CONSECUENCIAS DE LA MALA PLANIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS DE RUIDO

PACS: 43.50.Ba

Arias Fontalba, María[1], Hernández Molina, Ricardo[2], Cueto Ancela, José Luis[3]
Laboratorio de Ingeniería Acústica. UCA. C.A.S.E.M .
Campus Río San Pedro
Puerto Real 11510. Cádiz
Tel/Fax: 956 016 051
1 maria.arias.fontalba@gmail.com
2 ricardo.hernandez@uca.es
3 joseluis.cueto@uca.es

ABSTRACT

Member States shall ensure that no later than 18 July 2008 the competent authorities have drawn up action plans designed to manage, within their territories, noise issues and effects, including noise reduction if necessary for places near the major roads which have more than six million vehicle passages a year, major railways which have more than 60 000 train passages per year and major airports; agglomerations with more than 250 000 inhabitants. Such plans shall also aim to protect quiet areas against an increase in noise.

But also it becomes necessary to evaluate how these plans are realized and what professionals are the managers of carrying out them, because the consequences of realizing these studies of an incorrect way are very serious.

RESUMEN

Según la Directiva 2002/49/CE, los Estados miembros garantizarán que, a más tardar el 18 de julio de 2008, las autoridades competentes hayan elaborado planes de acción encaminados a afrontar, en su territorio, las cuestiones relativas al ruido y a sus efectos, incluida la reducción del ruido, si fuese necesaria, con respecto a: los lugares próximos a grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los seis millones de vehículos al año, a grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año, y a grandes aeropuertos, y las aglomeraciones con más de 250.000 habitantes. Dichos planes tendrán por objeto también proteger las zonas tranquilas contra el aumento del ruido.

Pero también se hace necesario evaluar cómo se realizan estos planes y qué profesionales son los encargados de llevarlos a cabo ya que las consecuencias de realizar estos estudios de manera incorrecta son muy graves.

1. INTRODUCCIÓN

Tras la entrega por parte de los Estados Miembros de los mapas estratégicos de ruido de la 1ª fase, según marca la Directiva 2002/49/CE, se hace necesario pasar a una 2ª fase: el estudio y la evaluación de todos y cada uno de los problemas acústicos que se plantean en estos mapas. De ello se encargan los llamados “planes de acción”, ya en marcha, utilizando las herramientas y los métodos que mejor relación eficacia-tiempo reúnan. Sin embargo, aunque ahora es cuando de manera oficial se elaboran este tipo de estudios, no es la primera vez que en España se implanta una medida correctora diseñada en base a un estudio de impacto acústico previo. Desde el campo de la ingeniería acústica, se conoce la dificultad de plasmar una situación real en una herramienta de cálculo como puede ser un software de predicción acústica en exteriores, y por tanto, es imprescindible no solo disponer de esa herramienta, sino del buen criterio de un experto en la materia que sepa interpretar los datos, calcular la incertidumbre, diseñar la solución apropiada, etc. En este documento se pretende analizar, mediante una situación real, escogida como ejemplo de entre muchas que a día de hoy están ya implantadas, la repercusión técnico-económica que tiene el diseño y la implantación de una medida correctora que finalmente no cumple su función.

2. MÉTODO UTILIZADO

El estudio tiene como objeto la comprobación de la efectividad de la barrera acústica instalada como medida correctora de ruido en la autovía N-443 (Puerto Real, Cádiz). La duplicación de esta vía, entre el final de la autopista de peaje AP-4 y el Puente José León de Carranza, implica un notable aumento de la Intensidad Media Diaria de dicha infraestructura. Según marca la legislación vigente, fue necesario realizar un estudio de impacto acústico que valorara en qué medida afectaba este incremento de ruido a las zonas cercanas a dicha vía. Entre ellas se encuentra el Campus Universitario de Puerto Real, con el edificio CASEM. Dicho estudio resolvió que era necesaria para mantener los niveles de ruido dentro de la legalidad una pantalla acústica absorbente de 4 m de altura situada al borde de la autovía N-340 a su paso por Puerto Real (N-443). Sin embargo, y por motivos de competencias, el estudio se hizo de manera aislada para esta infraestructura, ignorando los ruidos que provenían de otras fuentes. Este proyecto, trata de analizar la situación mediante un segundo estudio de impacto acústico, teniendo en cuenta no sólo la afección de la N-443, sino también la de las vías más cercanas al campus: Avda. Árabe Saharaui y Avda. Trocadero con la finalidad de compararlo con el estudio real y analizar los errores y las consecuencias de suponer que la única fuente de ruido es la carretera Nacional.

El área analizada comprende todas las zonas que se ubican dentro de la superficie limitada por la autovía N-443 y las zonas de tráfico internas al edificio CASEM.

Fig. 1: Vista de la zona de estudio

Dentro del perímetro de este centro, en la fachada que enfrenta a la autovía N-443, existen 3 áreas de aparcamiento, todas ellas unidas entre sí, con 3 accesos externos y una vía perimetral que recorre el edificio en su contorno, sirviendo para conectar dichos aparcamientos. La entrada principal del edificio, llamada Avd. República Árabe Saharaui, tiene un tráfico que no supera los 30 Km/h, y es la vía de acceso tanto al edificio CASEM como al polideportivo que se encuentra al SE del mismo. A unos 200 m del centro, se encuentra la N-443 en la que desemboca todo el tráfico que viene desde el norte de la provincia de Cádiz y Sevilla y se dirige hacia Cádiz capital. Confluye el tráfico procedente de la autopista AP-4 con el de la Nacional A4. Dicha carretera tiene implantada una “medida correctora” definida como pantalla acústica metálica absorbente de 4 m de altura, que ha estado presente en todo momento durante la realización de este estudio. Paralela a la N-443 hay una vía de servicio que redirige el tráfico que procede de la N-443 hacia el Campus y el Barrio de Río San Pedro. Por último cabe reseñar los aparcamientos de los edificios aledaños al CASEM y sus viales.

Fig. 2: Pantalla acústica existente en la N-340

Fig. 3: Avenida Saharaui (Puerto Real)

La parcela donde se pretende llevar a cabo el estudio, presenta los siguientes límites:

- Al noroeste con el Campus de Puerto Real

- Desde suroeste al sureste por la N-340 a su paso por Puerto Real (N-443)

- Al noreste con la carretera de acceso a la Avda. República Saharaui desde la autovía.

