

SOLUCIONES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO EN LA EDIFICACIÓN CON TRATAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES.

43.55.Ti

D. JULIAN DOMINGUEZ HUERTA. ARQUITECTO. D. ALBERTO DEL RIO. DIRECTOR DE DESARROLLO. D. JOSE ANGEL GAMALLO PINEL. I. T. SONIDO E IMAGEN. DERIVADOS ASFALTICOS NORMALIZADOS, S.A. (DANOSA). Antigua Ctra. IRUN, Km 18,700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

When we refer to noise buildings, we usually mean aerial and impact sound transmission and overlook other aspect that influence acoustic comfort. For exeples, roof deck acoustic insulation may be excellent but we hear our neighbour through vent pipes or services. We may have installed double windows with A-3 joinery for sound attenuation to the elevations, but this is compromised if the frames for blinds have not also been insulated. There are many ather such examples. This report will endeavour to pass on constructive solutions to the problems of sound insulation in all building elements. It will also provide design details for such things as vent pipes, flues, frames for blinds, rainwater downpipes, mechanical and electrical services, lifts, heat exchangers and drive motor vibration.

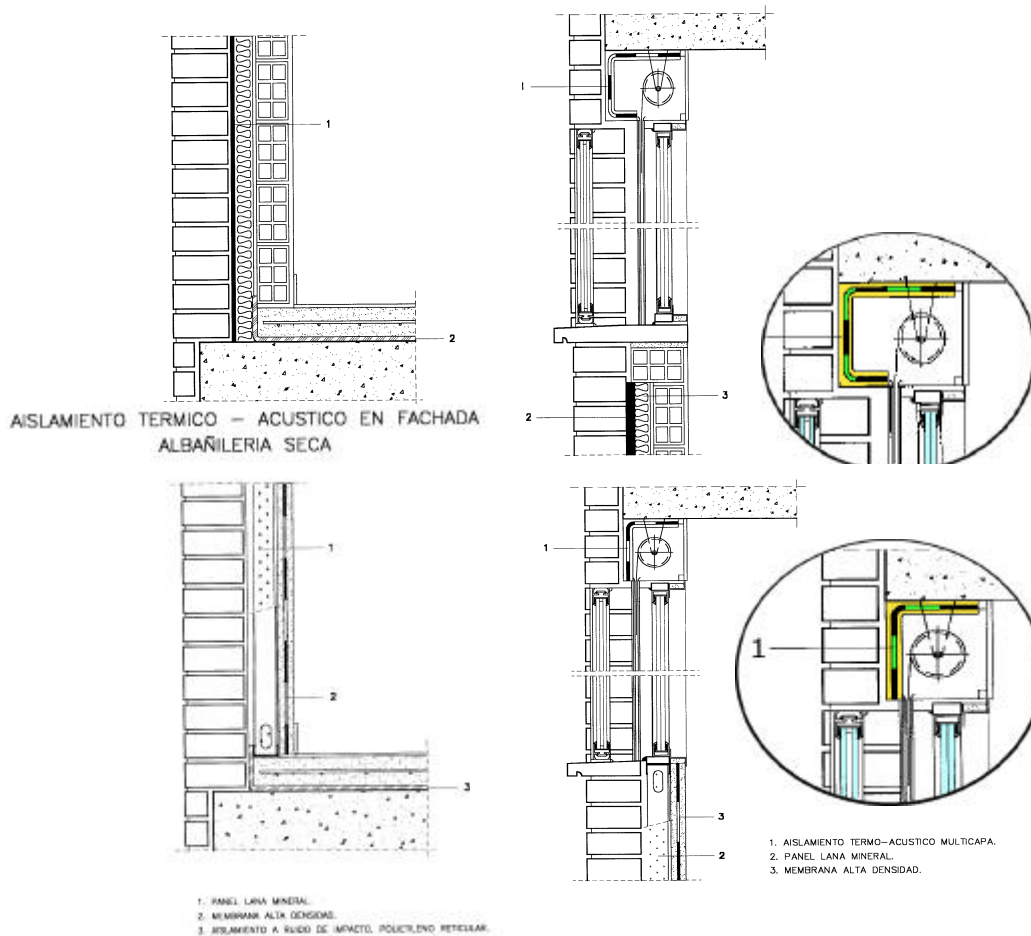
1. AISLAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES EN FACHADA.

