

Las cicatrices acústicas del territorio. Barreras, filtros y conectores en el paisaje sonoro

The acoustic scars of the territory. Barriers, filters and connectors in the soundscapes

As cicatrizes acústicas do território. Barreiras, filtros e conectores nas paisagens sonoras

Francesc Daumal i Domènech, francesc.daumal@upc.edu, ORCID: 0000-0003-0819-9256

Dr. Arq. Catedrático Emérito UPC (BarcelonaTech), Consultor Acústico

Pacs. 43.50

Resumen

La transformación que ha realizado el ser humano en el territorio, ha sucedido por motivos urbanísticos, creación de suelo agrícola, razones higienistas, generación de infraestructuras de transportes o de energías, etc. Pero nunca había sido motivado por la supresión de los ruidos que genera el propio ser humano en dichas acciones. Se pretende concienciar a políticos y técnicos responsables, de que todos los ruidos deben eliminarse en la propia fuente, ya que en caso contrario generamos unas cicatrices que dejan su huella en el territorio. A veces, esas acciones de apantallados son solo sutiles, pero las hay desmesuradas, e incluso algunas se encargan a prestigiosos equipos de diseño para hacerlas más atractivas. También es cierto que en ciertos casos aparecen filtros que pueden suavizar esta situación, e incluso podemos llegar a encontrar conectores para aquellos sonidos que consideremos como positivos.

Palabras clave: Paisaje sonoro. Cicatrices acústicas. Barreras acústicas. Filtros acústicos. Conectores acústicos.

Abstract

The transformation that the human being has carried out in the territory has happened for urban reasons, creation of agricultural land, hygienist reasons, generation of transport or energy infrastructures, etc. But he had never been motivated by the suppression of the noises that the human being himself generates in said actions. It is intended to make responsible politicians and technicians aware that all noise must be eliminated at the source, since otherwise we generate scars that leave their mark on the territory. Sometimes these shielding actions are only subtle, but there are excessive ones, and some are even commissioned to prestigious design teams to make them more attractive. It is also true that in certain cases filters appear that can soften this situation, and we can even find connectors for those sounds that we consider positive.

Resumo

A transformação que o ser humano tem realizado no território aconteceu por motivos urbanos, criação de terrenos agrícolas, motivos higienistas, geração de infraestruturas de transporte ou energia, etc. Mas nunca havia sido motivado pela supressão dos ruídos que o próprio ser humano gera nessas ações. Pretende-se sensibilizar os responsáveis políticos e técnicos que todo o ruído deve ser eliminado na fonte, sob pena de gerarmos cicatrizes que deixam a sua marca no território. Às vezes, essas ações de blindagem são apenas sutis, mas existem excessivas, e algumas até são encomendadas a equipes de design de prestígio para torná-las mais atraentes. Também é verdade que em certos casos aparecem filtros que podem amenizar essa situação, e até podemos encontrar conectores para aqueles sons que consideramos positivos.

1. INTRODUCCIÓN

Este escrito se basa en mi intervención en el Segundo Simposio sobre Acústica y Vibraciones, realizado on line en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León (FIME-UANL), (2-SA&V-Mty2022), al que fui invitado por

mi amigo Fernando Elizondo, y posteriormente me invitaron para presentarlo en esta revista ECOS.

Por ello, y dada la premura de tiempo para ambas presentaciones, la estructura de este artículo ha querido mantener la del ppt que presenté el pasado 30 de noviembre en el Simposio, readaptando las figuras y obviamente modificando los escritos, pero sin pretender un mayor alcance.

2. LAS BARRERAS ACÚSTICAS

En primer lugar, debe indicarse que las leyes las permiten e incluso impulsan.

Este es el caso de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (España), que establece que: para la preceptiva declaración de impacto ambiental habrá de especificar en estos supuestos las medidas más eficaces de protección contra la contaminación acústica que puedan adoptarse con criterios de racionalidad económica. En la Figura 1 podemos ver la transformación de la antigua ciudad amurallada para protección de ataques de ejércitos enemigos, y la actual para la defensa del ataque de los ruidos de las grandes infraestructuras de transporte.

Para ello, el ser humano y la industria ha ideado diferentes defensas o pantallas acústicas, que, como

veremos más adelante, en muchas ocasiones configuran verdaderas cicatrices en el territorio.

Las hay variables (desmontables o no, pero siempre transportables), como las de la figura 2, que solo precisan unas bases antivuelco que a su vez sostienen los diversos módulos de las pantallas.

Pero lo normal es que sean fijas, con una cimentación y estructura capaz de soportar las inclemencias meteorológicas, y a veces formando verdaderos muros de contención. Los hay de todos los materiales, siendo los más comunes los de metal y hormigón, aunque también existen las de madera.

Respecto la visión, predominan las opacas, a menudo acompañadas de vegetación para suavizar su fuerte impacto visual, pero también se instalan las transparentes, como las de la figura 3, (o semitransparentes, debido al efecto atrapa pájaros que tienen las transparentes para las aves).

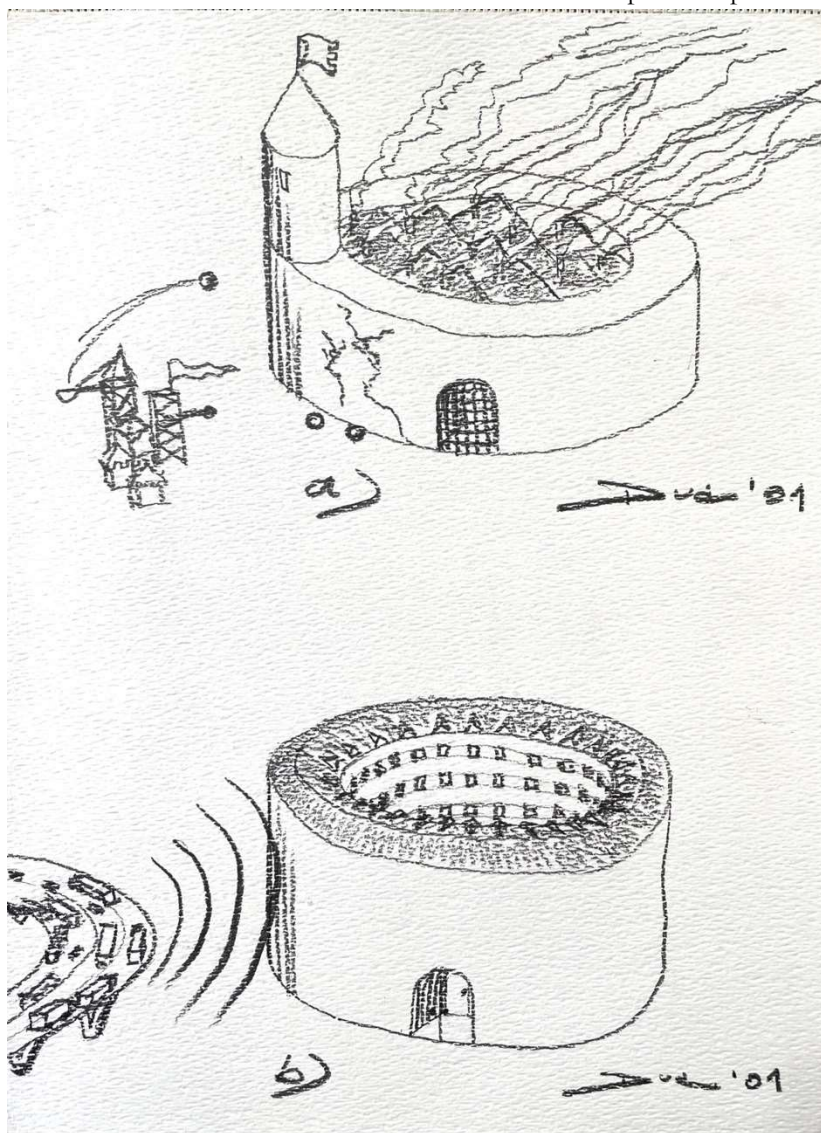


Figura 1. Antes las murallas servían para defenderse de los ataques de ejércitos enemigos. Ahora lo son para la defensa contra el ruido. Dibujo: Daumal, F. (Duc 2001)



Figura 2. Pantallas provisionales y desmontables. Fuente: prospecto en Internet



Figura 3 Fotografía de las Pantallas transparentes de Gavà, Barcelona. Fuente: Daumal, F.