En la zona que se pretende estudiar, la principal “actividad” es la de las infraestructuras viales que bordean el campus universitario de Puerto Real. La considerada más importante, por su elevado flujo de tráfico rodado es la N-340 a su paso por Puerto Real (N-443), pero existen

otras vías de acceso al propio campus cuya participación acústica puede llegar a ser notable: Avda. República Árabe Saharaui y Calle Polígono Universidad. Los usos de suelo a los que están destinadas estas infraestructuras quedan definidos en el PGOU de Puerto Real, siendo los más importantes en este análisis el uso "dotacional" del campus y el de infraestructura de la N-443.

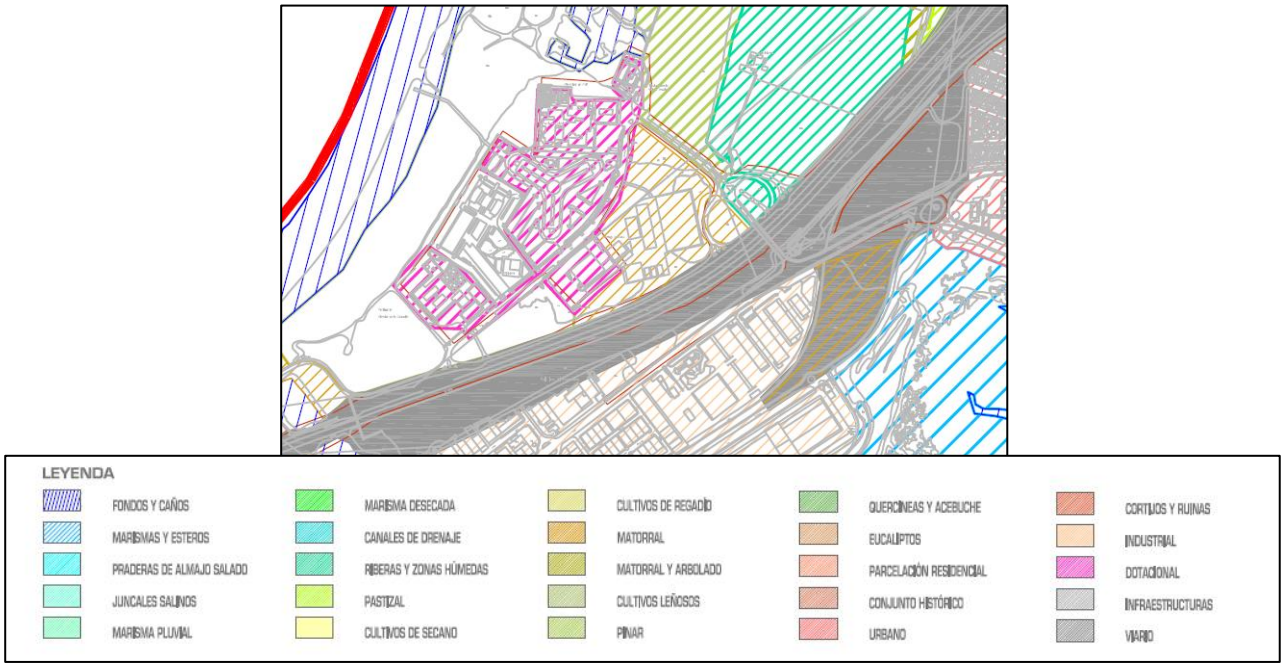


Fig. 4: Detalle de los Usos de Suelo de la zona en estudio: CASEM Puerto Real

Tras haber examinado el PGOU de Puerto Real y según lo que indica el anexo V del 1367/2007 en los criterios para determinar la inclusión de un sector del territorio en un tipo de área acústica, la zona del campus de Puerto Real se considera dentro del área acústica tipo e: "**Zonas del territorio destinadas a usos sanitario, docente y cultural"** que requieran, en el exterior, una especial protección contra la contaminación acústica, tales como las zonas residenciales de reposo o geriatría, las grandes zonas hospitalarias con pacientes ingresados, las zonas docentes, tales como campus universitarios, zonas de estudio y bibliotecas, centros de investigación, museos al aire libre, zonas museísticas y de manifestación cultural, etc.

El polígono industrial que se encuentra entre el Campus y la N-443 se considera un área del tipo b según el Anexo V del 1367/2007: **sectores del territorio de uso industrial**, que se definen como sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para los usos relacionados con las actividades industrial y portuaria incluyendo; los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial como subestaciones de transformación eléctrica etc.

3. ANÁLISIS DELOS DATOS

La duplicación de la antigua N-443 supone, desde el 18 de Febrero de 2008, además de un salto cualitativo y cuantitativo en el acceso a la ciudad de Cádiz, la conversión en autovía de la misma, entre el final de la autopista de peaje AP-4 y el Puente José León de Carranza. La duplicación de la N-443 se ha ejecutado por la izquierda de la actual carretera, en el sentido de avance a la ciudad de Cádiz. La sección transversal está conformada por dos calzadas, cada una de ellas con tres carriles de 3.5 metros de ancho, con arcenes exteriores de 2.5 metros e interiores de 1 metro de ancho. La obra original consistía, en el proyecto original, en dos carriles para cada sentido, pero debido a la futura construcción del Área de Actividades Logísticas, Empresariales, Tecnológicas, Ambientales y Servicios de la Bahía de Cádiz "Las

Aletas", promovido por el Estado y la Junta de Andalucía, es previsible un aumento de la IMD (Intensidad Media Diaria) de vehículos, aumento que no se hubiera absorbido con dos carriles por sentido, por lo que la sección transversal se ha aumentado a tres carriles por sentido.

Como actuaciones más relevantes figura la construcción de una nueva estructura que dará acceso a la Universidad de Puerto Real, dotada de dos carriles en cada sentido así como dos carriles bici y sus correspondientes aceras peatonales, así como la demolición de la actual estructura que por motivos de gálibo no cumple con las necesidades de la nueva vía. Existe además un paso peatonal que cruza la carretera para unir el polígono industrial de El Trocadero con la Universidad de Puerto Real, el cual ha sido elevado utilizando grúas de gran tonelaje ya que con el cambio de sección de la carretera, que pasa de carretera a autovía, se hacía necesaria su elevación por motivo del gálibo.

Los datos de IMD de la N-443 han sido obtenidos del "Mapa de Tráfico 2005"- Tráfico, velocidades y accidentes en la Red de Carreteras del Estado- Ministerio de Fomento.