Las fachadas constituyen el ejemplo más claro de aislamiento de elementos constructivos mixtos. Estos elementos están caracterizados por aislamientos específicos y distintos entre sí. La NBE-CA-88, contempla este aislamiento de una forma global, relacionando las áreas de los distintos elementos y sus aislamientos. Ahora bien, al hacer el cálculo del aislamiento de fachadas es común que solo tengamos en cuenta las superficies ciegas y las superficies acristaladas, olvidándonos del capialzado de las persianas. La propia NBE-CA-88 en el Anexo1, Aparado 1.36, después de explicar como calcular el ag, nos advierte del problema que generan las holguras y las rendijas de las carpinterías, ocasionando una disminución del orden de 3-5 dB en el aislamiento. Igualmente, cifra la pérdida de aislamiento en 5 dB por causa de las rendijas que aparecen en las cajas de persianas enrollables exteriormente.

En la solución propuesta, colocamos la caja de persianas entre dos carpinterías, forrando la cámara con material acústico multicapa, compuesto de manta geotextil y membrana de alta densidad, consiguiendo la estanqueidad, el refuerzo y el tratamiento absorbente que indica como solución la NBE-CA-88. Por otro lado, al emplear doble carpintería, minimizamos las pérdidas por holguras y reforzamos la parte acústicamente más débil de la fachada. La solución de la parte ciega pasa por la necesidad de dar un aislamiento térmico adecuado y un suficiente aislamiento acústico, empleando materiales de lana mineral. Por otro lado, al estar los tabiques interiores desolidarizados de los forjados y del cerramiento exterior, no tiene pérdidas importantes del aislamiento por influencia de la estructura o por transmisiones indirectas (Anexo 1, Apartado 1.35.3). Esta solución asegura un aislamiento $ag > 35$ dB(A), tanto en tabiquería seca como tradicional. Teniendo la parte ciega un aislamiento según ensayo AC3-DAS 3-86 de 48 dB(A) y la zona acristalada según ensayo de 38 dB(A).



AISLAMIENTO TERMICO – ACUSTICO EN FACHADA
ALBAÑILERIA TRADICIONAL



2. AISLAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES EN MEDIANERIAS.

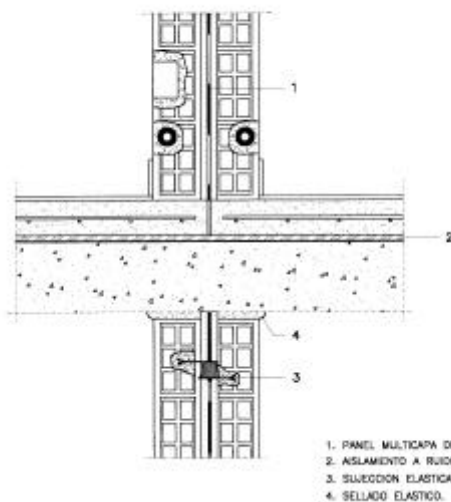
Cada vez se necesitan empotrar más instalaciones en los tabiques. Así, además de las instalaciones eléctricas y sus mecanismos, es muy común distribuir por las distintas estancias las instalaciones de antenas de TV, teléfonos, equipos estereofónicos, calefacción, etc. Esta gran cantidad de rozas en los tabiques rompen la “homogeneidad” del cerramiento vertical, no disponiendo de datos certeros de su aislamiento ni por la ley de masas ni por ensayo en laboratorio, salvo que se realizase un ensayo “in situ”. Lo mismo nos sucede con los cajeados de enchufes y llaves cuando empleamos tabiquería seca, que no cabe duda que estas instalaciones producen una merma del aislamiento por falta de estanqueidad, y que no podemos determinar su aislamiento salvo por ensayo “in situ”.

