

# EL CORCHO aislante ideal (y II)

Por: Luis VELASCO Fernández

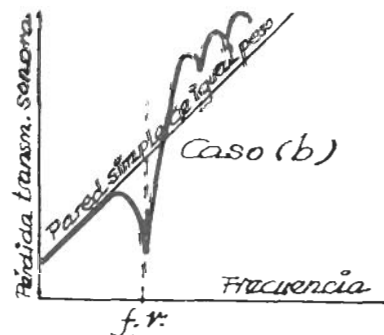
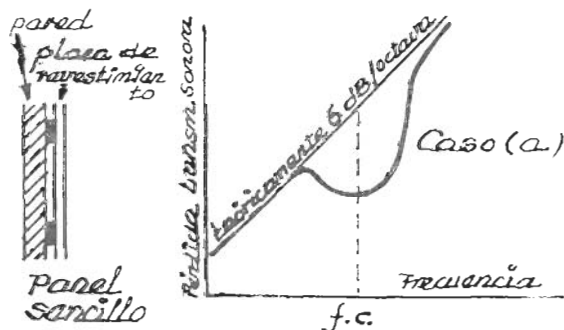
Dr. Ingeniero de Montes  
Asesor Técnico del S. N. de la Madera y Corcho

Como puede apreciarse, el aislamiento aumenta en cuatro dB cada vez que se dobla la masa del material. Asimismo, y en general, el aislamiento aumenta, para un material determinado, al aumentar la frecuencia del sonido, es decir, son más

difíciles de aislar los sonidos graves que los agudos.

No obstante lo expuesto, en donde se evidencia que los materiales aislantes térmicos (materiales porosos, con poca masa) no aíslan del sonido según

la presente consideración, el aglomerado de corcho puede ser empleado ventajosamente en este sentido como material de relleno del espacio vacío que existe en las paredes formadas por paneles dobles.



En efecto: si para aumentar el aislamiento en cuatro dB la masa del material aislante ha de duplicarse, resultaría demasiado costoso, en la mayor parte de los casos, un aislamiento eficiente. Pueden emplearse entonces materiales muy densos, como el plomo, para los que existe un buen aislamiento aun con espesores pequeños. Puede, de otra forma, recurrirse al empleo de paredes de doble panel, también denominadas paneles resonantes. Cada uno de los paneles de la pared vibra a una cierta frecuencia, denominada

frecuencia crítica. Es, pues, conveniente, en primer lugar, que dicha frecuencia para cada uno de los paneles sea distinta, a fin de que no vibren al unísono. Si entre dos paneles existe una cámara de aire, ocurre que para una determinada banda de frecuencia los ruidos se transmiten muy fuertemente, porque el sistema entra en resonancia.

Este efecto se produce también en paredes de un solo panel, o de doble panel, si es uno de ellos rígido [caso (a)]. La frecuencia en c/s para la que ocu-

rra esta circunstancia viene dada por la fórmula

$$f = \frac{67,7}{\sqrt{e \cdot p}}$$

en donde:

e = espesor de la cámara en centímetros;

p = peso de la pared en Kg/m<sup>2</sup>.

Si en el espacio vacío de la pared de panel doble, caso (b), se interpone un material adecuado, ocurre que para la frecuencia de resonancia el efecto es

aún más perturbador que para el caso de pared de una sola hoja de igual peso, no teniendo consecuencia alguna para frecuencias inferiores. No obstante, para frecuencias superiores a la de resonancia, el aislamiento se potencia. Interesa que la frecuencia de resonancia sea lo más baja posible, pues, a poder ser inferior a la mínima del campo de protección acústica que se pretende; esto se logra, según la fórmula, aumentando el espesor de la cámara de aire, así como el peso total de la pared. Por otra parte, la frecuencia de resonancia del conjunto es tanto más pequeña cuanto lo es la rigidez dinámica del material intermedio.

Siendo la rigidez dinámica  $S$  ( $\text{Kg/cm}^3$ ) de un material, función de su módulo de elasticidad dinámico  $E$  (tensión/deformación) y de su espesor  $e$ , según la fórmula  $S = E/e$  y del poder amortiguante del propio material, se encuentra que la misma, para el aglomerado de corcho especialmente de baja densidad, presenta un valor particularmente ventajoso, por la elevada deformación relativa del material bajo cargas y por sus incomparables cualidades elásticas de las que se hablará posteriormente.

— En cuanto al aislamiento de ruidos producidos por percusión, el corcho y sus productos derivados constituyen materiales con asombroso comportamiento. Ocurre, en este caso, un efecto contrario al señalado en el punto anterior, por cuanto los materiales muy densos y rígidos son muy malos aislantes del ruido producido por percusión en su superficie. Los materiales con pequeña rigidez dinámica, por el contrario, amortiguan la onda acústica que la percusión produce.

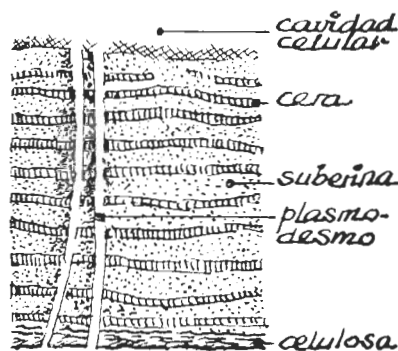
Entre todos los materiales aislantes es el corcho y, por ende, sus aglomerados los que po-

seen unas cualidades elásticas inigualables. El corcho tiene la propiedad de poderse comprimir sin extrusionar lateralmente, conservando la facultad de recuperar su espesor original una vez cesada la fuerza o carga que determinara la deformación. Esta cualidad sin par tiene lugar en el corcho merced a la particular constitución de sus paredes celulares

La pared celular del corcho, como se indica en la figura, está constituida por capas muy finas y alternas de suberina y cera, en número de 100 a 150, con una lámina de celulosa intermedia. Atravesando la pared existen unos pequeños canalillos, denominados plasmodesmos, de enorme importancia en toda la funcionalidad del corcho. La elasticidad especial de la pared celular, y como consecuencia del corcho y sus manufacturas, proviene de la suberina, conservándose en ella de forma permanente por su enorme resistencia a los procesos de fatiga. Los plasmodesmos, a su vez, coadyuvan a la elasticidad porque permiten, funcionando como vasos comunicantes, repartir la presión de manera uniforme en el seno del material, y el paso, a su través, del aire, para rescatar la primitiva turgencia de las células una vez cesada la causa de la deformación.