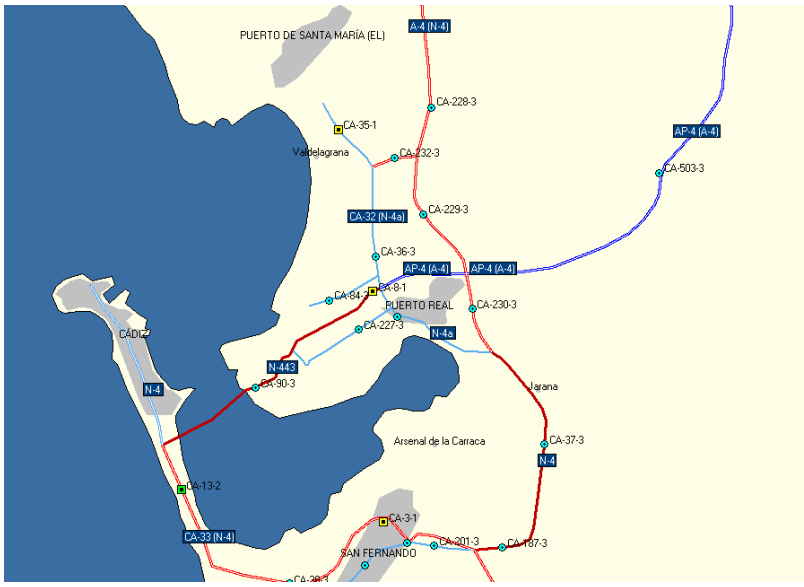
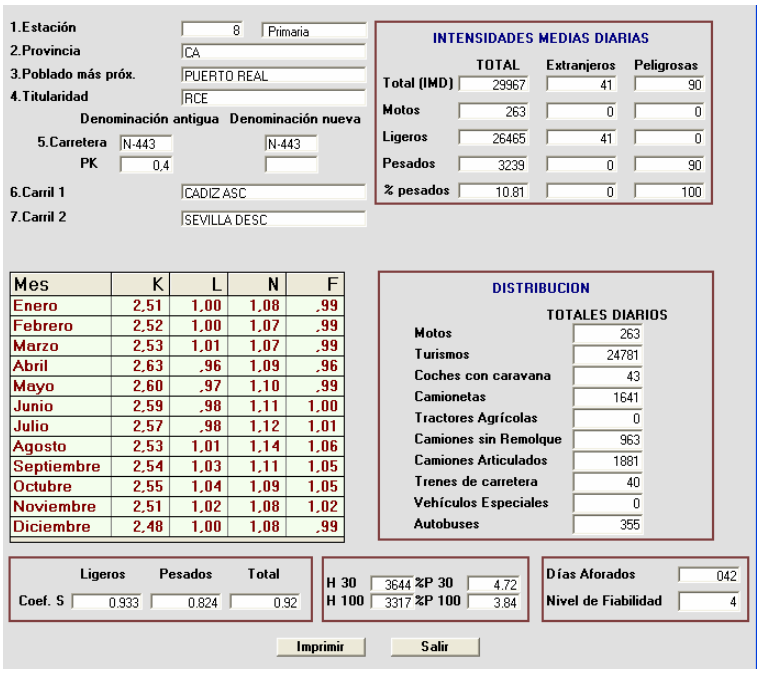


Fig.5: Mapa de carreteras de la zona de estudio



1.Estación 8 Primaria
2.Provincia CA
3.Poblado más próx. PUERTO REAL
4.Titularidad RCE

	Denominación antigua	Denominación nueva
5.Carretera	N-443	N-443
PK	0,4	

6.Carril 1 CADIZ ASC
7.Carril 2 SEVILLA DESC

INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS

	TOTAL	Extranjeros	Peligrosas
Total (IMD)	29967	41	90
Motos	263	0	0
Ligeros	26465	41	0
Pesados	3239	0	90
% pesados	10,81	0	100

Mes	K	L	N	F
Enero	2,51	1,00	1,08	,99
Febrero	2,52	1,00	1,07	,99
Marzo	2,53	1,01	1,07	,99
Abril	2,63	,96	1,09	,96
Mayo	2,60	,97	1,10	,99
Junio	2,59	,98	1,11	1,00
Julio	2,57	,98	1,12	1,01
Agosto	2,53	1,01	1,14	1,06
Septiembre	2,54	1,03	1,11	1,05
Octubre	2,55	1,04	1,09	1,05
Noviembre	2,51	1,02	1,08	1,02
Diciembre	2,48	1,00	1,08	,99

DISTRIBUCION

	TOTALES DIARIOS
Motos	263
Turismos	24781
Coches con caravana	43
Camionetas	1641
Tractores Agrícolas	0
Camiones sin Remolque	963
Camiones Articulados	1881
Trenes de carretera	40
Vehículos Especiales	0
Autobuses	355

	Ligeros	Pesados	Total
Coef. S	0,933	0,824	0,92

H 30	3644	%P 30	4,72
H 100	3317	%P 100	3,84

Días Aforados	042
Nivel de Fiabilidad	4

Imprimir Salir

Fig. 6: Imd de la N-340 a su paso por Puerto Real (N-443)

El resto de las fuentes de ruido consideradas han sido la Avenida Árabe Saharaui, que es la entrada al campus y la calle Polígono Universidad que es la que une la salida de la autovía N-443 con la entrada a la universidad. Debido a que estas vías no son de tan alto flujo de tráfico como para que sean directamente analizadas por la Administración Pública, se han obtenido los datos de aforo mediante conteo de vehículos y calibración del mapa acústico con medidas.

Estos IMDs y conteos son utilizados en el presente estudio como datos de entrada al software de predicción acústica en exteriores que simula, mediante un método de cálculo, los niveles acústicos que se obtienen en estas infraestructuras viarias. La caracterización del ruido de tráfico rodado se realiza mediante los métodos de cálculo provisionales recomendados por la Directiva Europea 2002/49/CE: método nacional de cálculo francés "NMPB-Routes-96" (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", mencionado en el "Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6" y en la norma francesa "XPS 31-133". Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten al "Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980".

Otra de las fuentes acústicas importantes son las zonas de aparcamiento internas del campus, debido a la cercanía de las mismas a la fachada del CASEM.

3.1 Identificación y descripción de los puntos de medida

Dentro del área de estudio, y una vez señaladas las principales fuentes de ruido, se hace necesario proceder a comprobar los datos obtenidos y compararlos con medidas hechas "in situ", sobre todo en las vías de c/Polígono Universidad y en la Avda. República Árabe Saharaui. Para ello se ha tenido en cuenta la estación de conteo de aforo de la N-443

Dado que se pretende estudiar la afección que las distintas fuentes de ruido tienen sobre la fachada del edificio CASEM se procede a realizar un estudio detallado de los niveles de ruido existentes en la entrada al campus dada la cercanía de esta fuente.