Y respecto la escala, las tenemos desde las más grandes de casi 7 metros, a las más domésticas, para nuestras separaciones con los vecinos en nuestras casas unifamiliares. (Figura 4).

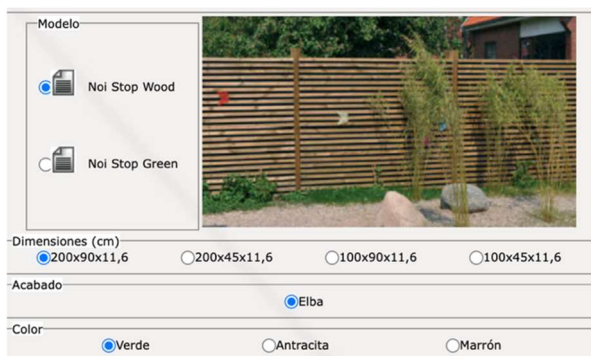


Figura 4. Prospecto de pantalla acústica entre viviendas. Fuente: Rockwood

Lo más común hoy en día, es irse a un programa generador de precios en la construcción, y encontrar las típicas pantallas moduladas de dos a cuatro metros de altura y separación de tres a cinco metros, colocadas entre pilastras en H cimentadas en pequeñas zapatas

de hormigón. Ahí se encuentran las soluciones generalistas tanto en metálicas con caras absorbentes, como en hormigón con rugosidades difusoras. (Figura 5).

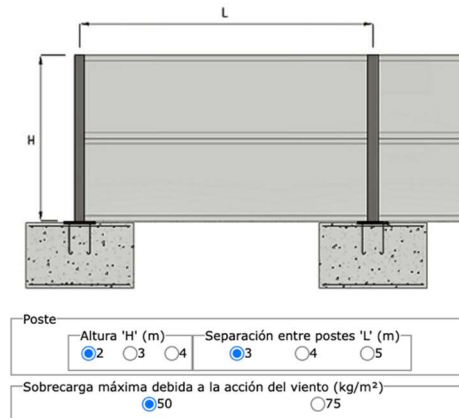


Figura 5. Pantalla modulada de hormigón. Fuente: Cype, generador de precios

Como decían nuestros vecinos franceses cuando les informaban que iban a colocar unas pantallas para separar sus viviendas del ruido de las carreteras próximas; *“¿Y quién pagará el jardinero, el agua y el abono necesarios para esconderlas de la visión?”*

Porque este es otro de los problemas: el **fuerte impacto visual** que genera la pantalla. Por ello se precisa maquillarla con pinturas artísticas, o bien ajardinarla con hiedras u otras especies vegetales.

Pero todos caemos en la tentación de utilizar las pantallas, y lo más sencillo es buscarse las existentes en el mercado.

En el año 2016 me encargaron analizar el ruido de unos cambios de vía en la línea de los ferrocarriles de cercanías de Barcelona “Rodalies R1 y R4”, a su paso por delante de un nuevo edificio de viviendas construido en L’Hospitalet de Llobregat (Barcelona). Finalmente, vistos los altos niveles de inmisión que generaban en horas nocturnas al interior del edificio, especialmente debido a dos cambios de aguja dispuestos en las proximidades del edificio, se nos encargó el proyecto de una pantalla acústica, que realicé en colaboración con el arquitecto Ramon Pla Soler. Era una acción del Consistorio, y por ello solo podíamos intervenir en los terrenos de su propiedad. Eso nos alejaba de las vías del tren. Por suerte disponíamos de unos pequeños montículos sobre los que colocar la pantalla. En total, quiebro incluido, eran más de sesenta metros de largo por seis de alto, con unos módulos de tres metros formados por panel

sándwich ACH de chapa de metal perforado, lana de roca de alta densidad y chapa ciega, fabricados por Saint Gobain. En las figuras 6 a 9 podemos ver la planta, secciones y renders. Su poder absorbente es

bastante alto (A4), > 13 dB, y su aislamiento bueno (B3), > 31 dB.

Finalmente no se realizó. Supongo que por acuerdo del Ajuntament de L'H con ADIF. Al parecer se van a soterrar las vías en un futuro.

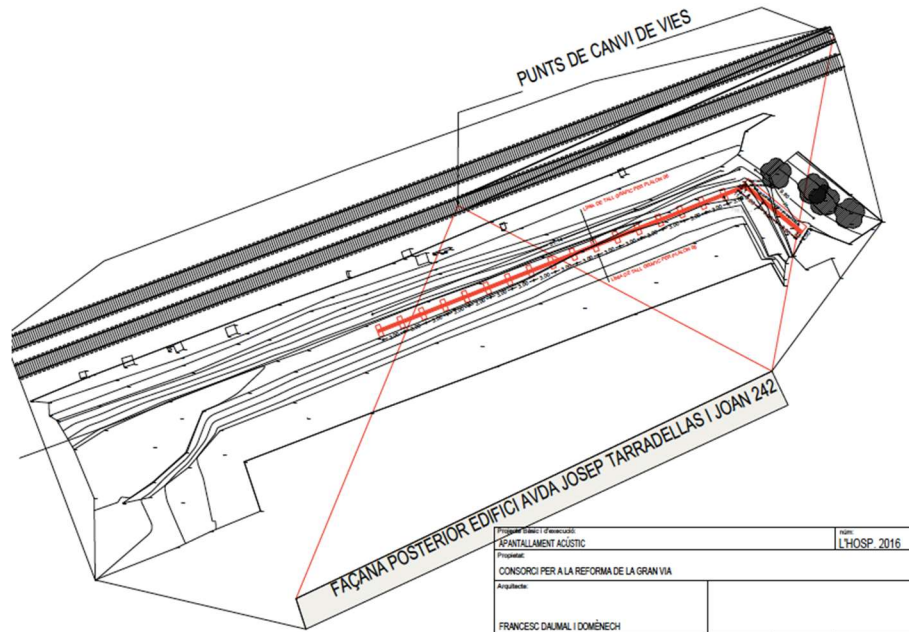


Figura 6. Planta de la actuación proyectada. Fuente: Pla, R.

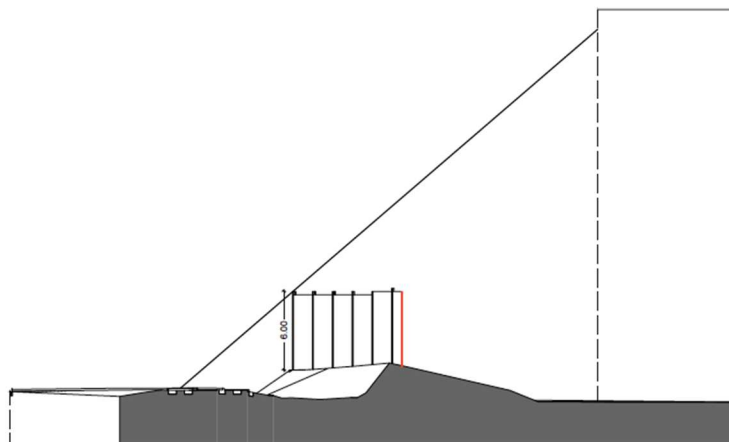
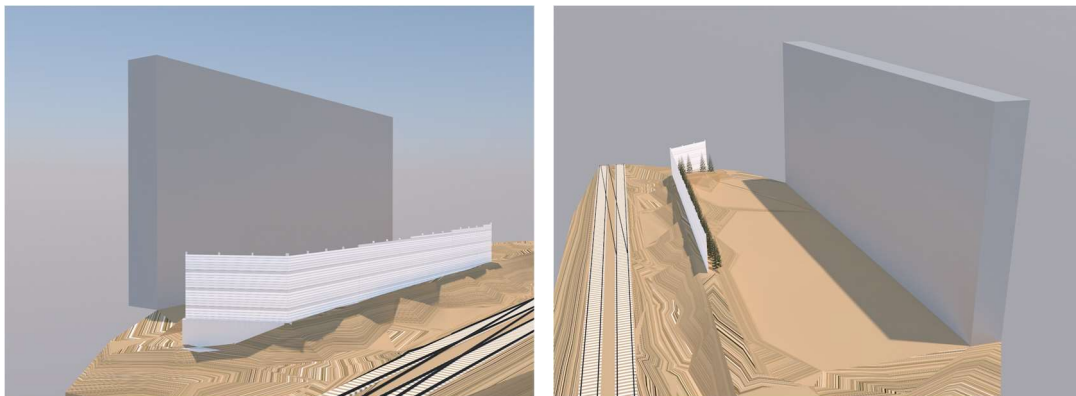


Figura 7. Secciones de la pantalla con el edificio. Fuente: Pla, R.