Esta típica elasticidad del corcho le permite conservar pequeño el valor de su rigidez dinámica, porque para un determinado módulo  $E$ , según una cierta carga, permanece indeformable, potencialmente, el espesor del material, toda vez que después se recupera.

Los aglomerados de corcho funcionan, pues, como tapetes antivibráticos, según el esquema mecánico de la figura, con la ventaja sobre el resto de materiales de su resiliencia, o capacidad de recuperación. Si sobre el material incide una car-



ga (percusión, golpes, pisadas), su efecto es reducido por el amortiguamiento del impacto, debido a la compresión del corcho bajo la carga actuante. Comprimido el corcho, su posibilidad de recuperación (muelle) le permite recobrar la forma primitiva, quedando dispuesto nuevamente para el proceso, sin haber sufrido deformación permanente.

Los aglomerados de corcho pueden emplearse con total éxito, según esta consideración, en los pavimentos de edificios, según dos formas de aplicación distintas. La primera se refiere a los pavimentos de corcho propiamente dichos, significados para este uso por los aglomerados puros no expandidos o más amplia y modernamente por los aglomerados compuestos, ambos de alta densidad:

$$\rho \geq 450 \text{ Kg/m}^3.$$

El pavimento de corcho, empleado desde hace mucho tiempo, presenta las virtudes de: seguridad, durabilidad, confort térmico,

$$\lambda = 0,055 \text{ Kcal. m/m}^2 \cdot \text{°C. hr.}$$

$$\text{a Tm} = 20^\circ \text{ C.}$$

confort acústico e higiene. Su utilización ha sido y es profusa en locales en que se persigue tranquilidad y quietud (salas de lectura, hospitales, oficinas, cines, etc.), presentando una conservación sencilla. La segunda forma de aplicación antedicha

se refiere a su utilización como suelo flotante o capa situada entre el sustrato (forjado) y el plano de huella. El material está representado en esta ocasión por los aglomerados expandidos puros, de menor rigidez dinámica que los compuestos, y con una densidad que ha de ir en consonancia con la presión que han de soportar en cada caso. También pueden utilizarse para esta aplicación granulados y regrulados de corcho, en conjunción con fieltro bituminoso, pues presentan un comportamiento muy bueno. Es conveniente la existencia de una capa de compresión regularizadora de las cargas sobre la lámina del material. La función del tapete de corcho, aquí, es análoga a la expuesta para el aglomerado de corcho denso como pavimento propiamente dicho. En el caso del pavimento flotante las cargas inciden más repartidamente sobre la masa del tapete, merced a la capa de compresión.

En la figura siguiente se presenta un ejemplo del empleo del aglomerado de corcho en el caso de suelo flotante, así como el efecto conseguido.

Como puede observarse, el aislamiento es excelente en el intervalo de frecuencias 1.000 a 4.000 Hz. El Centre Scientifique et Technique du Bâtiment de

Francia recomienda el empleo de un índice ( $\alpha_p$ ) para caracterizar desde el punto de vista acústico la calidad de los revestimientos de suelos, y que identifica con el más bajo de los tres valores siguientes:

$$\begin{aligned} 19 + \Delta G \\ 12 + \Delta M \\ \Delta A \end{aligned}$$

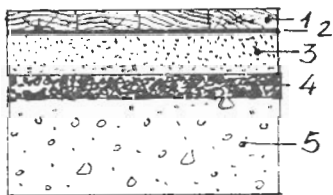
en donde,  $\Delta G$ ,  $\Delta M$  y  $\Delta A$  son los valores medios de las reducciones del nivel de percusión corregido, en las gamas de los sonidos graves, medios y agudos respectivamente, determinados por la aplicación del tapete antivibrático. En este caso,  $\alpha = 23$ , que para un pavimento de peso inferior a 350 kilogramos/metro cuadrado se considera bueno.

— En cuanto a la absorción del sonido, el corcho, representado por los aglomerados expandidos puros de baja densidad y constituidos por granulado muy purificado, constituye un material tradicional y ampliamente utilizado, siendo su comportamiento, asimismo, muy ventajoso.

El nivel de absorción acústica de un material viene dado por su coeficiente de absorción  $\alpha$ , el cual define la fracción de la energía total del sonido incidente sobre el material, que es ab-

