de menús intuitivos y formularios que permite exportar los datos en un formato adecuado al sistema de información geográfico seleccionado. En este caso es el propio GIS del Ayuntamiento de Bilbao, en el cual se encuentra introducida diferente información respecto de otros aspectos de la gestión municipal (planeamiento, urbanismo, tráfico, catastro,...).



Pantallas de acceso, consulta y modificación de datos del software desarrollado.

Este software permite introducir para cada uno de los aproximadamente 10.000 puntos seleccionados en la ciudad la información de niveles Leq asociados a cada punto en función de diferentes focos de ruido, además de permitir la actualización de los datos de tráfico de cada una de las calles de la ciudad y por consiguiente la actualización automática mediante algoritmos de cálculo de los niveles sonoros originados por el mismo.

Como resumen, en el siguiente esquema se presentan las dos vías de obtención de datos y como se comunican con los dos sistemas de tratamiento de datos



VENTAJAS DE LA INTEGRACION

Mediante este sistema integrado e de medidas de ruido y de sistemas de información geográfica digitales, el Ayuntamiento de Bilbao pretende desarrollar planes de actuación para la reducción de los niveles de ruido de la ciudad.

Para el desarrollo de estos planes de actuación el ayuntamiento podrá obtener muy diversos tipos de información, entre las que se podrían destacar:

- Acceso inmediato a la información de niveles sonoros existente, tanto de niveles puntuales como de niveles globales en cualquier punto de la ciudad, discriminando los ruidos en función de su tipología (tráfico carretera, ferrocarriles, industria, ocio, servicios urbanos, etc.), de forma que se puede facilitar información a los interesados de forma rápida y ágil.

- Obtención de zonas con necesidad de actuación prioritaria respecto al ruido e, función de sus niveles sonoros, estimando las necesidades en cuanto a soluciones, planes de inversión, subvenciones, ...
- Caracterización de los focos de ruido principales y posibilidades de actuación, como por ejemplo la modificación de la circulación de tráfico por la ciudad o la limitación de paso de ciertos vehículos a ciertas horas, etc.
- Definición de zonas protegidas contra el ruido, en las cuales no se deberá permitir un incremento de los niveles sonoros bien mediante la limitación de focos de ruido o bien mediante la obligación de adoptar medidas preventivas.
- Definición de zonas en función de aislamiento de fachada exigible a las construcciones. En aquellas zonas de nueva construcción se podrá estimar el aislamiento exigible necesario de las fachadas de nuevas construcciones (en función del nivel sonoro exterior y el foco originario) para conseguir unos niveles de calidad sonora en el interior de las mismas aceptable.
- Conocer la evolución de los niveles sonoros en una zona a lo largo del tiempo verificando la adopción de medidas correctoras.
- Obtención periódica de nuevos mapas de ruido por tipologías de ruido
- Obtención de ratios de población afectada por diferentes niveles sonoros o de superficie afectada en función del tipo de suelo.

Con estas medidas resultantes de la utilización de la herramienta de gestión definida en la presente ponencia, el Ayuntamiento de Bilbao pretende conseguir una mejora de los niveles sonoros de una ciudad como Bilbao que está en plena evolución.

BIBLIOGRAFÍA

- Bartolini, R.; Bisio, G.; Magrini, U. (1989) "The acoustic mapping of Genoa - The relative weight of the various noise sources and the spatial distribution of outdoor noise levels". *Noise Control Engineering Journal*, Vol. 34, Num. 1. 9-15.
- Carretero Velázquez, M.; Esteban Hernando, A.; Fraile Arnedo, C.; Higuera Arrogante, Y.; Martín Jiménez, E.; Mayo Rustarazo, O.; Peñas Marchessi, C. (1995) "Incidencia de la planificación urbanística en el ruido ambiental". *Tecni Acústica 1995*, La Coruña, 183-186.
- Bas Richart, F.; Llinares Galiana, J.; Estelles, H. (1995) "Mapas sonoros: sistemas de cuadrículas y sistema viario. Comparación de resultados". *Tecni Acústica 1994*, Valencia, 55-58.
- Abdel Alim, O.; Zaki, N. (1996) "Noise level data base for urban planning in the next 25 years (renovation of the Mahmoudiah Canal, Alexandria, Egypt)". *Proceedings of Internoise 96*, 4. 1875-1878.
- Bisio, G.; Fichera, L.; Marletta, L.; Miroglio, D. (1996) "Temporal distributions of outdoor noise levels in densely built-up areas". *Proceedings of Internoise 96*, 4. 2025-2028.
- Calvo Melero, M. "Sistemas de información geográfica digitales, Instituto Vasco de las Administraciones públicas 1984.