En la solución que proponemos al emplear un material multicapa formado por manta geotextil haciendo “sándwich” a una membrana de alta densidad aseguramos la estanqueidad gracias a la continuidad de la membrana, en el caso de la tabiquería seca, y recuperamos parte de la masa perdida, en el caso de la tabiquería tradicional, “homogeneizando” el aislamiento gracias al efecto membrana y aportando la absorción necesaria en la cámara mediante la manta geotextil. Las tuberías de la calefacción deberán ir con coquillas de espuma elastómera, que proporciona la desolidarización necesaria. Por último, indicar como en el apartado anterior, que al ir los tabiques desolidarizados entre si y de los forjados, minimizamos las pérdidas por influencia de la estructura o por transmisiones indirectas (Anexo 1, apartado 1.35.3) tanto a la misma planta como a la superior o inferior.

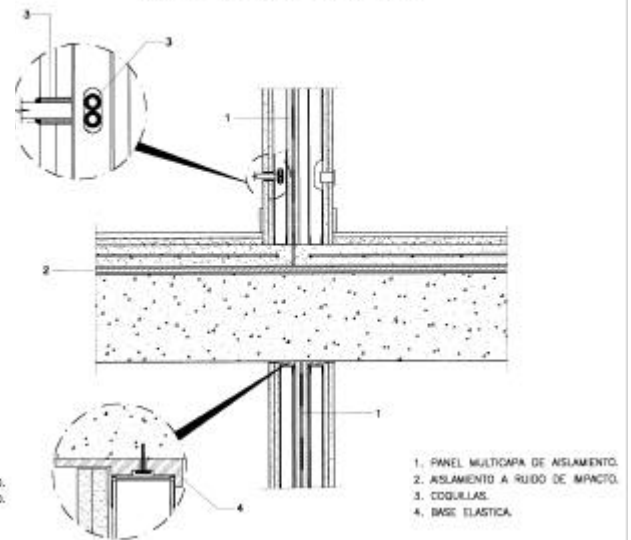


Esta solución, asegura un aislamiento superior a 50 dB(A). Aislamiento de la solución según ensayo laboratorio L.G.A.I. nº 98.004.279 de 63,1 dB(A). Aislamiento a ruido de impacto AC3-D4-88-D $L_w = 20$ dB.

**AISLAMIENTO ACUSTICO EN PARED MEDIANERA
ALBAÑILERIA TRADICIONAL**



**AISLAMIENTO ACUSTICO DE PARED
MEDIANERIA HABITACIONES**



3. AISLAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES EN CUARTOS DE BAÑO, COCINAS, ETC.

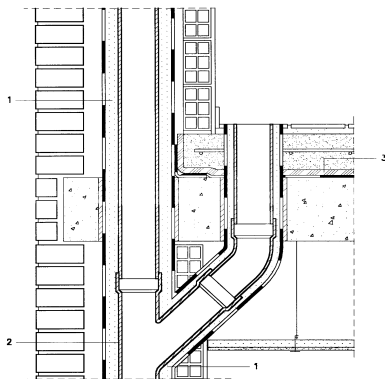
Los ruidos de cocinas y cuartos de aseos vienen ocasionados por los ruidos de electrodomésticos y el ruido causado por instalaciones de agua. Al estar colocados los electrodomésticos sobre el suelo y paredes desolidarizadas de la estructura, los ruidos ocasionados dentro de estos recintos por los aparatos están absolutamente minimizados. En cambio, nos vamos a detener en las instalaciones de agua y chimeneas de ventilación que atraviesan o comparten áreas de distinto usuario dentro de los edificios.

El ruido por tuberías se produce por la existencia de un flujo turbulento debido a las velocidades en el sistema de cañerías domésticas, que en la práctica son lo suficientemente altas como para dar dichas turbulencias. Este ruido se amplificará en otros elementos de la instalación, como válvulas esféricas parcialmente abiertas. Otros efectos son de cavitación, golpe de ariete, resonancias mecánicas, rozamiento y golpes mecánicos. En general, estos ruidos tienen poco contenido energético a bajas frecuencias, y la transmisión se debe fundamentalmente al echo de estar las instalaciones solidariamente unidas a los materiales de obra. Esto combinado a que las frecuencias que produce son radiadas más fácilmente y que se sienten con mayor presencia, remarca la enorme importancia de cuidar el aislamiento de estos elementos.