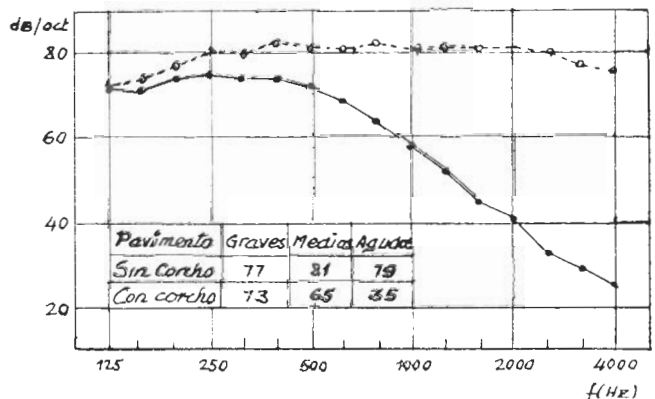
sorbida por el mismo o pasa a través de él. Este coeficiente varía según la frecuencia del sonido. Así pues, los materiales presentan una curva de absorción que define su comportamiento, expresándose su contenido, de forma simplificada, por el coeficiente de reducción de ruidos (NRC), el cual señala la absorción acústica media del material en las frecuencias más significativas. Al aglomerado de corcho como absorbente acústico corresponde la curva de absorción que se indica en la figura de la página siguiente. Esta absorción puede considerarse como extraordinaria, por dos razones. La primera por presentarse buena a lo largo de toda la gama de frecuencia, con un máximo en la zona de sonidos medios y agudos. Esta circunstancia es particularmente notable si se compara con la que corresponde a la curva de absorción de otros materiales, que pueden presentar muy buena la absorción para una frecuencia o pequeño intervalo de frecuencias, siendo deficiente para el resto. La segunda razón se refiere al hecho de que el aglomerado de corcho en su aplicación como corrector del sonido lo es quedando a la vista, pues de otra forma el sonido no incidiría directamente en su superficie, con lo que no se absorbe-

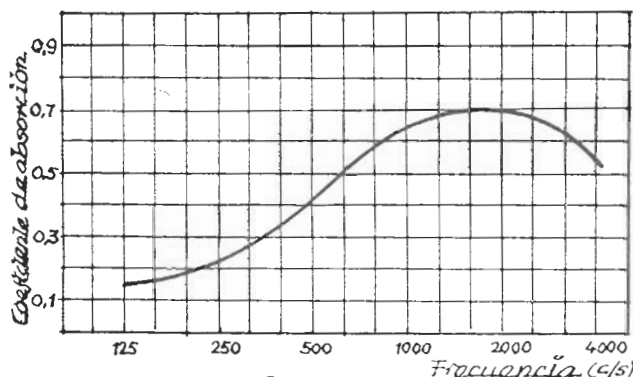
Constitución del pavimento



1. Pavimento (corcho, madera, etc.)
2. Cola
3. Capa de compresión, 4 cm.
4. Aglom. corcho ( $\rho = 195 \text{ kg/m}^3$ ), 2 cm.
5. Hormigón ( $250 \text{ kg/m}^3$ ), 10 cm.

Nivel acústico del sonido transmitido





*Absorción acústica del aglomerado expandido puro de corcho ( $\rho = 80 - 100 \text{ Kg/m}^3$ ). Espesor 2'5 cm. L.V.*

ría. Bajo este prisma, siempre obligado, la bondad del corcho sobre el resto de los materiales es incuestionable, por cuanto a su gran absorción sónica viene a unirse el séquito de cualidades que el corcho tiene, ocurriendo que si bien el efecto beneficioso de esta unión es una constante en todo el contexto que se trata, lo es de forma más resaltante en casos en que, como el actual, el corcho queda al descubierto. La alta resistencia térmica, la estabilidad dimensional de que se tratará después, el especial comportamiento ante la humedad que luego se verá, su magnífico comportamiento al fuego y el bello efecto decorativo que, entre otras virtudes, tiene el aglomerado de corcho para corrección acústica, son aspectos altamente interesantes y que habrán de procurar siempre la mejor aceptación para el producto.

Una buena absorción acústica significa que para la frecuencia que se considere es muy pequeño el tiempo de reverberación del sonido producido. Tiempo de reverberación es el transcurrido en segundos entre el momento en que la fuente del sonido cesa y el momento en que ya no es posible oírlo (en este instante su intensidad ha descendido por debajo del va-

lor de  $10^{-16} \text{ w/cm}^2$ ). Significa, en realidad, el eco, que se produce con el sonido y cuyo menor o mayor valor determina, por su parte, el confort o la incomodidad acústica en un local en el que, por ejemplo, haya varios grupos de personas hablando al mismo tiempo (verbigracia, un amplio comedor).

Las placas de corcho en esta aplicación son susceptibles de adecuación a fin de lograr superficies absorbentes de diferentes tipos, cual corresponden a combinaciones de grosores, establecimientos de cámaras de aire entre el material y la pared sustentadora, disposición escaqueada de las placas, etc. De esta manera se logran resultados muy particulares, sobre todo en atención a casos concretos.

**Industrial de la  
Madera y Corcho**



trabaja para usted  
poniendo la investigación  
técnica al servicio de  
su industria

El aglomerado de corcho se emplea en este campo como material de recubrimiento de paredes y techos. Efecto análogo al del aglomerado anterior, aunque con menor intensidad por ser materiales más densos y delgados, es el producido por los derivados de corcho empleados en la decoración de viviendas y locales. Estos materiales, altamente decorativos, unen al efecto de su especial belleza las cualidades que dimanan del corcho, bien que restringidas a su entidad particular. Así, son aislantes térmicos, correctores acústicos, amortiguadores de vibraciones y de perturbaciones eléctricas y atmosféricas, proporcionando un gran confort de habitabilidad.

Es, en este punto, muy interesante resaltar que los recubrimientos de corcho a la vista, como los presentes, en los edificios y viviendas proporcionan, además de sus cualidades tecnológicas, un especial acondicionamiento que conlleva a la quietud, a la tranquilidad y al relajamiento de las personas.

Esta circunstancia es de difícil demostración técnica, pero en la realidad se observa muy frecuentemente. Mencionada particularidad habrá de deberse sin duda, a ser el corcho un producto natural y estable, sin cargas eléctricas, ni tensiones de estructura, tanto más fuertes y causantes de inestabilidad cuanto más artificial y rápida haya sido la obtención del producto.