Figuras 8 y 9. Renders de la pantalla y el edificio. Fuente: Pla, R.

Realmente ahora, considerando las consecuencias visuales que tendría este proyecto, pienso que para satisfacer las exigencias acústicas de unos pocos, muchos de los habitantes del edificio hubieran pagado con la visión de esta alta pared a escasos metros de sus viviendas, y que por más vegetación que colocáramos no dejaba de ser un muro limitador de su paisaje lejano y del horizonte que tenían anteriormente.

Por desgracia, muchas de las barreras acústicas son utilizadas por los grafiteros para expresar su presencia en el lugar. Como observamos en la figura 10, en vez de llenarse de arte, la mayoría solamente sirven de soporte para su firma o eslogan.



Figura 10. Pantalla existente en los accesos a las Rondas de Barcelona. Fotografía: Daumal, F.

Como podemos observar, si con la pantalla para que no nos oigan cuando circulamos, también evitamos que nos vean, lo mismo sucede en sentido contrario, y entonces los conductores están castigados a circular sin ninguna referencia del paisaje exterior, como si fueran verdaderos animales de carga. Por eso se han buscado soluciones menos drásticas, como las pantallas transparentes. Pero estas tienen el problema de los pájaros, que no las detectan y chocan contra ellas.

Con el equipo del arquitecto Alfons Soldevila Barbosa, participamos en el año 1997 en un concurso restringido para diseñar las pantallas acústicas que el gobierno Frances estaba obligado a instalar en toda nueva ruta que pudiera afectar a las edificaciones preexistentes. Éramos el único grupo no local, de un total de diez. Aunque no ganamos, creo que los resultados fueron muy provechosos, porque la actuación se realizó también con la arquitecta paisajista

Rosa Barba, buscando la transparencia de los metacrilatos de la pantalla (figura 11), y obviamente estudiando la forma de realizar la absorción por resonadores a fin de no reflejar el ruido que apantallábamos, hacia las viviendas situadas al otro lado del vial. Con ello obteníamos cierta opacidad para que los pájaros no chocaran contra ella.

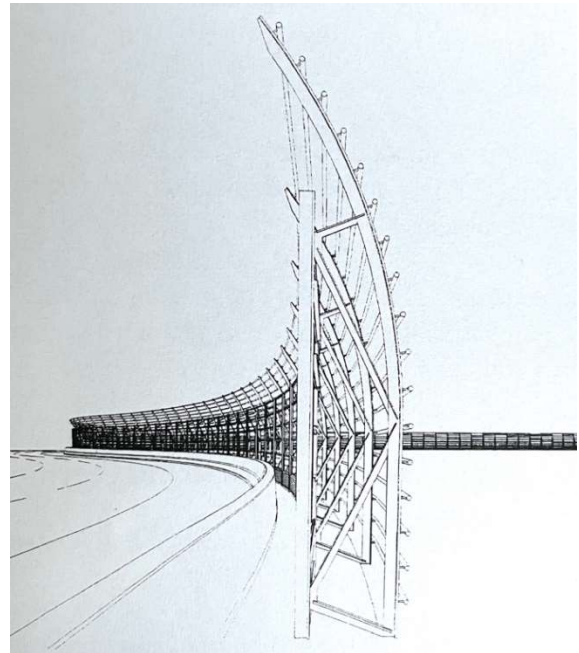


Figura 11. Pantalla acústica del equipo del arquitecto Alfons Soldevila. Fuente: Soldevila, A.

Luego tenemos las pantallas interiores, como la de la figura 12, para nuestros instrumentos musicales más potentes como la batería.



Figura 12. Pantalla o caja aislante para batería acústica. Fuente: Tik Tok

Y también en nuestras casas nos apantallamos de nuestros vecinos en las separaciones entre ambas, como en esta mampara de la figura 13, colocada en el porche entre dos casas pareadas.



Figura 13. Cerramiento con mampara acristalada de los porches entre dos casas pareadas. Fotografía: Daumal, F.

Finalmente, llegamos a la escala más pequeña, como la de protección de los micrófonos para mejorar su directividad y que no capten nada procedente de los laterales, representada en la figura 14.

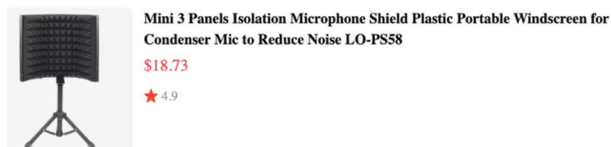


Figura 14. Prospecto de Mini pantalla para micrófono.
Fuente: Internet

Y de esta forma hemos llegado a utilizar pantallas antitodo, como hoy tras el Covid-19, en que muchos establecimientos, oficinas gubernamentales, y entidades bancarias, han colocado sus pantallas transparentes para atendernos. El problema es que si existen muchas conversaciones simultáneas o el local no dispone de suficiente absorción sonora, es casi imposible entender lo que uno y otro quiere comunicar a ambos lados de esas pantallas, como en este ejemplo de farmacia de la figura 15.

Recuerdo que antes, en las entidades gubernamentales y bancarias, existían unas ventanillas con cristales separadores. Pero esos cristales tenían un área con perforaciones para que el sonido pasara y se pudiera mantener cierta conversación. Las del Covid-19, pocas veces nos permiten esta comunicación.

Es curioso que estos cristales fueron sustituidos por un sistema de atención a los usuarios más acorde con los conceptos modernos de comodidad, atendiendo mediante sillas y mesas. El Covid-19 ha obligado muchos establecimientos de atención al público a replantearse nuevamente la separación y la barrera.



Figura 15. Pantalla transparente anti-Covid en una farmacia de Barcelona. Fuente: Daumal, F.

Como siempre, cuando necesitamos apantallarnos de algo, es porque no hemos sabido resolver bien el tema en la fase de planificación y anteproyecto.

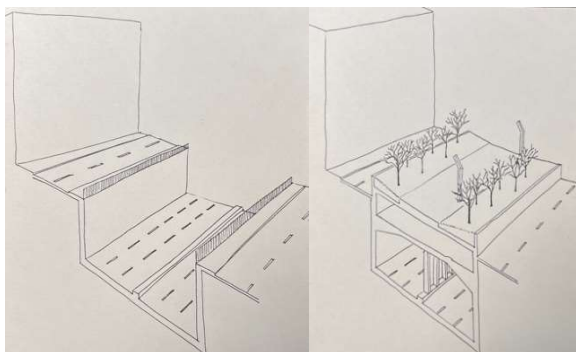
3. LAS CICATRICES ACÚSTICAS

La ronda del Mig ('Medio'), originalmente conocida como Primer Cinturón de Ronda, es una vía rápida, en forma de autovía urbana en muchos tramos, que atraviesa la ciudad de Barcelona discurriendo por sus distritos más periféricos y rodeando el centro de la ciudad. Fue planificada en el año 1907 durante el Plan de Enlaces, y es obra del urbanista francés León Jaussely.

En cierta forma se asemeja al sistema parisino de circunvalaciones.

Al igual que las rondas Litoral y de Dalt que componen el anillo exterior llamado "Segundo Cinturón", ésta tiene consideración de vía rápida en muchos de sus tramos aunque con la velocidad máxima limitada hasta 60 km/h bajo túneles y ajustándose al límite urbano de 50 km/h en el resto de tramos cuando discurre a nivel de superficie de la calle. Tiene un recorrido de casi 14 Km. cruzándose con las vías horizontales y diagonales más importantes de Barcelona. Actualmente la Ronda del Mig discurre en parte al aire libre y en parte soterrada, debido a la contaminación acústica que produce.