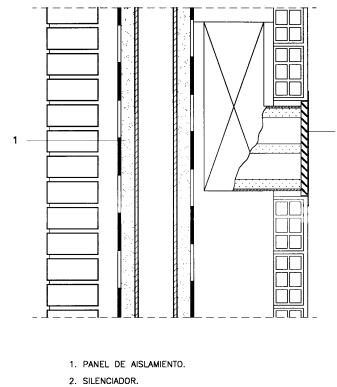
La solución consistirá en desolidarizar las bajantes e instalaciones con un material bicapa compuesto de manta geotextil y membrana elastómera de alta densidad, con esto conseguimos evitar la radiación de ruido a los distintos paramentos y amortiguar las vibraciones del sistema. Se deberán emplear manguitos de caucho en las conexiones a los distintos elementos de saneamiento o a los radiadores. Estos elementos al ir sobre el suelo o sobre la pared flotante se asegura la total desolidarización de la instalación. Por último, indicar que es habitual que la bajante o el tubo sinfónico atraviese el techo del cuarto de baño inferior, quedando tapado por una escayola, que además, suele sustituir al enlucido del forjado consiguiendo en la práctica una amplificación de los ruidos procedentes del recinto superior. En este caso, solo indicar que

además de ir forrada la bajante y tubo sinfónico con el material acústico bicapa, siempre habrá que enlucir los forjados e introducir lanas minerales como absorbentes.

AISLAMIENTO ACUSTICO DE BAJANTE

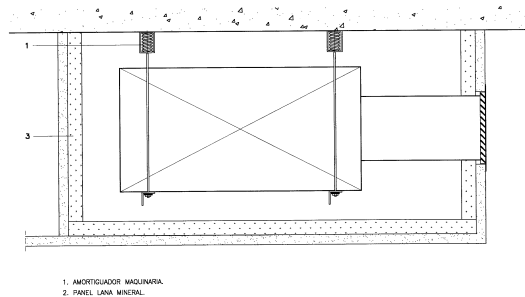


AISLAMIENTO ACUSTICO DE BAJANTE Y VENTILACION



Otro problema totalmente diferente que tienen estos recintos, lo constituyen las chimeneas de ventilación que comunican directamente, e incluso amplificando por reverberación, el ruido de los recintos conectados a ellas. La solución consistirá en adaptar un silenciador en forma de codo a la rejilla de salida o entrada de aire. También se debe de cuidar el aislamiento de los fancoil que suelen colocarse en el techo de los cuartos de baño. Al existir un suelo flotante en el piso superior y estar sobre él los tabiques, podemos indicar que el aislamiento al ruido aéreo es suficiente, ya que estas máquinas suelen dar niveles de ruido entre 45 y 60 dB(A), pero si es necesario controlar sus vibraciones mediante el empleo de amortiguadores, como veremos en el epígrafe

AISLAMIENTO DE FANCOIL EN SALIDA HACIA HABITACION



siguiente.

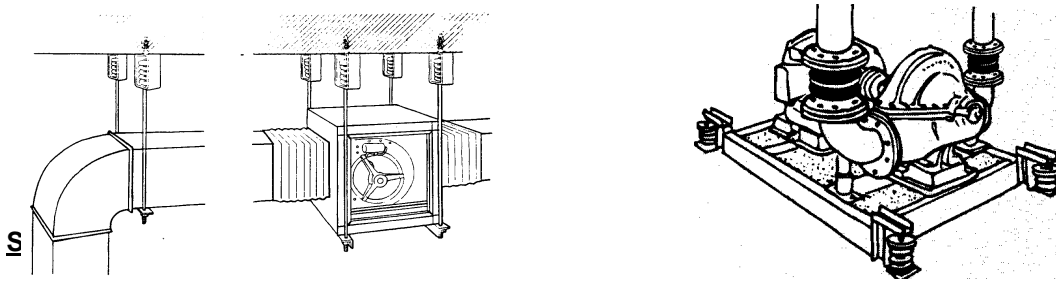
4. AISLAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES PARA MAQUINARIA.