Ocurre, en general, que los cuerpos más estables son los de más lenta formación y en este aspecto no tiene parangón el corcho con ningún otro material aislante.

**LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SON, EN LA CORRECCION Y AISLAMIENTO ACUSTICOS, LOS MATERIALES MAS COMPLETOS.**

1.4. Son extraordinarios aislantes de vibraciones

Esta interesante cualidad de los aglomerados de corcho ha quedado en parte comentada en la segunda consideración del punto anterior.

Se vuelve aquí sobre la misma para cerrar ideas, recordando, además, que el campo de la amortiguación de vibraciones, junto con el de absorción del sonido y el del aislamiento térmico, son los tres para los que tradicionalmente se ha dividido la aplicación de los aglomerados expandidos puros de corcho.

La especial elasticidad del corcho posibilita a los aglomerados para su empleo como aislantes de ruidos por impacto. En este caso la vibración perturbadora a aislar es variable tanto en frecuencia como en intensidad y duración. Existe, dentro de la construcción, la necesidad de aislamiento de otras vibraciones que, análogas a las anteriores en su entidad, varían con respecto a aquellas en su manifestación. Tales son las vibraciones continuas o semicontinuas y de frecuencia y amplitud comúnmente uniforme, como las producidas por máquinas en movimiento dentro del edificio (cuarto de calderas, ascensores, grupos electrógenos, motores de aspiración, etc.), y las producidas por éstas u otras causas fuera del edificio (tráfico rodado, fábricas vecinas, etc.).

Estas vibraciones habrán de aislarse, o al menos amortiguarse, para que su efecto perjudicial no alcance a las viviendas y a las personas. El corcho a través de sus aglomerados constituye un producto insustituible entre todos los materiales aislantes competidores para solucionar estos casos, dentro de una amplia gama de densidades (desde 100 hasta 1.000 kg/m<sup>3</sup>) para la que ha de adecuarse cada situación en particular.

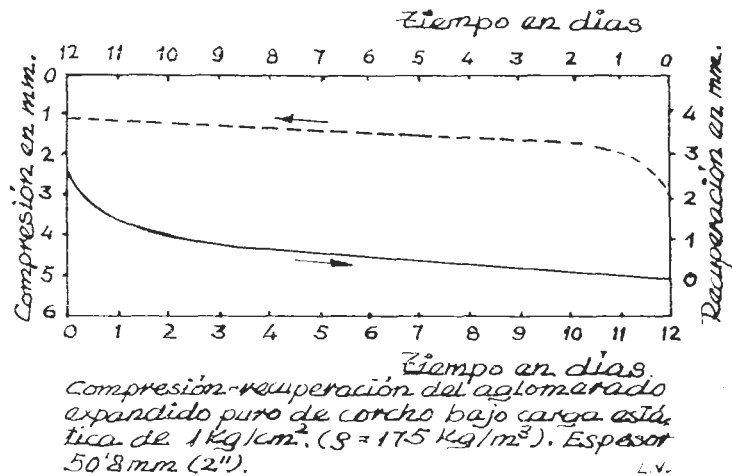
En estas circunstancias en que se conocen las características de las vibraciones a aislar, es posible calcular con la suficiente

aproximación el tipo, densidad, espesor y cantidad de material que ha de ser empleado, para obtener el máximo rendimiento, con seguridad y de la forma más económica.

El aspecto mecánico que preside el comportamiento elástico del corcho es el que se refiere a su compresión bajo carga y posterior recuperación. Las cargas que aquí actúan son eminentemente estáticas, cual corresponden al peso de una máquina en movimiento. El aglomerado de corcho presenta bajo estas cargas un comportamiento que se puede dividir en dos estadios diferentes. Primeramente se produce una deformación elástica, bajo el efecto de la carga que actúa. Después tiene lugar una compresión o contracción suplementaria y progresiva del material, que se estabiliza a lo largo de algunos meses y que es función no sólo del material (mayor o menor densidad), sino también de las condiciones en que el pro-

ceso se lleva a cabo, fundamentalmente de la temperatura. La humedad es otro factor que tiene gran influencia, bien que referida al contenido de la misma en el aglomerado antes de ser sometido al proceso de compresión, más que a la mayor o menor cantidad existente en el ambiente cuando la compresión bajo carga está teniendo lugar. El corcho se comprime más, para una carga determinada, en estado húmedo que cuando está seco.

La deformación inicial antedicha es función de la carga aplicada, pero no es proporcional a la misma, es decir, no se sigue la ley de Hooke. Así, bajo cargas pequeñas el corcho se comporta cual si fuera más duro. A medida que la carga aumenta el módulo de elasticidad disminuye. La siguiente figura muestra un caso típico de compresión y posterior recuperación (al retirar la carga) del aglomerado expandido puro de corcho en función del tiempo.



La deformación que se alcanza en el material y que se estabiliza entre los cien y doscientos

días viene determinada, según experiencias portuguesas, por las siguientes expresiones:

$$d_a = d_1 + 2d_2 = \text{Máxima deformación aceptable.}$$

$$d_p = d_1 + 3d_2 = \text{Máxima deformación prevista.}$$

en donde  $d_1$  = deformación sufrida por el material al final de veinticuatro horas;  $d_2$  = defor-

mación sufrida por el material en el período de uno a once días. De esta forma puede determi-

narse, para una cierta carga, cuál habrá de ser la deformación definitiva del material, conocidas las deformaciones  $d_1$  y  $d_2$  con relación a una densidad y espesor del aglomerado. Ensayos de deformación de éste bajo carga progresiva o dinámica determinan el valor instantáneo de la deformación, próximo al correspondiente a  $d_1$ , pudiéndose establecer una familia de curvas en donde se relacionan las deformaciones, las fuerzas actuantes y las densidades del material como punto de partida para el cálculo. Conocida la deformación del aglomerado para una cierta carga es obtenible el valor de su frecuencia natural como tapete elástico, mediante la fórmula

$$f = 5/\sqrt{d},$$

en donde

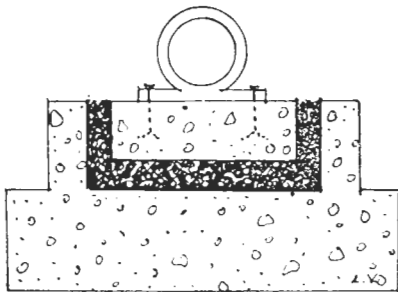
$f$  = frecuencia natural en c/s;  
 $d$  = deformación del material en centímetros.