En 1994 los vecinos del tramo sur, hartos de la llaaga que supone el ruido, plantean su cubrición debido no solo a los ruidos que genera sino también por la herida que supone su paso en zanja abierta. Figuras 16 y 17.



Figuras 16 y 17. Antes y después de la primera cobertura de la ronda del Mig de Barcelona. Dibujos: Daumal, F.

Gracias a la propuesta de subvencionar las obras con la generación de una planta intermedia utilizable para estacionamiento (SABA), se consiguió la cubrición generando un paseo, aunque algo peraltado, para los peatones.

La caótica situación que se produjo en los edificios cercanos, obligados a colocar acristalamientos cerrando balcones con carpinterías improvisadas y escasamente concertadas por las comunidades, generó una imagen de descontrol que preocupó estéticamente tanto a los vecinos como al propio Ayuntamiento. Figura 18.

Una acción de cubrición, llevaba a otra reclamación de los vecinos para el tramo siguiente, como es el caso del Proyecto de Cubrición del tramo entre Travesera Les Corts a Mejía Lequerica, proyectado el 1992, y con final de obras del 1997, que cubre una superficie de 22.615 m², realizado por los arquitectos Joan Corominas, Ramón Cardona, Jordi Carulla.



Figura 18. Un edificio de la ronda del Mig esquina Travesera de les Corts. Fotografía: Daumal, F.

Se estimaba un tránsito de 70.000 vehículos/día en el tronco central rehundido, y en unos 10.500 en los laterales.

Por ello, se realizaron cubriciones en muchos sectores, empezando por este de 1994 hasta la actualidad, pero con la preocupación causada por el accidente del túnel de San Gotardo en Suiza en 2001, se replantearon estas cubriciones hasta elaborar la reglamentación que estableciese unos protocolos eficientes en lo relativo a ventilación, seguridad y salidas de emergencia, sistemas de extinción, etc. Esto ha supuesto que la Ronda del Mig (figura 19), y como veremos más adelante la Ronda de Dalt, dispongan de diferentes tramos solucionados con métodos acústicamente dispares.



Figura 19. Esquema de las diversas y variadas actuaciones realizadas en la ronda del Mig. Fuente: Ajuntament de Barcelona

Para el último tramo cubierto (figura 20), se realizó un informe para la prevención de incendios, con especial atención a los sistemas de seguridad y ventilación, así como CETU 12/1997 y la IOS 98 Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre y la “*Instrucció tècnica de túnels viaris urbans de la ciutat de Barcelona del 2016*”.



Figura 20. Tramo cubierto con paseo central. Fotografía: Daumal, F.

4. LAS CICATRICES ACÚSTICAS DE DISEÑO

Pero lo verdaderamente preocupante son las cicatrices acústicas de diseño.

Me refiero a aquellas barreras que se han generado en el momento de máxima preocupación por el ruido, cuando no era suficiente con reundir la calzada, ni colocar un asfalto fonoabsorbente.

Me refiero a este momento en que los dirigentes de la ciudad encargan a unos estudios de gran prestigio en el diseño arquitectónico, que realicen una actuación de proyecto conjunto con también prestigiosos acústicos, y lo presentan para la realización de los Juegos Olímpicos de Barcelona del año 1992.

Este es el caso del proyecto “*Pantallas Acústicas para la Gran Vía de las Cortes Catalanas en Barcelona*”, Figuras 21 a 25, cuyos autores son EMBT (Enric Miralles – Benedetta Tagliabue), realizado para el Ayuntamiento de Barcelona, según la ficha siguiente:

Tipología: Módulo de pantalla acústica absorbente de hormigón reforzado con fibra de vidrio (GRC), con láminas de lana de roca fonoabsorbente y bastidor metálico lateral.

Construcción: 2006.

Longitud pantalla: 3.700 m, Colocación a ambos lados.

Anchura del módulo: 2,5 m,

Número de módulos: 1.479.

Estudio de Ingeniería MC2, del grupo TYPESA, Madrid.



Figura 21. Pantalla de presentación del estudio EMBT. Fuente: web del estudio Miralles – Tagliabue

GRAN VIA ACOUSTIC PANELS

The objective of this project is to diminish the unwanted noise from the passing cars towards the houses located in Gran Via.

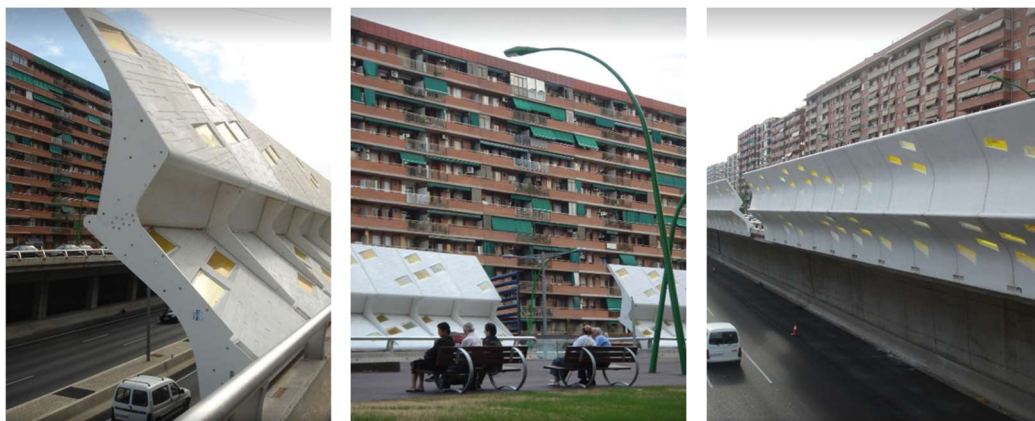
A long row of acoustic screens prevents the noises of the fast traffic way (lower level) to reach the upper level (destined to slow traffic and pedestrians) and the buildings.

The screens consist of a resistant outer skin that surrounds an acoustic insulation core. Their shape is such that reflects the noise.

The inner material also helps with its absorbing qualities. All the set conform a body of 2.5 meters by 7.5 meters in length.

The widths vary between 10 and 50 centimeters.

Figura 22. Contenidos de la web del estudio Miralles- Tagliabue respecto las pantallas de la Gran Vía de Barcelona. Fuente: web del estudio Miralles – Tagliabue



Figuras 23 a 25. Tres imágenes de la pantalla de diseño de Enric Miralles en la Gran Vía de Barcelona. Fuente: web del estudio Miralles – Tagliabue

Pero el soterramiento actual de la gran vía a su paso por la Plaza de las Glorias Catalanas, obliga a la semaforización de esta Gran Vía (Figuras 26 y 27), lo

que a veces es generador de colas de los vehículos y entonces las emisiones sonoras son provocadas por sus bocinas.



Figuras 26 y 27. Semaforización de la Gran Vía antes de la Plaza de les Glories Catalanes. Fotografías: Daumal, F.

A mí en particular, me encanta el diseño de estas pantallas. Encuentro un gran acierto plantearlas como unos inmensos labios que se vuelcan hacia el vacío de la gran U que forma la Gran Vía en su recorrido rehundido, y la presencia de los rectángulos de vidrio de colores la personaliza en los diferentes tramos. Figura 28.



Figura 28. Esquema del modelo de la pantalla en su emplazamiento. Dibujo: Daumal, F. (Duc 2007)

Pero creo que está equivocado utilizarlas como medio para reducir el impacto sonoro a las edificaciones vecinas por miedo a los efectos del fuego en los túneles. No se ha querido hacer la cubrición como se ha realizado en la Ronda del Mig, a su paso por la calle Brasil, Quizás porque todos recordamos los hechos de Suiza del año 2001, cuando un accidente entre dos camiones dentro de un túnel acabó, por la acción del fuego, con muchas vidas.

5. LA VIVIENDA NURSERIE

En la denominada Venecia Argentina “Tigre”, situada en el delta de la desembocadura del río Paraná, existe una vivienda que parece un neonato, por ser tratada en una macro incubadora (figura 29). Claro que esto no es nada comparado con la idea que tuvo de Buckminster Fuller de cubrir toda la isla de Manhattan de Nueva York con su cúpula geodésica.