El siguiente croquis muestra, dentro del plano del CASEM y los alrededores (Avenida Saharaui y carretera del Trocadero) los puntos escogidos para realizar las medidas acústicas con sus respectivas acotaciones las cuales han sido tomadas trazando un ángulo recto en los ejes x e y mostrados utilizando como límite el extremo de la acera. Están situados dentro de las isletas ajardinadas y se señalan como M1, M2, M3 y M4.

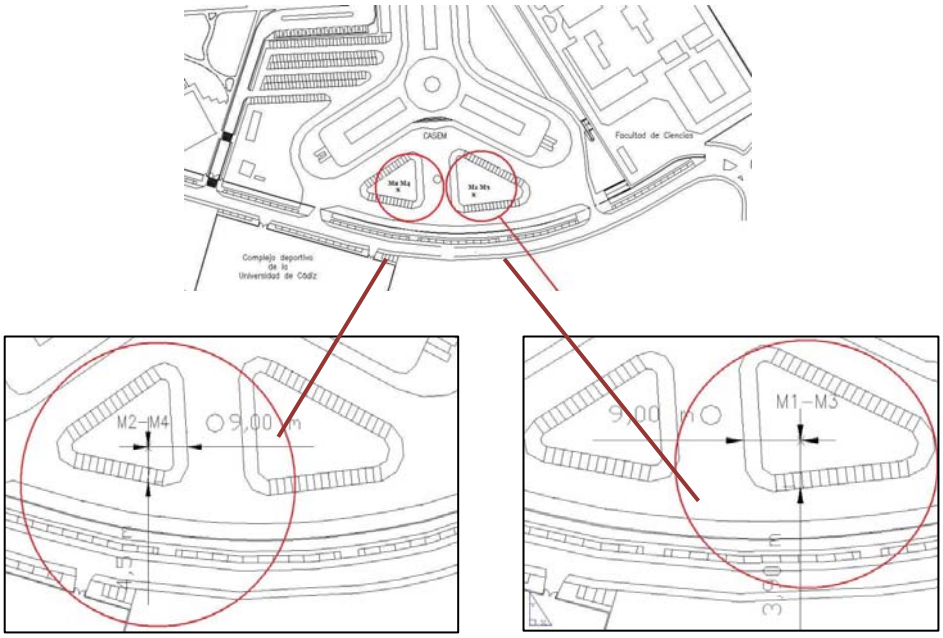
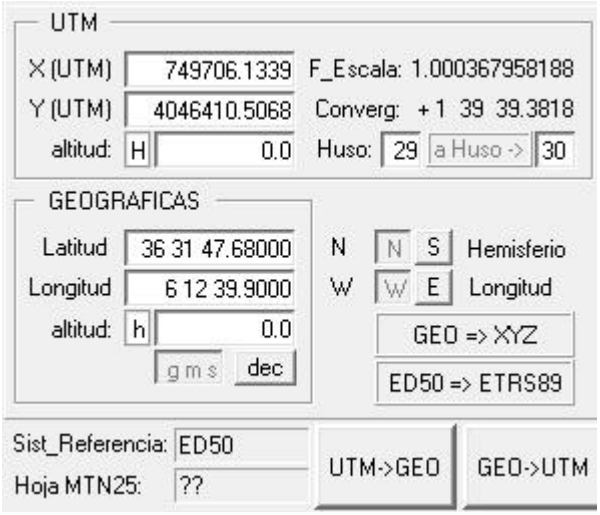
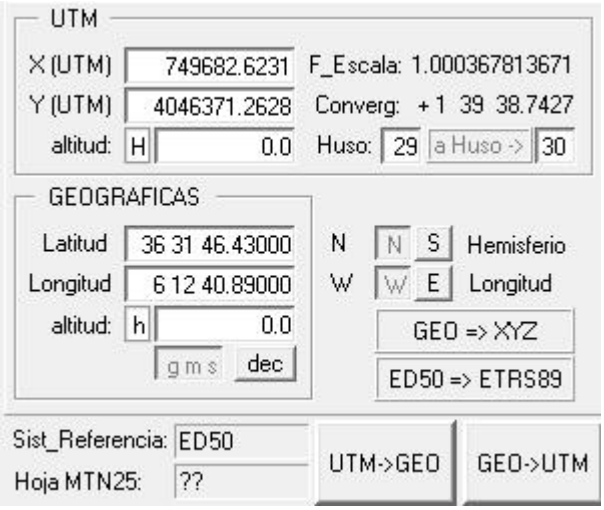


Fig. 7: Distribución de las tomas de niveles en la parcela

Fig. 8: Situación medidas M1 y M3

La posición GPS de los puntos de medida seleccionados ha sido tomada mediante la ayuda del programa informático Google Earth, el cual proporciona las coordenadas geográficas de los puntos aproximados de medida. Se ha hecho una transformación mediante la calculadora UTM<>GEO versión 9.200803 [Transformaciones cartográficas (Mayo 2002)] con el fin de presentar dichas coordenadas en formato UTM (x,y). En la siguiente imagen se muestran las posiciones aproximadas de cada una de las medidas:





Figs. 9 y 10: Posiciones UTM-GEO M1 y M3, M2 y M4

3.2 Realización de los Muestreos

Se procedió a realizar una planificación previa para determinar los puntos de medida, la duración y el tramo horario donde se debían realizar.

Para ello, se tomaron como datos de partida la zona a evaluar (las dos isletas ajardinadas que se encuentran frente a la entrada principal del edificio CASEM) y el tramo horario en el cual se pueden realizar las medidas (entre las 13:00 y las 19:00 de los días laborables).

También se tuvo en cuenta el ruido que se quería evaluar y el ruido de fondo presente en la zona. Por lo tanto, el objetivo del muestreo realizado ha sido la de minimizar la influencia del ruido de fondo existente en la zona y la determinación del ruido que se quiere evaluar en las zonas de estudio.