El amortiguamiento de la vibración comienza a ser efectivo a partir del momento en que se cumple la inecuación

$$\frac{F}{f} \geq 4,$$

en donde

$F$  = frecuencia operante a aislar.  
 Conocida, en definitiva  $F$ , habrá



de adecuarse  $f$  mediante las consideraciones anteriores para el cumplimiento de dicha inecuación. Normalmente, las máquinas cuyas vibraciones han de amortiguarse han de estar ubicadas en bancadas de cierto peso, para procurar una deforma-

ción conveniente en el aglomerado y por ende una deformación y una frecuencia natural óptimas.

En relación con las vibraciones producidas fuera del edificio y que pueden transmitirse a éste, el aglomerado de corcho posibilita la solución de su amortiguamiento, con atención a sus densidades más altas, al ser empleado como discontinuidad estructural y apoyo elástico de paredes, vigas, conducciones o cualquier elemento de la construcción. Como es sabido, las estructuras metálicas, el hormigón u otros materiales pueden entrar en vibración por efecto de choques mecánicos, o simplemente cuando son alcanzados por ondas sonoras, transmitiéndose dicha vibración a todas las dependencias y aun a otras estructuras vecinas. La disposición de amortiguadores de corcho, previamente estudiados, en los debidos puntos y aun en la misma fundación de las estructuras elimina o aminora aquella vibración. He aquí, pues, otra posibilidad de empleo del corcho. Pero aún existen muchas más, cuantas puedan aprovecharse de la excepcional elasticidad del material. Así, el empleo del aglomerado de corcho como junta de dilatación (material de relleno) en multitud de sitios (edificios, carreteras, presas, taludes, etc.). En estos casos su comportamiento es extraordinario, pues se aprovechan plenamente la compresión, recuperación y pequeña extrusión del corcho. Tal es así, que existe normalización específica sobre su empleo en tal sentido (también existen normas sobre el corcho en otros campos, como el térmico y el vibrático). El aglomerado cumple satisfactoriamente los requerimientos prescritos como junta de dilatación, y que se refieren a su compresión, extrusión, comportamiento en agua y ClH y también a su envejecimiento. Es, en efecto, incomparable un material que se pueda comprimir sin relativo esfuerzo, que al ser com-

primido no extrusione o sobresalga por la cara libre (a diferencia del caucho, por ejemplo, que basa su elasticidad en la conservación constante del volumen, por lo que si se aplasta sobresale lateralmente con menoscabo evidente de su función en casos como el de una carretera) y que al contraerse de nuevo los planos que lo comprimieron recupere, sin fatiga, su espesor primitivo, todo ello resistiendo al agua, a múltiples reactivos y durante dilatadísimo tiempo.

La elasticidad del corcho sobrepasa cualquier comparación. Hay materiales elásticos, desde luego, pero con una restringida resistencia térmica. Hay otros que presentando aceptable aislamiento térmico han de perderlo para adquirir una cierta elasticidad. Una vez más se erige el corcho como material con potente equilibrio tecnológico.

En el empleo del aglomerado de corcho en otros casos, como el de azoteas, especialmente las transitables, se conjugan a la perfección el aislamiento térmico del material con sus cualidades elásticas, pues la recuperación después de retirada la carga permite la conservación del espesor original y por ende de su densidad, sin detrimento de la conductividad térmica  $\lambda$ , que, de otra forma, ocurriría si el aplastamiento hubiera sido permanente.

**LOS AGLOMERADOS DE CORCHO, POR SU ELASTICIDAD, SON INCOMPARABLES COMO MATERIALES DE DISCONTINUIDAD EN ESTRUCTURAS.**

## 1.5. Con alta resistencia mecánica

Como se sabe, los materiales presentan, en igualdad de otras condiciones, una mayor resistencia a los esfuerzos mecánicos a medida que aumenta su densidad. Esta relación es evidente, siendo más marcada en unos materiales que en otros. Como la densidad de los aislante es, en

general, muy pequeña, la resistencia mecánica de los mismos es de escaso valor y en algunos casos absolutamente inapreciable. La consecución, entonces, de una cierta resistencia mecánica ha de basarse en una mayor fortaleza estructural, lo que se logra aumentando la densidad del material, es decir, su peso por unidad de volumen. Mas ello conlleva, por una parte, al aumento de la conductividad térmica, por ser función de la densidad

a mayor  $\delta$  mayor  $\lambda$ .

en perjuicio del poder aislante, y, por otra parte, al aumento del precio. Esto significa que los materiales aislantes que no son resistentes no pueden serlo sin desmerecimiento de su función fundamental.

La resistencia mecánica viene significada, como parámetros más importantes, por el comportamiento del material ante las tensiones de compresión, flexión y tracción, por este orden, que habrán probablemente de soportar a lo largo de su funcionamiento. Los aglomerados de corcho presentan excelentes valores en relación con estas características. Por supuesto, para densidades progresivas del material la resistencia mecánica va aumentando, llegándose a conseguir valores excepcionales, sin que el poder aislante térmico se vea sustancialmente disminuido.