Figura 29. La vivienda “nurserie” en la colonia Tigre, sorprende a todos los turistas. Fotografía: Daumal, F

6. PENSAR DE OTRA FORMA LAS BARRERAS

Debemos pensar de otra forma.

Incluso las pantallas pueden servirnos para crear arte sonoro, colocando elementos pantalla diseñados con la forma de la derecha de la figura 30 para reflejar el sonido de nuestro vehículo y escuchar como rayo reflejado el ritmo del swing de la parte izquierda de la figura.

Algo similar nos proponía Athanasius Kircher en su *Musurgia Universalis – Phonurgia Nova*, aunque en su caso era con la reflexión de unos planos reflejantes, estratégicamente estudiados para producir ecos respecto a un orador. Figura 31.

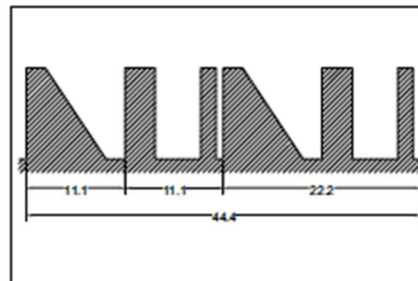
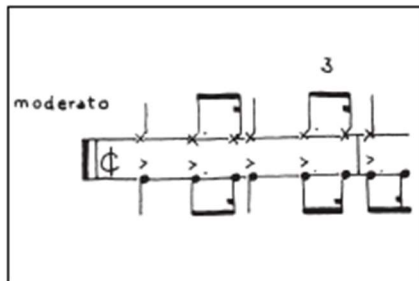


Figura 30. El ritmo de swing para partitura de batería y su diseño como pantallas reflectoras

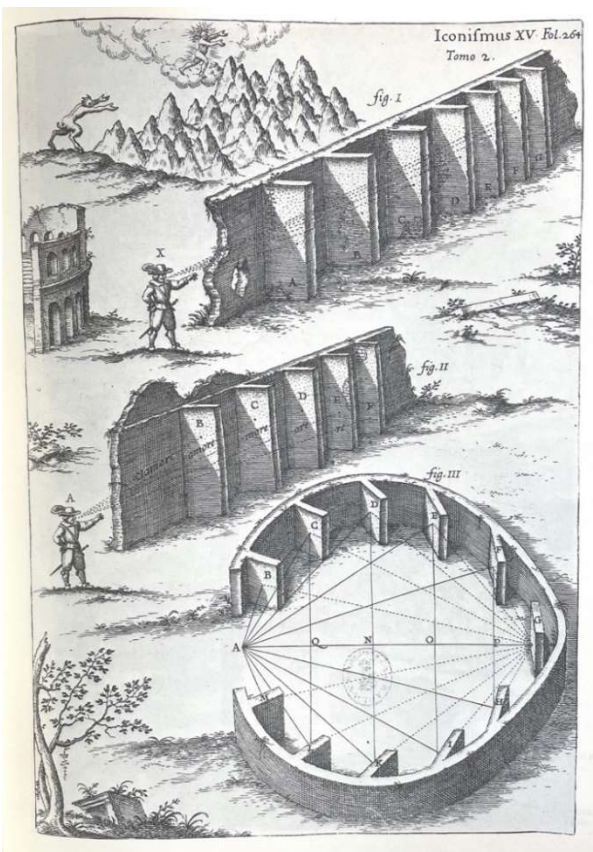


Figura 31. Reflexiones para ecos estudiadas por Kircher.
Fuente: *Phonurgia Nova*

A veces los muros nos preservan y dan intimidad. La Fundación Cartier para el Arte Contemporáneo, construida en 1984 en París (figura 32) es un edificio acristalado que sirve para sustentar una gran pantalla también acristalada, que forma la verdadera fachada a la calle. Como vemos, Jean Nouvel recurre a menudo a las pantallas, como también lo hace en el Parc Central de Poblenou, construido en el año 2008 en Barcelona. En este caso, los muros del parque son ciegos con vegetación abundante, lo que le permite crear espacios sonoros solamente afectados por el ruido de fondo (figura 33).

Algo parecido realizó, aunque a nivel de vivienda particular, Luís Barragan en su casa taller de la Ciudad de México (figura 34), creando una cubierta transitable con impresionante efecto claustral.

En 1989 termina la remodelación y ampliación del Palau de la Música Catalana, Barcelona, donde gracias al derribo de la iglesia de San Francesc, anexa al Palau, los arquitectos Oscar Tusquets e Ignacio Paricio, pueden dar a conocer la fachada escondida del lateral, proporcionándola de una gran pantalla acristalada a efectos de la necesaria protección del auditorio al ruido del exterior. Figuras 35 y 36.



Figura 32. Fundación Cartier para el Arte Contemporáneo, arq. Jean Nouvel. Fotografía: Daumal, F.



Figura 33. Parc Central de Poblenou, de Jean Nouvel. La barrera crea espacio silencioso e íntimo. Fotografía: Internet



Figura 34. Luís Barragán, casa taller en ciudad de México. Fotografía: Daumal, F.



Figura 35. La nueva fachada del Palau, vista desde la calle lateral. Fotografía: Daumal, F.



Figura 36. La doble fachada vista desde el interior.
Fotografía: Daumal, F.

Esta moda de envolver los edificios en una urna de cristal, no acaba aquí. Algo parecido realiza en el año 2007 el arquitecto Ricardo Bofill Levi para el Centro Cultural Miguel Delibes, de Valladolid, España, donde una piel exterior de gran acristalamiento se ve soportada y cerrada hacia el interior por un gran muro de hormigón, roto solamente donde interesa generar aberturas. Figura 37.

Pero, ¿no les resulta familiar estas soluciones que estamos contemplando, con las de las galerías y miradores que hemos visto y admirado tantas veces como propias de la arquitectura popular? Existen en casi todos los lugares donde el clima lo motivó, como las galerías de la Marina en A Coruña, o los famosos miradores de Valladolid y Madrid. Figura 38. Entonces ¿Por qué hemos de sorprendernos al verlos extendidos y aplicados a otros propósitos como son los del aislamiento acústico?

Si podemos continuar teniendo visión gracias a los acristalamientos, y a su vez estos nos proporcionan ya un gran aislamiento frente al ruido. ¿No es lógico utilizarlos incluso en grandes dimensiones? Claro que parecen edificios dentro de envoltorios, listos “para regalo”, pero si además podemos hacer que funcionen como muros Trombe y mejorar su comportamiento higrotérmico, ¿Debemos renunciar a ello?

Son múltiples las preguntas que podemos formularnos sobre lo que es mejor en cada caso, pero ya vemos que algunos caminos de la arquitectura se refuerzan con los lenguajes de las necesidades de cada momento, como es el caso del Centro Cultural villa de Madrid, (figuras 39 y 40) ubicado en los sótanos de la plaza Colón, que estaba acordonado por una cascada lineal de agua que producía más de 90 decibelios. Recuerdo que era muy difícil adquirir una entrada debido al elevado volumen sonoro. Aunque fuera agua, la verdad es que el enmascaramiento era difícilmente sostenible.