La zona de estudio está compuesta por dos isletas ajardinadas, separadas entre sí por un vial y zona de aparcamiento del campus universitario. La separación de las isletas es de 20 metros, y el área de la isleta mayor es de aproximadamente 120 m^2. Debido a que la superficie a

evaluar no posee una extensión muy grande, la distancia al foco ruidoso a evaluara es la misma y las condiciones del entorno son prácticamente iguales, se procedió a escoger un punto de medida en cada una de las isletas. Dentro de cada una de éstas, el punto se seleccionó de forma que estuviese a una distancia prudencial de las zonas de ubicación del foco ruidoso (plazas de aparcamiento, viales internos del aparcamiento...) para evitar el campo directo, además de que estuviesen lo más alejado posible de las zonas de acceso al aparcamiento. Otros aspectos que se tuvieron en cuenta fueron: la ubicación de las obras del campus (para evitar la influencias de las mismas en la medida), la ubicación de una parada de autobús en el vial externo del campus universitario, ubicando el sonómetro lo más alejado posible a esa parada para evitar el ruido estacionario que la parada de un vehículo en ese lugar pudiese ocasionar.

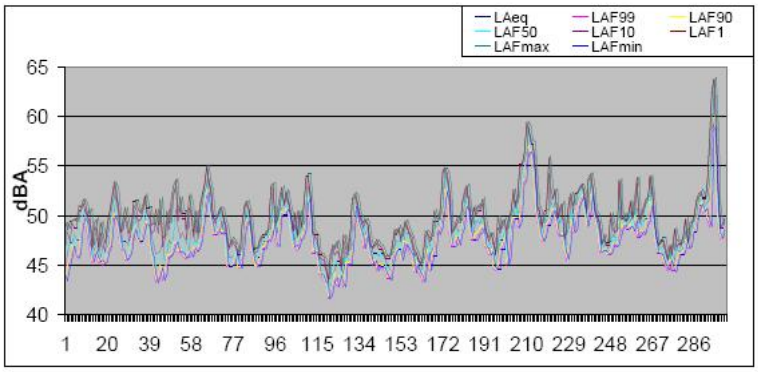
Con todo lo expuesto del muestreo espacial, se ha pretendido que los puntos de medida fuesen representativos de las características de las fuentes de ruido a evaluar (viales internos del campus, vial anexo al campus...).

En cuanto a los periodos de medida se parte de la premisa de que el total de la medida a evaluar tiene que ser de 20 minutos. El tramo horario a evaluar es de 13:00 a 19:00.
El objetivo del muestreo temporal fue el de determinar la situación acústica de la zona en función del tramo horario. Para ello se determinó una secuencia de medidas en distintos tramos horarios, de modo que en el primer tramo se ha medido el punto de medida 1, en el segundo el punto de medida 2 y en el tercer tramo horario se midieron los puntos de medida 1 y 2 de manera consecutiva.
Con esta distribución temporal de las medidas se podrá realizar un estudio de la evolución temporal y espacial del nivel de ruido recibido en la zona de estudio debido al foco ruidoso considerado.

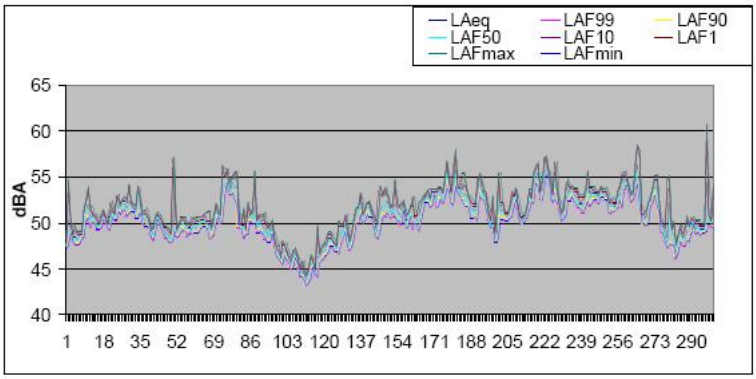
4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1 Registro de datos obtenidos durante las mediciones

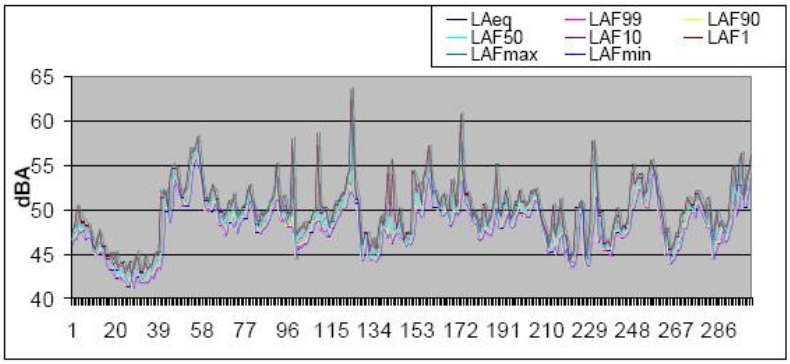
Se han registrado 300 datos con todos los parámetros a medir. Se realiza un promediado energético para la obtención del LAeq y un “recálculo” estadístico para la obtención de los valores percentiles. Para el valor máximo y mínimo simplemente se ha cogido el mayor y menor valor obtenido de los 300 registros. A continuación se muestran los resultados obtenidos en las distintas medidas realizadas:



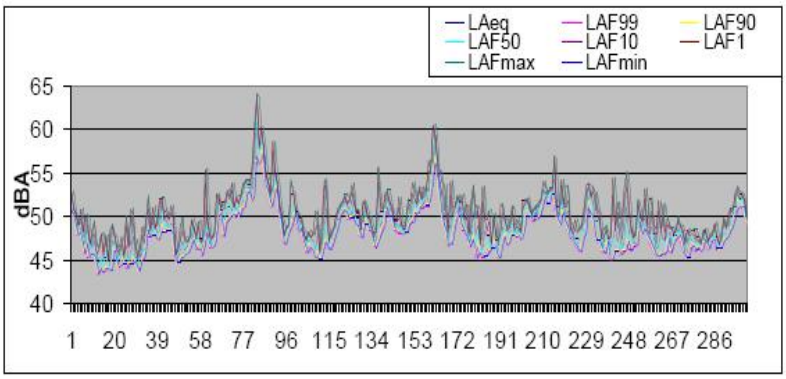
LAeq	LAF99	LAF90	LAF50	LAF10	LAF1	LAFMAX	LAFMIN
49,9	42,8	44,8	48,2	52,8	59,4	69,9	41,6