Generalmente nos encontramos con tres zonas en las que situamos los numerosos servicios comunes de un edificio. Las salas de máquinas, torres de refrigeración y cuarto de ascensores, cada uno con sus peculiaridades pero con un problema común, las vibraciones. Las vibraciones se propagan a través de los elementos estructurales del edificio debido a una falta de desolidarización de motores y de sus conducciones, afectando no solo al hombre sino a la propia vida útil del edificio.

El ruido a través de canalizaciones, lo hemos visto en el apartado anterior, por tanto, nos centraremos en el tratamiento de vibraciones y particularidades de cada recinto.



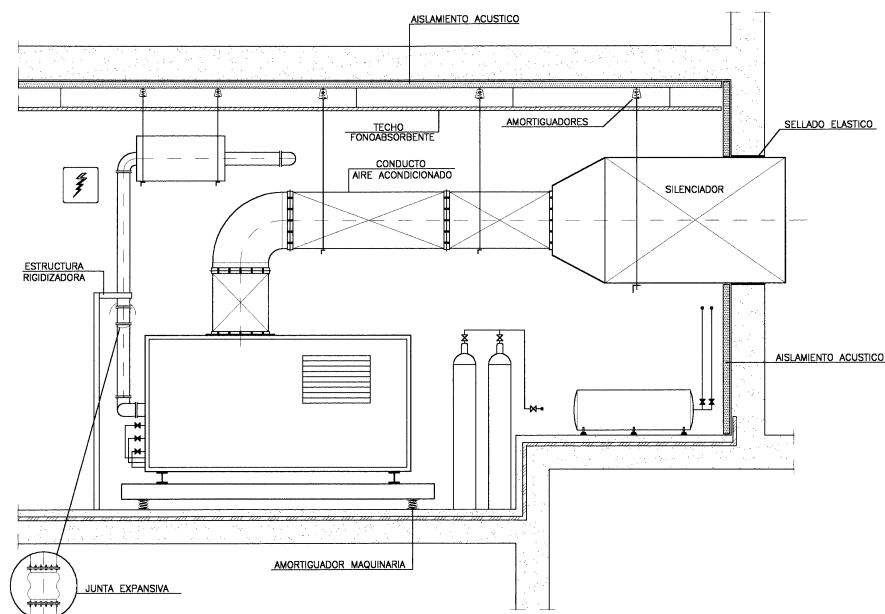
EJEMPLOS DE DESOLIDARIZACION DE CONDUCCIONES



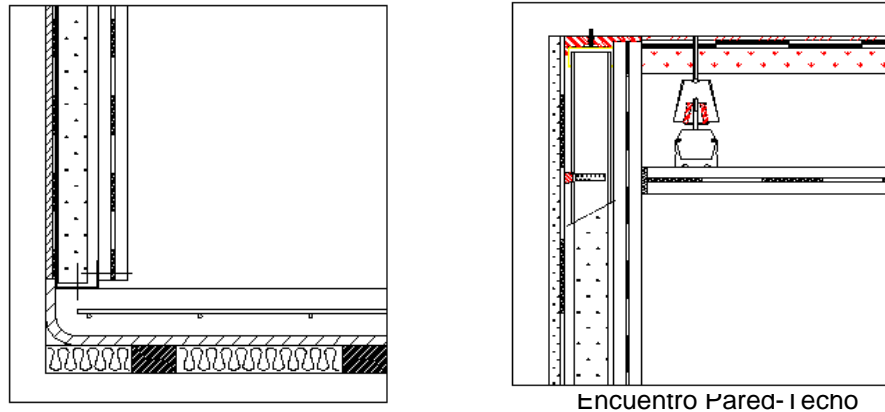
En esta zona se suele instalar las bombas de agua depósitos y sistemas de calefacción. Sus niveles de ruido están comprendidos entre 70 y 95 dB(A), con un espectro rico a bajas frecuencias. Por tanto, recurriremos a un aislamiento a ruido aéreo de caja flotante dentro de la caja estructural, creando suelos, paredes y techos flotantes. Se emplearán materiales acústicos multicapa compuesto de manta geotextil o lanas minerales en combinación con membranas elastómera de alta densidad como se ha descrito en el aislamiento de tabiques medianeros.