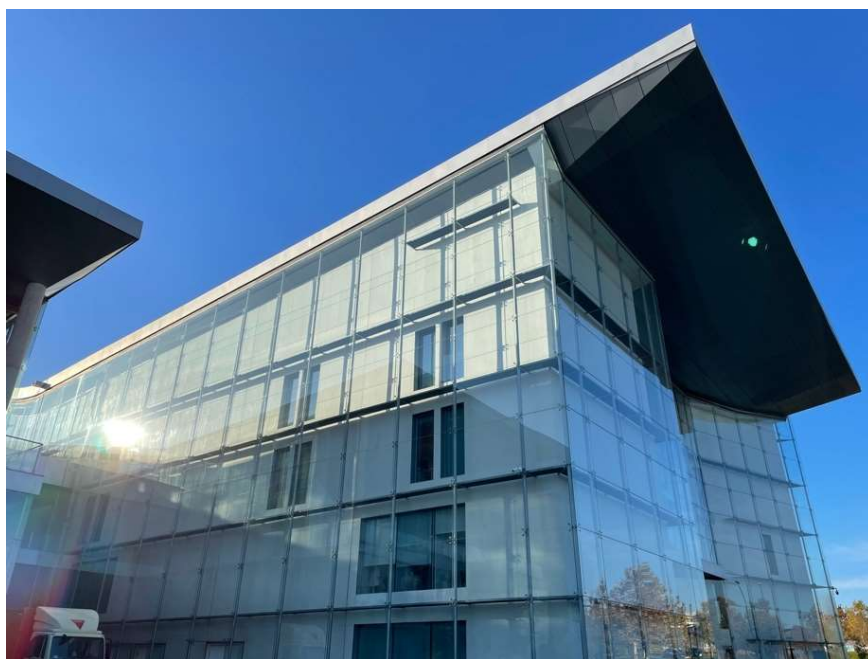


Figura 37. Doble piel del Centro Cultural Miguel de Delibes, Valladolid. Fotografía: Daumal, F.



Figura 38. Mirador típico de la zona de Madrid. Fotografía: Daumal, F.

7. PENSAR EN FILTROS ACÚSTICOS

Pensar en una ciudad con sus vías principales de circulación totalmente enterradas, dio pánico a sus urbanistas, que prefirieron buscar otros proyectos sectorizando los segmentos cerrados o dejándolos más abiertos, a modo de filtros.

Las barreras cada vez van a ser menos utilizadas, ya que los vehículos están resolviendo el ruido del motor y esperamos que el de la rodadura, que todavía no hemos resuelto, esperamos poder disminuirlo en un futuro próximo. En contrapartida, los vehículos eléctricos incluso deben instalar un sistema de generación de aviso sonoro (AVAS) cuando circulan a baja velocidad (menos de 20 km/h).

Esta otra forma de pensar la acústica consiste en plantearse filtros en vez de barreras, como es el caso de los absorbentes colocados en la Ronda de Dalt de Barcelona, representados en la figura 41, cuya descripción se acompaña a continuación en la Figura 42, y varias imágenes en las Figuras 43 a 46.



Figuras 39 y 40. Antigua Cascada del centro Cultural de la Villa de Madrid, vistas desde fuera y desde el interior. Fotografías: Daumal, F.



Figura 41. Filtros acústicos de Màrius Quintana para la Ronda de Dalt. Barcelona. Fuente: Quintana, M.

Arquitecto: Màrius Quintana

El proyecto da respuesta a las demandas principales: unión de los barrios de Canyelles y Guineueta y la instalación de pantallas acústicas en los espacios de ventilación de la circulación rodada inferior.

El recorrido peatonal con sección de rambla logra ganar una vía cívica entre los dos barrios, acompañada de plantaciones de árboles en todos los puntos posibles y con los «bosques de bambú» que camuflan las pantallas acústicas.

El agua como elemento de filtro acústico y la pérgola de protección solar, completan la urbanización del pavimento continuo de aglomerado asfáltico coloreado.

Son los elementos mínimos que necesita la nueva rambla longitudinal, con pasos transversales y espacios centrales de encuentro que la han convertido en un eje común a los dos barrios antes distanciados por la ronda deprimida y la contaminación acústica.

Los colores de las pantallas acústicas se filtran por los agujeros sobre los carriles de circulación inferior, haciendo evidente así la actuación de la urbanización superior a los conductores.



Figura 42. Descripción del proyecto. Fuente: Quintana, M.



Figuras 43 y 44. Conducción bajo los filtros de la Ronda de Dalt. Fotografía: Daumal, F.



Figuras 45 y 46. Filtros formados por absorbentes a modo de bafle colgante. Fotografía: Daumal, F.

En algunos tramos de esta Ronda de Dalt, todavía coexisten los filtros anteriores, formados por los vuelos de las calles superiores sobre la zanja, lo que genera un vial parcialmente cubierto. Figura 47. El problema, es que no se pensó en ningún sistema absorbente, y tuvo que incorporarse con posterioridad. Figuras 48 y 49. Como ya sabemos, los sistemas absorbentes colocados en el exterior son de difícil limpieza, ya que deben basarse en los resonadores de cavidad o en mantas de fibra de lanas minerales recubiertas por enrejados o paneles perforados.



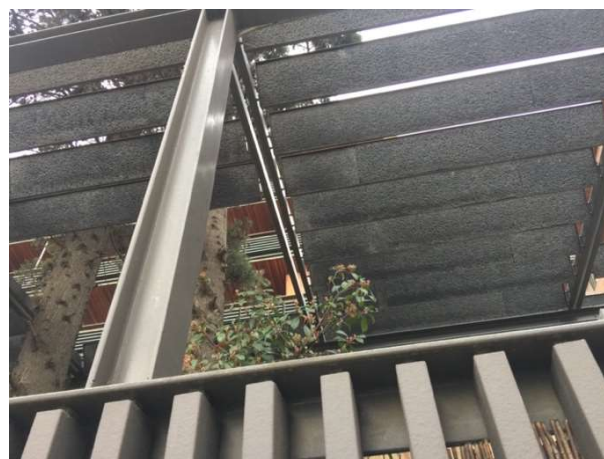
Figura 47. Semicubrición de un tramo de la Ronda de Dalt. Fotografía: Daumal, F.



Figuras 48 y 49. Absorción añadida en la boca de un tramo cubierto de la Ronda del Mig. Fotografía: Daumal, F.

A nivel de edificio también es posible encontrar soluciones de apantallamiento suave, a modo de filtro,

entre el edificio y la calle, como en el caso representado en las figuras 50 y 51, de un edificio plurifamiliar de viviendas situado en el Paseo Bonanova de Barcelona. El filtro lo forma una pérgola exterior a modo de terraza peraltada por un alto zócalo que la aleja del plano de la calle, cubierta con lamas absorbentes del sonido que se interponen entre la calle y las viviendas.



Figuras 50 y 51. Pérgola absorbente de un edificio en Barcelona. Fotografía: Daumal, F.

Y en los interiores podemos también encontrar algo similar, entre barrera y filtro, en ciertas mamparas, biombos o asientos, como los representados en la figura 52 de pantalla acústica móvil interior, o el dibujo de la figura 53 de los respaldos y asientos del restaurante situado en el museo Guggenheim de Bilbao.

8. LOS FILTROS NATURALES

Quizás una de las mejores formas de generar un apantallado sin repercutir en las consecuencias negativas de los muros, sea precisamente no hacer muros.

Fabricks Pantalla acústica móvil (1200 x 1200mm)



Figura 52. Prospecto de pantalla móvil. Fuente: Fabricks

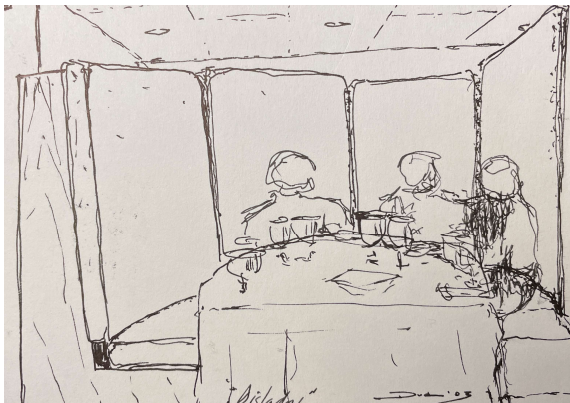


Fig. 53. Los asientos del restaurante del Museo Guggenheim de Bilbao. Dibujo “aislados”: Daumal, F (Duc 2003)

La gente acepta mejor los montículos de tierra, con o sin vegetación añadida (aunque limiten su horizonte visual), que no los muros y pantallas, porque se parecen más a las formas que se presentan en la propia naturaleza. Especialmente podemos utilizar las dunas artificiales para separar los parques y jardines de los viales ruidosos.

Esa es la solución que se ha utilizado en algunas zonas ajardinadas de Barcelona, como es el caso de los jardines Juan Vinyoli situados entre los edificios “las cocheras de Sarriá”, del arquitecto Jose Antonio Coderch de Sentmenat, donde el montículo, muy utilizado por los jóvenes en sus juegos, los separa del Paseo San Juan Bosco (Figura 54).