LAeq	LAF99	LAF90	LAF50	LAF10	LAF1	LAFMAX	LAFMIN
50,1	41,6	44,2	48,8	54,2	58,6	63,8	41,2



LAeq	LAF99	LAF90	LAF50	LAF10	LAF1	LAFMAX	LAFMIN
50,2	43,8	45,6	48,4	53	60,4	64,1	43,4



LAeq	LAF99	LAF90	LAF50	LAF10	LAF1	LAFMAX	LAFMIN
51,4	44	47,2	50,6	54,6	57,8	60,8	43,2

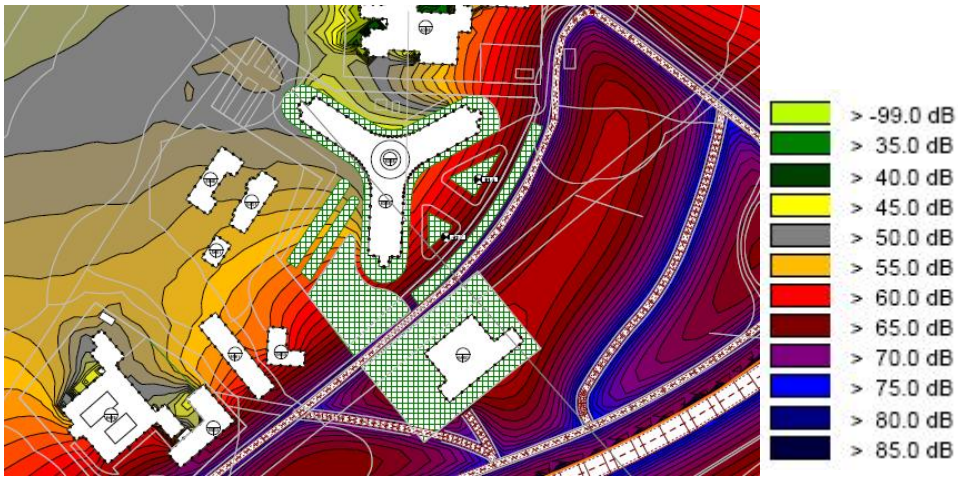
Figs. 11 a 15: Resultado de las medidas M1, M2, M3 y M4 respectivamente

El muestreo temporal y espacial realizado ha dado unos resultados muy parecidos y correlacionados con el número de vehículos que han pasado por la zona durante la realización de la medida. Por ello puede realizarse una interpolación con los datos obtenidos de niveles de ruido medido y conteos de vehículos, que nos mostrará una situación muy aproximada del nivel de ruido que va a existir en la zona de estudio, incluyendo una previsión de tráfico.

El nivel de ruido que se prevé que exista en las isletas ajardinadas ubicadas frente a la entrada principal del edificio CASEM será de 50,4 dB.

4.2. Análisis de los resultados obtenidos en los mapas acústicos

Tras haber realizado un estudio detallado del ruido que provoca el tráfico de las vías que afectan directamente a la fachada del CASEM se han introducido dichos datos como entradas en el SW de predicción acústica en exteriores CADNA-A, basado en el método de cálculo francés (NMPB-Routes'96) marcado por la Directiva Europea 2002/49/CE. En un primer análisis se han estudiado los mapas que corresponden a la situación actual, teniendo en cuenta el efecto que provoca la pantalla acústica metálica absorbente instalada en la N-443. Según muestra en los mapas 1 y 2 (situación con pantalla acústica diurna), los niveles que se registran en la fachada del edificio CASEM son de entre 63 dB y 58 dB.



En el corte transversal que se muestra a continuación puede verse que la distancia entre la N-443 y la fachada del CASEM es tan elevada que el ruido procedente de la autovía no afecta prácticamente en nada. Además en determinadas zonas existen superficies (edificio del polideportivo) que incluso actuarían de pantalla.

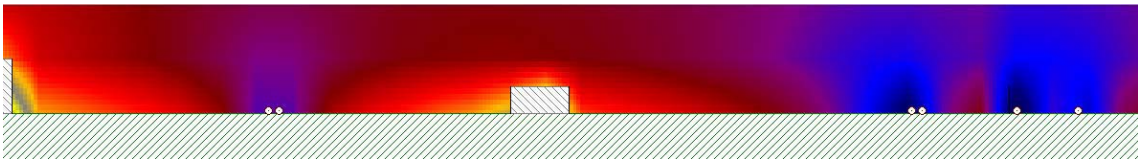


Fig. 16: Corte transversal de la situación con pantalla acústica de 4 m

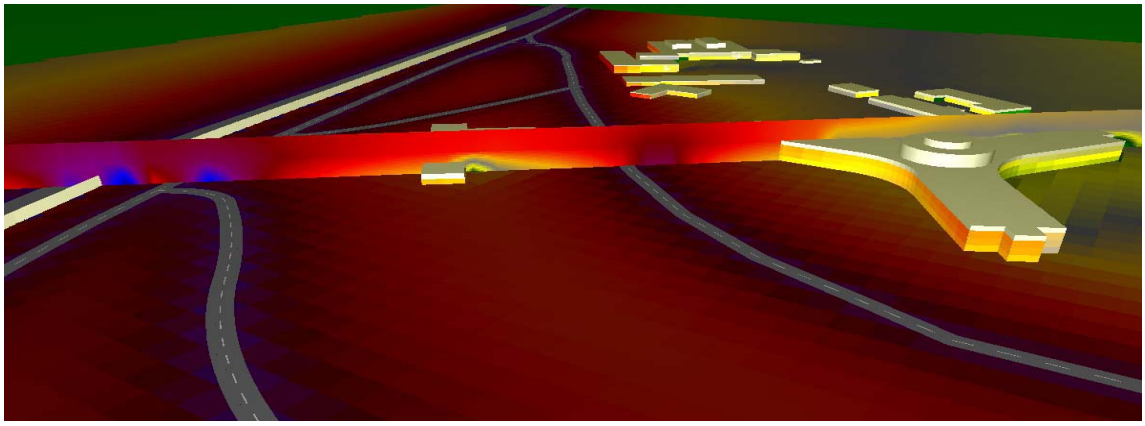


Fig. 17: Vista en 3D de la situación con pantalla acústica de 4 m

Para hacer un comparativo, se han colocado 2 receptores en los puntos de medida escogidos (zonas ajardinadas del CASEM), dando valores de 62.7 dB y 61.4 dB respectivamente. La firma sonora que se presenta a continuación hace referencia al ruido que provocaría un vehículo ligero circulando a 120 Km/h si se midiera en el punto donde se han situado los receptores: en el jardín del CASEM. Puede observarse que durante el intervalo de tiempo que el vehículo pasa a la altura de la barrera acústica el nivel aislado baja hasta valores de entre 25-30 dB. Este sería el análisis que podría plantearse en el caso de que la N-443 fuera la única vía emisora de
ruido. Sin embargo, esta suposición se aleja de la realidad dado que los niveles medidos y simulados en este punto son muy superiores a los planteados en este gráfico.