En cuanto a la compresión, la resistencia del aglomerado, merced a su especial elasticidad, es particularmente elevada y típica; sometida una placa a esfuerzo de compresión es muy difícil que se produzca la rotura, sobre todo para espesores pequeños. El material se comprime de una forma elástica, como se desprende de la figura siguiente, en que fue sometido a una carga de compresión de hasta 5 kg/cm<sup>2</sup>. No obstante, para el funcionamiento pleno del material a lo largo de mucho tiempo, la experiencia indica que no se deben sobrepasar cargas de 1 kg/

cm<sup>2</sup> de forma permanente en los tipos de aglomerado empleados normalmente en la construcción. El proceso elástico en la compresión del corcho es muy específico en cuanto se relaciona con una ulterior recuperación, subsiguiente a la compresión (caso de azotes transitables y juntas de dilatación).

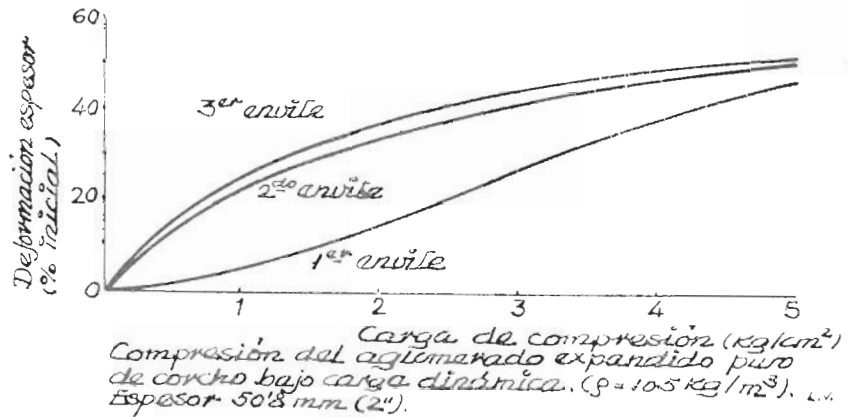
$$\delta \approx 110 \text{ kg/m}^3$$

de 1,5 kg/cm<sup>2</sup> en el aglomerado empleado en terrazas y azoteas

$$\delta \approx 150 \text{ kg/cm}^3$$

y de 2 kg/cm<sup>2</sup> en el aglomerado de mayor resistencia, no debiéndose sobrepasar la carga de 3 ki-

logramos/cm<sup>2</sup> de forma permanente en los tipos de aglomerado empleados normalmente en la construcción. El proceso elástico en la compresión del corcho es muy específico en cuanto se relaciona con una ulterior recuperación, subsiguiente a la compresión (caso de azotes transitables y juntas de dilatación).



En relación con la resistencia a los esfuerzos de flexión y tracción el aglomerado de corcho

presenta, asimismo, valores muy aceptables y proporcionales a la densidad

$$T_{\text{flexión}} > 1,4 \text{ kg/cm}^2 \quad (\delta \approx 100 \text{ kg/m}^3)$$

$$T_{\text{tracción}} \approx 1 \text{ kg/cm}^2 \quad (\delta \approx 100 \text{ kg/m}^3)$$

Además, el aglomerado presenta en estos aspectos las ventajosas cualidades siguientes: en la compresión no se expande lateralmente; en la flexión tiene lugar una acentuada flexibilidad o deflexión, por cuanto el material se puede flexar relativamente mucho sin que se produzca rotura; en la tracción existe un conveniente alargamiento o elongación preliminar a la rotura. De esta forma, el aglomerado de corcho puede acompañar, no se dice tener, posibles movimientos de la estructura o sustentación sin roturas ni agrietamientos, que de otra forma disminuirían la bondad de su función. De estas circunstancias se derivan diversas ventajas. Una de ellas estriba en la posibilidad

de empleo del aglomerado de corcho en la solución del aislamiento en los puentes térmicos que se producen en los edificios, especialmente, y en lo que a esta consideración se refiere, en aquellos que necesitan de un material aislante ajustable a diversas necesidades; superficies curvas, ángulos diedros, etc., y también en los que se necesita una cierta rigidez en el material (aglomerado de alta densidad que tiene una muy aceptable resistencia térmica). El aislamiento de superficies curvas continuas (conducciones) afecta a una forma del aglomerado dentro del tipo de aislamiento térmico; tales son las coquillas o segmentos de aglomerado, de constitución idéntica a la del presentado

en placas, mas con forma cilíndrica adaptable a conducciones o tuberías de diversos diámetros. Esta forma de aglomerado queda incluida plenamente en el conjunto de las consideraciones que aquí se hacen.

EN LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SE CONJUGAN DE LA MANERA MAS VENTAJOSA LA ALTA RESISTENCIA MECANICA, LA ELASTICIDAD Y LA FLEXIBILIDAD.

1.6. Con un ventajoso e insólito comportamiento ante la humedad

De todos es conocida la gran importancia e implicación que la humedad tiene en los diferentes campos del aislamiento y con referencia a todos los materiales aislantes. Para todos es perjudicial. Con respecto al corcho ya se ha indicado el distinto comportamiento a la compresión, y por ende ante el aislamiento de vibraciones, del aglomerado de corcho, según el porcentaje de humedad contenido en el mismo. En relación con la absorción sónica, existe también un grado distinto de comportamiento en función de la humedad. Pero sin duda es en el campo del aislamiento térmico en donde el factor humedad adquiere mayor relevancia. En efecto: el poder aislante de un material está determinado por los siguientes cuatro factores, como más fundamentales.