Algo parecido se ha realizado en la separación del Parque de la Estació del Nord con la calle Almogàvers, en Barcelona, como podemos apreciar en la figura 55.

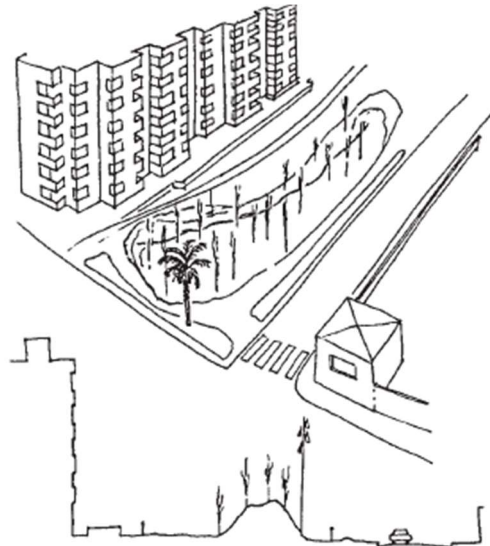


Figura 54. Perspectiva y sección del Parque Juan Vinyoli, con la duna central. Dibujo: Daumal, F.

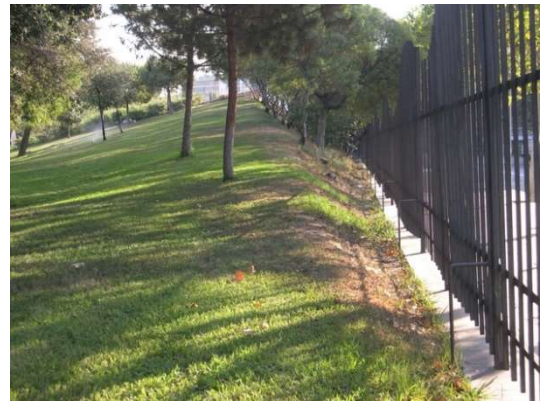


Figura 55. Duna del límite del Parque de la Estació del Nord. Fotografía: Daumal, F.

De la misma forma, aunque en este caso rehundiendo el plano de trabajo como podemos observar en la figura 56 se ha formado el Jardí de les Tres Torres, separado de la Vía Augusta (antiguo trazado que unía las ciudades romanas de Barcino Nova y Tarraco) por un montículo, diseñado esta vez con piezas de granito.

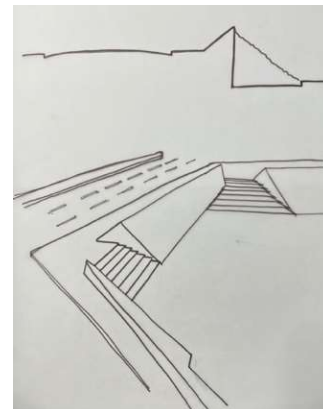
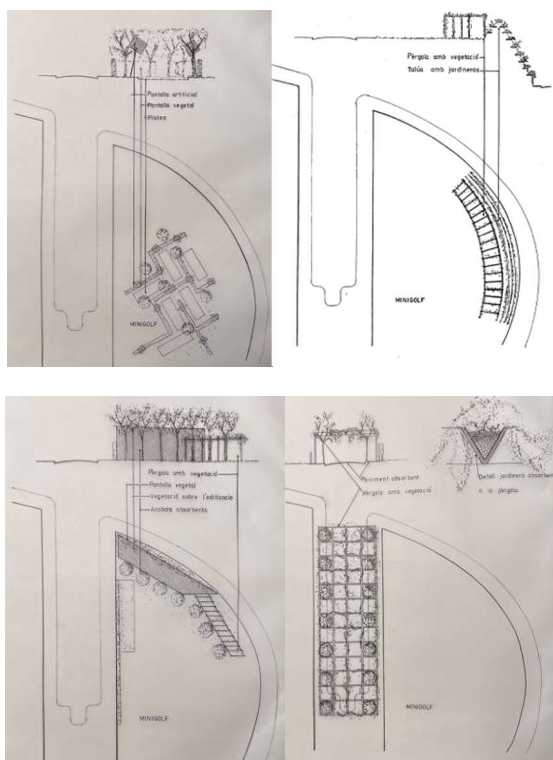


Figura 56. Sección y perspectiva del Jardí de les Tres Torres. Dibujo: Daumal, F.

En algún momento pueden realizarte un encargo especial, como el que tuve con el urbanista Luís Cantallops, de informar justificadamente sobre la conveniencia o no, indicando soluciones de diseño acústico, de instalar un gran minigolf en unos terrenos próximos a edificaciones urbanas de Barcelona. Las imágenes de nuestro estudio representadas en las figuras 57 a 60 que siguen, creo que son suficientemente expresivas de todos los filtros que estudiamos.



Figuras 57 a 60. Plantas y secciones de las propuestas para el minigolf. Dibujos: Daumal, F.

9. LOS CONECTORES ACÚSTICOS

Athanasius Kircher, en su *Musurgia Universalis-Phonurgia Nova*, basándose en el ejemplo de los secretos de Siracusa, aunque de forma exagerada, en la figura 61 nos indica las posibilidades que tenemos para realizar unos conductos que nos lleven el sonido de un lugar a otro, tanto dentro como fuera de los edificios. De modo similar, pero sin conductos, realicé para el Forum 2004 de las Culturas en Barcelona, un susurrador denominado Instrumento Músico, en honor de un poema de Luís Cernuda, donde dos personas sentadas en los focos de un gran elipsoide de unos cuatro metros de largo, podían susurrarse ese poema o los secretos que desearan, con una ganancia de más de 14 decibelios. Figura 62.

10. DAR LA ESPALDA TAMPOCO ES LA SOLUCIÓN

“Si la pantalla no va al emisor, se la pongo al receptor”. El ejemplo del Ruedo de la M-30 (para mí la oreja de Madrid), me impactó mucho cuando lo visité “in situ” armado de sonómetro y cámara fotográfica.

Se trata de un edificio plurifamiliar de viviendas sociales situado muy cerca de la M-30, gran ronda exterior de Madrid, diseñado por el arquitecto Francisco Javier Sáenz de Oiza (el autor de las famosas Torres Blancas) que ganó el concurso restringido de la Comunidad de Madrid en 1986. El edificio, terminado el 1990, se enrosca sobre sí mismo, formando un gran espacio tranquilo en su interior, al que se vierten las diferentes viviendas, mientras que hacia la M-30 solamente se abren pequeñas aberturas para los servicios y cocinas. Es como una gran muralla con viviendas dentro. Figuras 63 a 65.

Cuando entré en el espacio interior, encontré una calma relativa rota por las distintas radios de algunas viviendas. Era un paisaje sonoro específico, alejado de la ciudad y sus grandes avenidas y rondas, sí, pero propio de unas viviendas en un suburbio.

Realmente, pienso que si la arquitectura debe dar la espalda al paisaje sonoro de la ciudad, es que estamos equivocados!

La fachada externa es “el muro” que protege de la agresión externa, curva, con losetas de color teja y con pequeñas aberturas. Esas pequeñas ventanas fueron hechas para no permitir la entrada del ruido y contaminación de la autopista, pero también sirvieron para que apodaran al edificio con el nombre de “la cárcel de la M-30”.

En esta fachada casi ciega, se disponen las cocinas, los servicios, y los núcleos de comunicación vertical.

El edificio El Ruedo, fue concebido como una gran muralla que no solo otorgue una potente sensación de aislamiento y protección, sino que también lo sea. Muchos críticos no lo han entendido así y pasaron a compararlo con una cárcel, por su tipología, su monumental tamaño y sus pequeñas aberturas.

Tanto la propuesta como la realización final de esta obra, han suscitado intensas polémicas. Uno de los temas más criticados es su forma de espiral con escasos huecos en su fachada exterior para evitar los ruidos y la contaminación que proviene de la vía cercana. Terminado en 1990, y a pesar de los detractores, obtuvo el Premio Arquitectura y Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid.