Las vibraciones dependerán de cada máquina y requerirán un estudio específico realizado por un especialista atendiendo a los siguientes parámetros: frecuencia perturbadora (F_p), peso, centro de gravedad de la máquina y frecuencia natural del material amortiguante (F_n). Por lo general, la relación F_p/F_n debe de ser mayor de $\sqrt{2}$ para que el sistema amortigüe, situándose en la práctica entre 2 y 4. Es bueno emplear macizos de inercia para mejorar la estabilidad de la máquina, limitar la amplitud de sus movimientos, para rebajar el centro de gravedad y distribuir la carga.

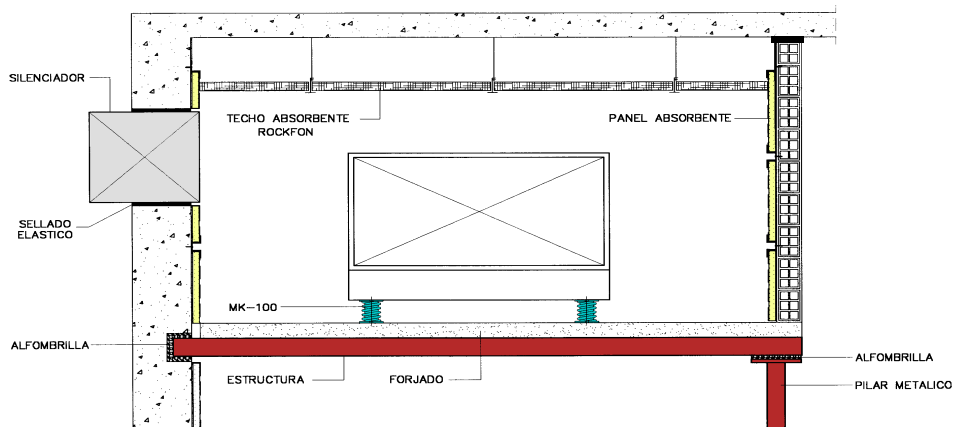
Las salas de máquinas, al ser recintos cerrados necesitan ventilación para lo cual, será necesario intercalar un silenciador de acuerdo al caudal necesario para renovación de aire, pérdidas de carga admisibles y longitud suficiente para que disminuya el ruido.



Solución aislamiento en salas de máquinas



Otras muchas veces, nos encontramos las máquinas sobre un falso forjado realizado a ese proposito. En este caso, necesitaremos desolidarizar la estructura del mismo y realizar el tratamiento para salas de máquinas.



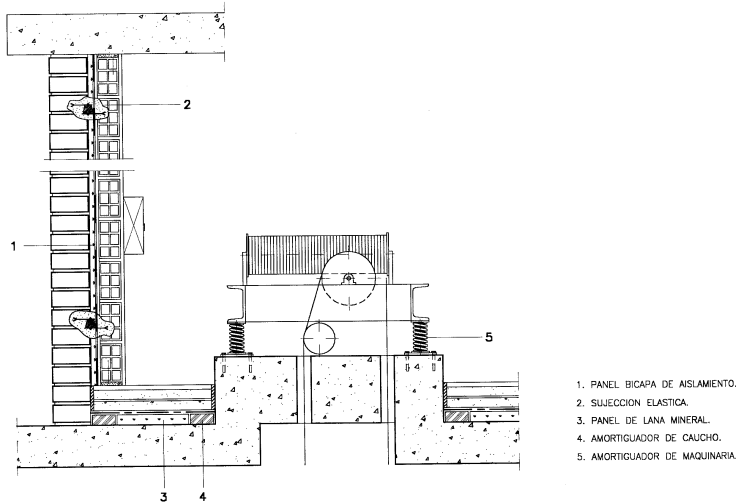
Salas de ascensores.