- a) De orden intrínseco.
  - a<sub>1</sub>) La propia identidad y constitución del material.
  - a<sub>2</sub>) Su densidad (kg/m<sup>3</sup>).
- b) De orden extrínseco.
  - b<sub>1</sub>) La temperatura media de las superficies caliente y fría delimitantes.
  - b<sub>2</sub>) La humedad contenida en el mismo.

Los tres primeros son cual se den en una situación determinada; el cuarto es variable y advenedizo. El poder aislante de un material disminuye a medida que

aumenta el contenido de humedad en el mismo, independientemente de que tal contenido trae como consecuencia otra serie de daños. Piénsese que la conductividad térmica del aire completamente en calma es de

0,023 Kcal.m/m<sup>2</sup>. °C.hr (a 0°C), valor al que se puede aproximar un material aislante cuando tenga una proporción de huecos muy elevada y lo suficientemente pequeños para evitar corrientes de microconvección. Por contra, la conductividad térmica del agua es 0,52 Kcal.m/m<sup>2</sup>.°C.hr (a 20° C). Es decir, el agua es del orden de veinte veces peor aislante térmico que el aire, pudiendo llegar a tan mal grado de aislamiento un material que sufra un proceso de condensación del agua en su interior. Ahora bien; la humedad se encuentra siempre en el medio ambiente, en el que se realizan las construcciones y se emplean los materiales aislantes. Existirá, pues, siempre, una agresividad de dicho factor contra el material. El grado de absorción de agua por parte de los materiales viene regido en gran manera por su constitución química y por la naturaleza de su estructura celular, aparte, de las condiciones del medio (temperatura y humedad relativa, o bien temperatura y humedad relativa de los dos entornos que circunden al material). Hay, desde luego, materiales más susceptibles que otros a la absorción de humedad y/o a la transmisibilidad de la misma.

Mas no es tan importante el hecho de la absorción o transmisibilidad, como el que la humedad se quede o no almacenada en el interior del material, circunstancia esta que interesa mucho al corcho.

Aquí no se habrá de exponer, porque el objetivo del trabajo, la teoría y principios del movimiento de la humedad en los materiales, aspectos necesarios, no obstante, para la mejor comprensión de las particularidades

que el mismo presenta en el corcho. Se señalará única y resumidamente, siguiendo los estudios de Honegger, que la naturaleza ha dotado al tejido suberoso de los plasmodesmos, minúsculos canalillos que unen el interior de las cavidades celulares; de ellos ya se trató anteriormente. El radio de los mismos es

$$3 \times 10^{-8} \text{m.}$$

Dentro de la división de los capilares en micro y macrocapilares, los plasmodesmos son microcapilares por ser su radio inferior a

$$10^{-7} \text{m.}$$

Por su parte, en el proceso de obtención del aglomerado expandido puro de corcho, el granulado aumenta su volumen hasta 1,8 veces el original por causa de su torrefacción. Este aumento de volumen unido al efecto de la compresión del bloque en el molde o autoclave, para lograr la aglutinación, mediante perfecto contacto entre los granos, determinan la homogenización de material y la eliminación de los espacios vacíos en su interior (macroporos) en medida proporcional al grado de compresión. Es decir, una gran compresión, dirigida a la obtención de un aglomerado denso, conlleva a la práctica eliminación de todos los espacios vacíos; una compresión más pequeña, para lograr aglomerado de menor densidad, permite la existencia de una cierta cantidad de macroporos. A su vez la cocción del granulado determina el que los granos, y como consecuencia todo el material, queden recubiertos de suberina endurecida, que envuelve por completo al componente celosómico de la pared celular. El carácter hidrófobo de la suberina es muy importante en relación con la pequeña absorción que presenta el aglomerado expandido puro de corcho (nula por capilaridad; menor del

3 % en volumen para  $\delta \approx 105$  kilogramo/m<sup>3</sup>),

y con la pequeña transversibilidad del vapor de agua

$$\approx 5 \text{ gr.cm}/24 \text{ h. mm Hg,}$$

$$\text{para } \delta \approx 105 \text{ kg/m}^3.$$

El movimiento del vapor de agua a través del aglomerado se efectúa en dos vertientes; según la primera (difusión) el movimiento del vapor tiene el sentido del gradiente térmico (de la parte más caliente a la más fría, o lo que es en la realidad normalmente igual, de la parte con mayor tensión de vapor a la que tiene menor tensión). Este movimiento se efectúa a través de los macroporos y es el que comúnmente tiene lugar en todos los materiales aislantes. Según la segunda vertiente (termodifusión relativa), el vapor se mueve en sentido contrario al anterior (de la parte con menor tensión de vapor a la que lo tiene mayor) a través, precisamente, de los plasmodesmos, pues por mor de su dimensión microcapilar se produce la existencia de un desequilibrio de tensión, a su través, entre la cara caliente y la cara fría del material. Su pequeño diámetro no permite el establecimiento de corrientes laminares en su interior (corrientes de Poiseul), cual es el caso de los macrocapilares

$$r > 10^{-7} \text{ m.}$$

ni menos aún un movimiento análogo al que ocurre en los macroporos (ver figura), sino que en dicho interior las moléculas del

gas (aire + vapor de agua) son empujadas de forma continua desde el extremo frío al caliente, en contra del gradiente térmico. El diámetro de los plasmodesmos es tal que presenta el valor más ideal. Es lo suficientemente pequeño para permitir la termodifusión relativa, y lo suficientemente grande para evitar la condensación del vapor de agua con valores inferiores al 97 por 100 en la humedad relativa del aire que llene dichos plasmodesmos.