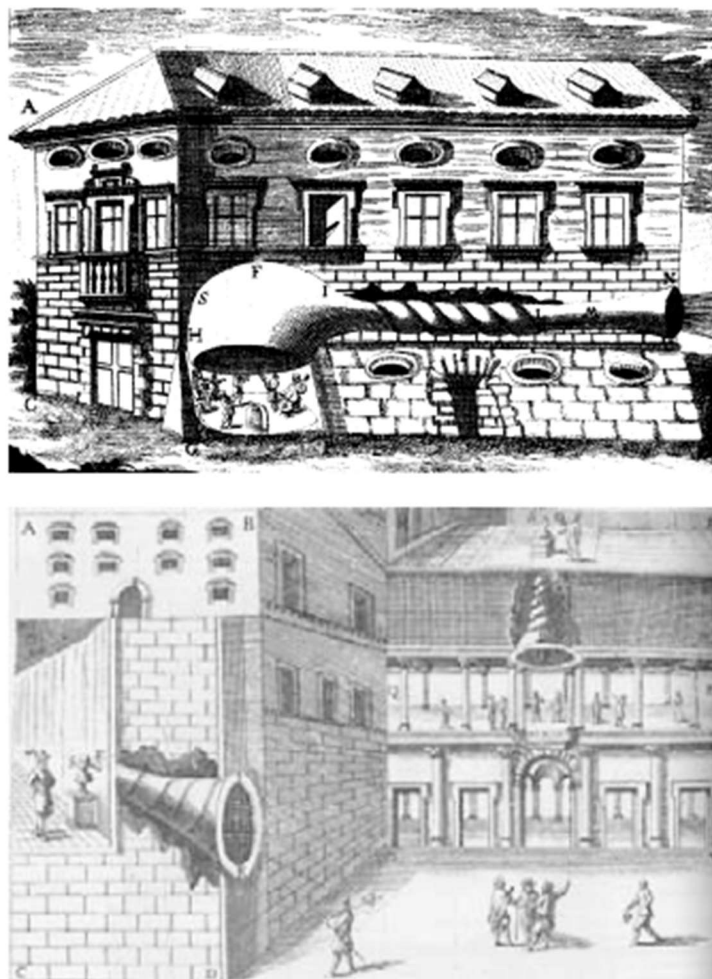


Figura 61. Los conectores de Athanasius Kircher. Fuente: Kircher, A.

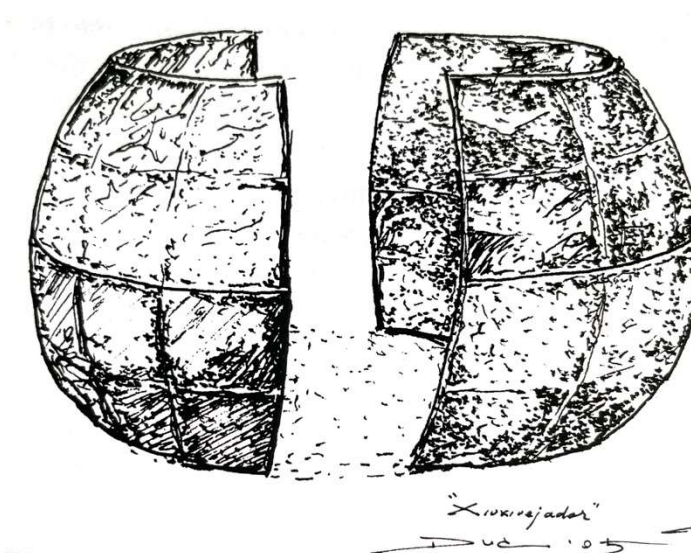


Figura 62. Xiuxiuejador. Dibujo: Daumal, F. (Duc 2005)



Figuras 63 y 64. Viviendas El Ruedo. Fuente: Sáenz de Oiza, F.J.

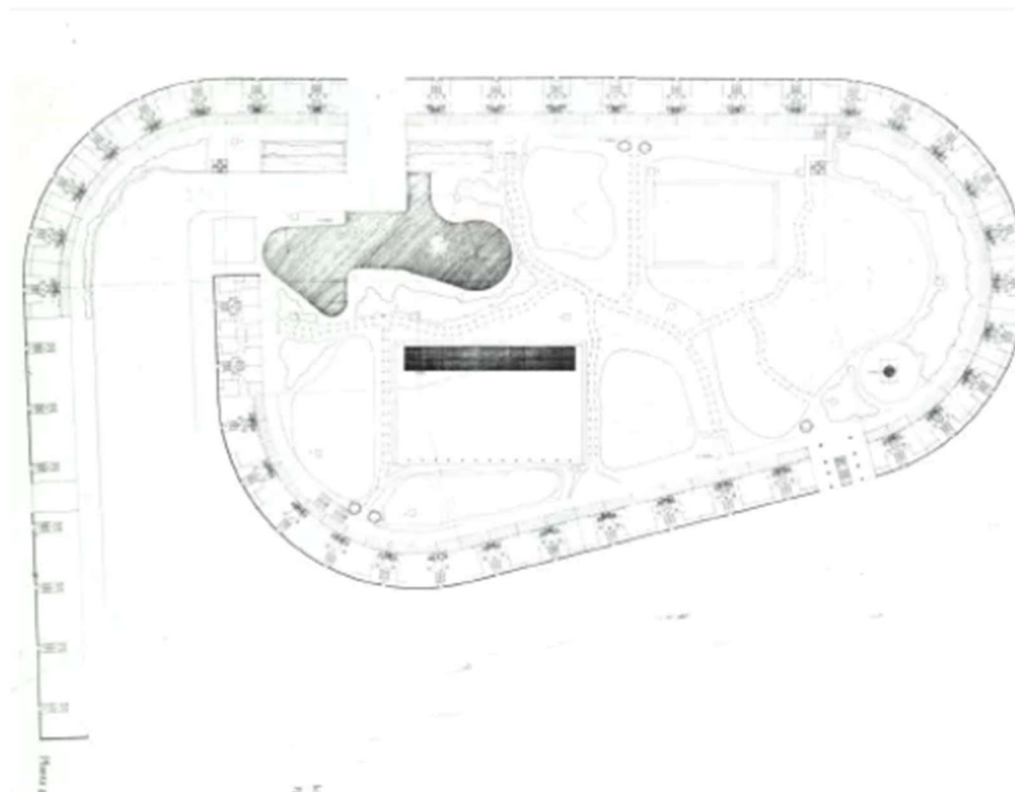


Figura 65. Planta del Ruedo. Dibujo: Sáenz de Oiza, F.J.

11. FINAL

A veces, incluso antes de enfrentarnos a aquello que nos oprime, nos volvemos cobardes y aceptamos los golpes sin rechistar. Esa acción, recuerdo que yo la planteo en uno de mis libros, cuando el protagonista está proyectando unos estudios de grabación en una ruidosa ciudad como Londres. El personaje, llamado Maestro Roncador⁸, organiza los espacios de forma introvertida, volcando el edificio hacia un gran y tranquilo patio interior central. Así, da la espalda a los ruidos de las calles exteriores.

Ahora veo que mis cobardías no me han servido de nada para erradicar los ruidos, antes al contrario, puesto que hace parecer que les doy la razón. La única

actitud positiva es la de enfrentarse abiertamente al ruido y erradicarlo.

Antes de luchar por conseguir que las administraciones nos hagan estos apantallamientos, por bellos que sean, lo que hemos de luchar es porque los vehículos no produzcan ruidos, tanto de sus motores como de sus rodaduras con los pavimentos, las enseñanzas de civismo para que no se toque el claxon con la asiduidad con que algunos conductores lo realizan, etc.

Pero en la imagen 66 observamos que debemos estar preparados para otros ataques sonoros, o ataques visuales, como aquellos que nos superan en número, nos exceden en densidad, o nos minimizan nuestra escala.

⁸ Se pueden obtener gratuitamente las dos novelas “Maestro Roncador” y “Paisajes sonoros del Maestro Roncador” en pdf,

entrando en la web de la Sociedad Española de Acústica y buscando en la sección de Publicaciones.



Figura 66. Gran crucero junto a la Basílica de San Giorgio Maggiore, de Andrea Palladio (Cinquecento), en Venecia.
Fuente: Estudio Daumal