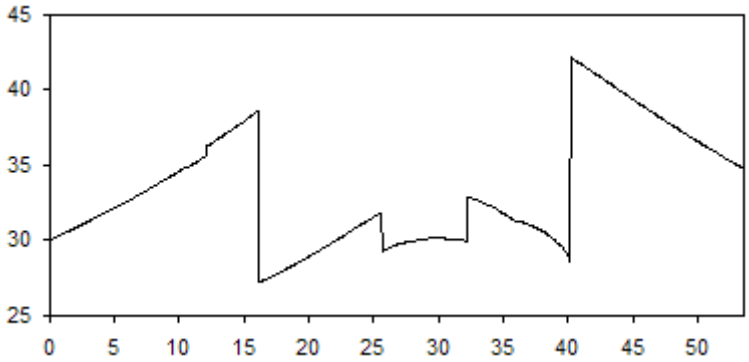
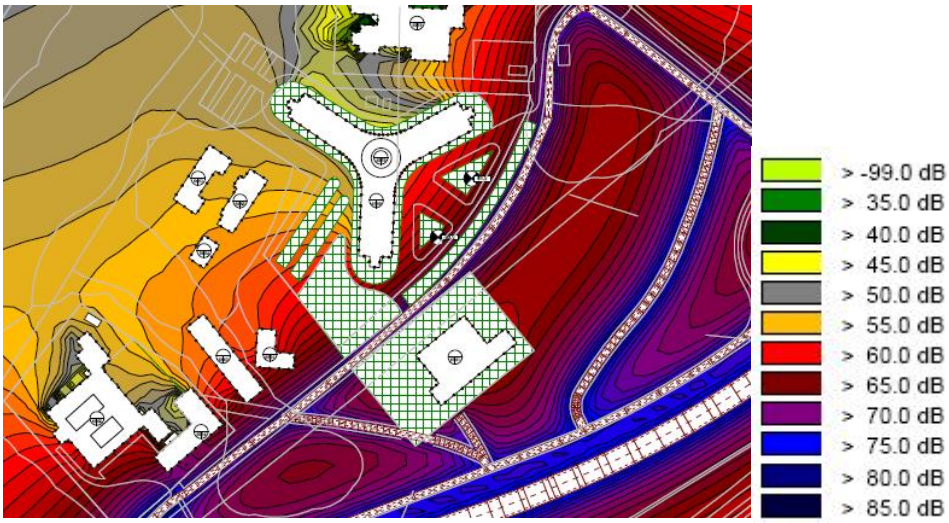


Fig. 18: Firma sonora de la N-443 medida en el CASEM con pantalla acústica de 4 m

En mapa 2 se analiza la situación que habría si eliminásemos la pantalla acústica de la N-443. Puede observarse que los resultados en la fachada del CASEM son valores de entre 63 dB y 59 dB, mientras que en los receptores se registran niveles de 63 dB y 61.9 dB.



Mapa 2: situación sin pantalla (diurna)

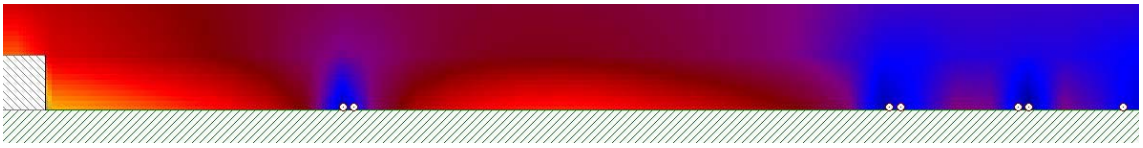


Fig. 19. Corte transversal de la situación sin pantalla acústica

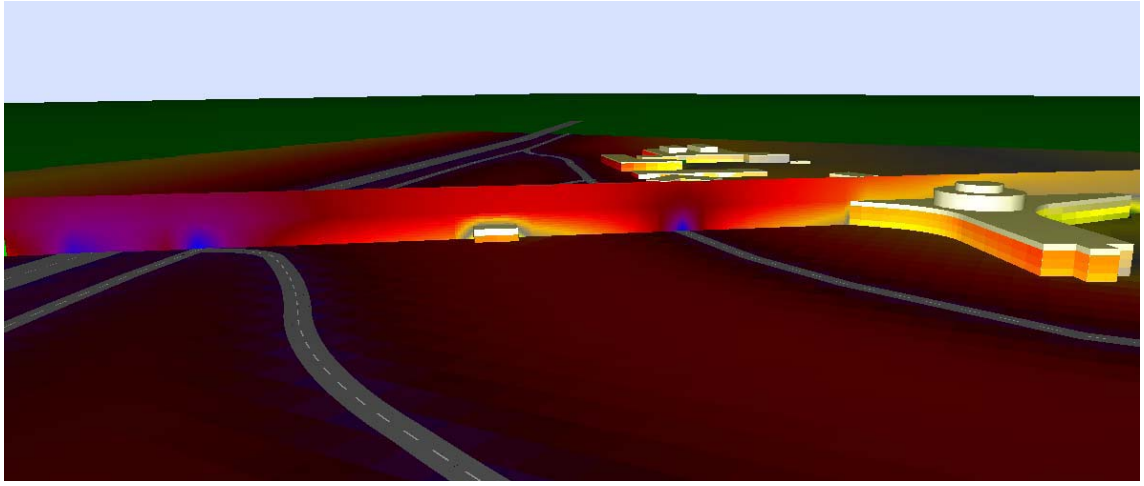


Fig. 20: Vista en 3D de la situación sin pantalla acústica

Ante estos datos, podemos concluir que la barrera acústica solo hace que en la fachada del CASEM el ruido quede atenuado 1dB en el mejor de los casos. La explicación de todo ello está en la gran distancia que existe entre la N-443 y el punto receptor, tanta que el ruido se atenúa por la distancia que recorre hasta prácticamente desaparecer. No sólo es esa “no percepción” del ruido provocado por la N-443 en la fachada del CASEM sino que existen otras 2 fuentes más cercanas al receptor que influyen bastante más en la fachada desde el punto de vista acústico: la Avda. Trocadero y, sobre todo la Avda. República Saharaui.