La particularidad sobre el caso anterior, estriba en el problema que causan los relés de las cajas de contactores. Estos relés, producen un chasquido que se transmite a lo largo de la estructura del edificio. La solución consistirá en instalar la caja sobre la pared flotante. Otro problema estriba en la necesidad de que los amortiguadores no tengan balanceos grandes que repercutan en la cabina. Por tanto, recurriremos a amortiguadores de acero precomprimidos. Las guías deberán fijarse siempre en los cantos de forjado. Es necesario instalar una puerta acústica, ya que estas salas suelen estar enfrentadas a los huecos de escalera, que junto con los patios, son grandes amplificadores del sonido ocasionado por la alta reverberación de sus superficies.

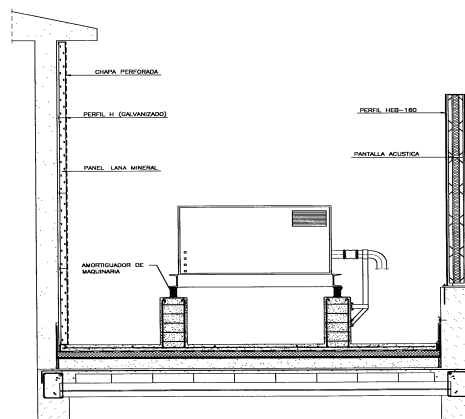
Torres de refrigeración.



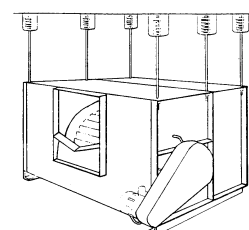
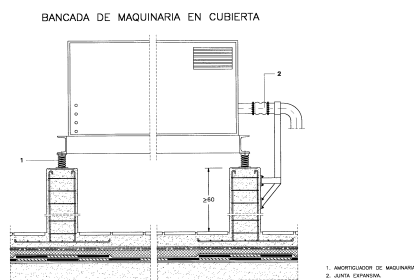
AISLAMIENTO ACUSTICO EN CUARTO DE ASCENSORES



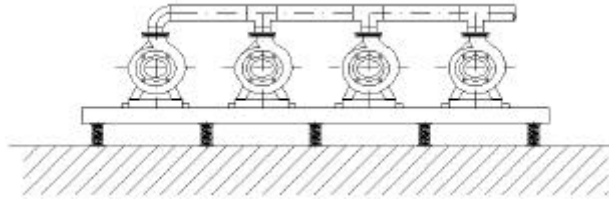
En este caso, la maquinaria suele estar situada al aire libre, y aparte del tratamiento de vibraciones y la compatibilidad con la impermeabilización, debemos de estudiar como afecta el ruido a los edificios colindantes. La solución consiste en emplear pantallas o cabinas acústicas. Como regla general, se utilizarán pantallas cuando los edificios colindantes se encuentren más bajos que la maquinaria, y cabinas cuando estén situados al mismo nivel o más altos que la maquinaria. Si la maquinaria estuviera instalada cerca de una pared como en el ejemplo, se deberá ins



Tratamiento antivibratorio

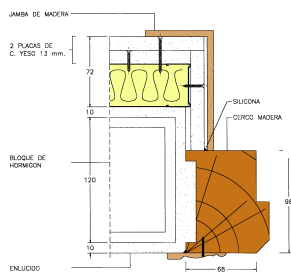


Se deberán facilitar otras tareas de mantenimiento o rehabilitación, p.e., tener la posibilidad de reimpermeabilizar la cubierta, para ello se dispondrán de unos enanos de hormigón armado que nos eleven la bancada de inercia.

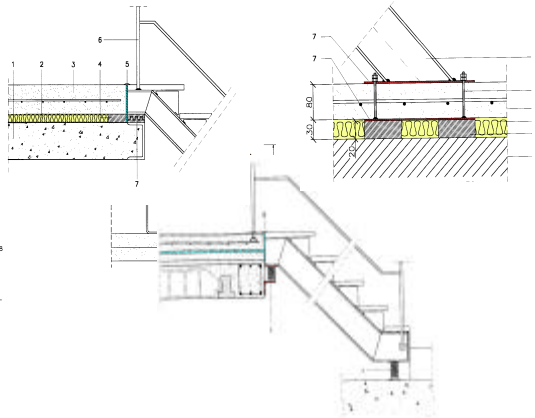


CONCLUSIONES

Estanquidad



Desolidarización



Flotabilidad