Se presenta a continuación la firma sonora de lo que recibe uno de los receptores situados en los jardines del CASEM en el caso de analizar el paso de un vehículo ligero a 120 Km/h por la N-443. Como puede observarse, los niveles máximos alcanzados no superan en mucho a los 45 dB. La atenuación en la curva corresponde al momento en el que el polideportivo hace de pantalla.

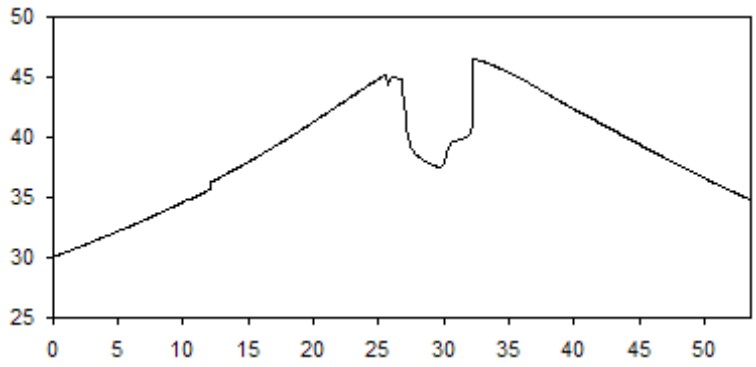


Fig. 21: Firma sonora de la N-443 medida en el CASEM sin pantalla acústica

El hecho de que los niveles acústicos sean prácticamente los mismos con y sin pantalla en la N-443 justifica el que el ruido de esta vía no influye prácticamente nada en la aportación acústica de la fachada del receptor.

5. CONCLUSIONES

La decisión de instalar una pantalla acústica metálica absorbente de 4 m de altura, vino dada por el estudio de impacto acústico que se realizó antes de la ejecución del desdoblamiento de la N-443.

UME	ZONA DE CONFLICTO	PPKK (Inicio/Fin)	Propuestas	Longitud de actuación (m)		Prioridad
				M. izda.	M. Izda.	
N-443	Universidad de Cádiz. Campus de Puerto Real	0+200 a 1+000	Pantalla acústica		800	
	Puerto Real. Bº Río San Pedro	1+500 a 2+500	Pantalla acústica		1.000	

Fig. 22: Medida correctora adoptada según el E.I.A. realmente ejecutado

Para dicho estudio acústico sólo se tuvo en cuenta la existencia de la N-443, ignorando los niveles que producían la Avda. del Trocadero y la Avda. República Árabe Saharaui. El plan de acción adoptado, supuso la construcción de una barrera acústica que pretendía solucionar el problema planteado por el desdoblamiento de la N-443.
Esta decisión tomada en base a un estudio incompleto supone una serie de consecuencias graves entre las que están:

-Deficiente integración paisajística. El CASEM es una de las obras arquitectónicas más importantes de Puerto Real. Su creador diseñó el edificio con forma de hélice con el fin de integrar el edificio en el paisaje característico de esta población. Tras la construcción de la barrera acústica, la visibilidad del CASEM es prácticamente nula.

-Acústicas. La mejora acústica que se consigue con/sin pantalla es no más de 1 dB según el estudio realizado, por lo que la existencia de la barrera es un simple obstáculo visual que no aporta mejora acústica alguna.

-Económicas. La inversión que el Estado, en este caso, ha tenido que realizar para la construcción de la barrera es de aproximadamente unos 400.000 € (precio estimado para 800 metros lineales de pantalla acústica metálica absorbente de 4 m de altura incluyendo la parte proporcional de perfiles HEB 160 galvanizados en caliente y embutidos en cimentación cilíndrica de 60 cm de diámetro y 2.5 m de profundidad. Incluye parte proporcional de topografía, excavación, cimentación, nivelación de perfiles, colocación de paneles y juntas de sellado. Totalmente instalada:

Por tanto, en base a los resultados obtenidos en los mapas acústicos y a los datos tanto muestreados como medidos, puede deducirse que la existencia de la barrera en la N-340 a su paso por Puerto Real (N-443) es indiferente, ya que los niveles que llegan a las fachadas de los edificios que se pretenden proteger del ruido son prácticamente los mismos con o sin ella debido a que el principal problema se encuentra en el ruido que procede de la Avda. República Árabe Saharaui y del ruido de fondo que se tiene en el Campus. Es normal que estas fuentes afecten más a la zona del CASEM debido a la cercanía a la fachada del mismo y a que, por tener un nivel de ruido elevado consiguen enmascarar el ruido proveniente de la autovía. Este estudio se ha realizado utilizando como muestra la zona del CASEM sin embargo en los mapas puede verse que estos razonamientos pueden extrapolarse a las fachadas del resto del Campus, debido a que la principal fuente de ruido (Avda. Saharaui) se extiende hasta esas zonas.

Otro punto que es digno de ser analizado es la inversión económica tan grande que se ha hecho para conseguir tan solo 1 dB de mejora en determinados puntos de la fachada del edificio CASEM.

El problema principal de esta visión es el error que se comete a la hora de realizar un estudio de impacto acústico de una infraestructura aislada en cuestión sin tener en cuenta otras que sí influyen acústicamente, pero que no entran en el estudio por no formar parte de las competencias de la Administración Pública responsable de estos estudios. Manejar todas las variables en cada caso es complicado, pero el hecho de no hacerlo o dejarlo en manos de quienes no son expertos en la materia, supone errores como los que se han analizado en el presente estudio y que desembocan en desembolsar cantidades enormes de dinero para, no sólo NO solucionar el problema acústico el cual es el objetivo principal, sino también estropear paisajísticamente el entorno cuando no hay necesidad de ello.

REFERENCIAS

[1] Directiva 2002/49/CE, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental DOCE L189 del 18/7/2002.

[2] Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. BOE núm. 276 del 18/11/2003.

[3] Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE núm. 301 del 17/12/2005.

[4] Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica. DOGC núm. 3675 del 11/7/2002.

[5] PGOU Puerto Real:
http://www.puertoreal.es/riim/pgou/aprobinicialplan.nsf

[6] Información de N-443
http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/D83FF43E-AF85-412C-8ED5-8D39C884E9CE/33255/08021804.pdf

[7] Información de Aforos;
http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasytransportes/www/jsp/estatica.jsp?pma=8&ct=1&pmsa=7&e=carreteras/datos_de_trafico/plan_de_aforos.html

[8] Documento Resumen: Mapas estratégicos de ruido. Andalucía Occidental:
http://www.cedex.es/egra/DOCUMENTACION/Memoria-resumen-Andalucia-Occidental.pdf