Estas ideas se traducen en el hecho siguiente. Si la compresión del granulado fue grande (alta densidad en el aglomerado), predominará la acción de los plasmodesmos sobre la de los macroporos (termodifusión sobre difusión); si la compresión fue pequeña predominará la acción contraria (difusión sobre termodifusión). Entonces el movimiento del vapor de agua en el aglomerado de corcho puede ser prefijado de antemano, según la densidad del material (y también según la forma del granulado), en conjunción con las condiciones del medio en cada caso particular. Según ello, se podrá elegir el aglomerado más conveniente, así como la forma de colocación más procedente. Esta circunstancia del sentido del movimiento del vapor de agua en el interior del material ha sido comprobada repetidas veces, dando lugar a un proceso típico de colocación del corcho

(muros calientes, muros fríos) y de adecuación de las pantallas antivapor, según el caso.

Esta cualidad del aglomerado de corcho es, desde luego, extraordinaria, no presentándola material alguno. Nos hemos de remitir nuevamente al origen natural de corcho, fuente de toda su bondad. Los plasmodesmos canalillos de pequeñísima luz han sido creados en ese excepcional proceso evolutivo de especialización, para dotar al material de una red sutil de interconexión celular, que ha de permitir el comportamiento a la humedad antedicho, así como toda una serie de propiedades relevantes, que tienen en ella su lógica explicación.

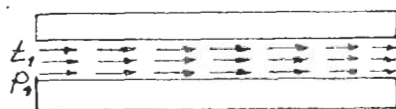
Hay que anotar que no se indica que el aglomerado de corcho presente una enorme estanqueidad a la humedad, pues tal aspecto del que alardean muchos materiales es, en muchas ocasiones, contraproducente. Sí tiene un aceptable valor para la misma, dígame el lógico que se deriva de su estructura. Lo importante es que la humedad no se quede en el material.

LOS AGLOMERADOS DE CORCHO PARA AISLAMIENTO SON LOS MATERIALES CON EL COMPORTAMIENTO A LA HUMEDAD MAS EXCEPCIONAL.

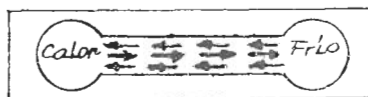
1.7. Con una extraordinaria estabilidad dimensional

Propiedad importantísima no ya sólo en cuanto a la función, sino también en cuanto a la conservación de los materiales, la estabilidad dimensional es perseguida y apetecida por todos los productos.

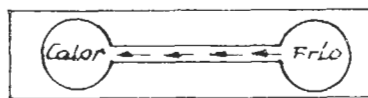
Los aglomerados de corcho ocupan en este sentido un lugar de privilegio. La variación dimensional de los mismos es inferior al 0,3 por 100 para el cambio de condiciones 22° C; 50 por 100 Hr a 32° C; 90 por 100 Hr (según A.S.T.M. -C-367). ¿Cuál es la razón de esta estabilidad? Muy sencilla. Se ha expuesto en el



Macroporo  
(Difusión)  
 $t_1 > t_2; p_1 > p_2$



Macrocapilar  
(Difusión + termodifusión relativa)



Microcapilar  
(Termodifusión relativa)

Movimiento del vapor de agua a través de diferentes conductos. L.V

punto anterior la función de los plasmodesmos como vasos de interconexión celular. Un material que no posea esta conexión entre las células, es decir, que tenga éstas totalmente cerradas, habrá de presentar, en efecto, una gran estanqueidad al paso de la humedad, aunque una vez dentro ésta de su seno saldrá, por la misma razón, muy difícilmente. Pero aún hay más. Un alto valor del coeficiente de resistencia a la difusión de la humedad (indica cuántas veces es más estanco un material que una capa inmóvil de aire con el mismo espesor) significa que para cambios grandes de temperatura que se pueden producir ha de aumentar tremendamente el volumen del aire aprisionado en dichas células, toda vez que la presión que tal circunstancia produce no se puede equilibrar al no existir una interconexión. El material habrá, pues, de tener una gran expansión, seguida después de una contracción, cuando la temperatura disminuya de nuevo. Estas contracciones y expansiones dañarán al material en sí y a los otros que se encuentren a su lado, deteriorándose, en suma, la instalación. Un aumento de temperatura de 20° C a 100° C, cual se puede producir en un mediodía del verano, determina un aumento del volumen del aire de las células del 27 por 100.

El aglomerado de corcho no sufre tales efectos, porque sus microcapilares permiten la igualdad de presión del aire en todo instante, conservándose constante su volumen. El corcho es estable porque puede «respirar». La propiedad es igualmente válida tanto en el aislamiento del calor como del frío. La misma encuentra su mayor proyección en el empleo del aglomerado en el aislamiento de terrazas y azoteas en donde el material se aplica en conjunción con complejos bituminosos y otros productos de diversa índole.

**LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SON LOS MATERIALES CU-**

**YA PERMANENCIA DIMENSIONAL ASEGURA INSTALACIONES E IMPERMEABILIZACIONES ESTABLES.**

1.8. Con muy buen comportamiento al fuego

Llegados a este punto es indispensable hablar muy claro. El fuego puede producir en las construcciones tan trágicos efectos que el comportamiento de los materiales ha de abordarse con sinceridad y sin eufemismos.

El fuego se puede presentar y pagar de una forma tan aleatoria que no existe una ecuación de dimensión que determine la entidad y valor del comportamiento de un material de una forma comparativa. No es un concepto como la densidad que significa, inapelablemente, peso dividido por volumen. Así pues, existen muchas formas de evaluar o, mejor, intentar evaluar los efectos del concepto fuego, porque realmente es prácticamente imposible la existencia de una que pudiera ponderadamente normalizar los innumerables condicionamientos. ¿Qué ocurre entonces? Que los materiales se acogen, si es que lo hacen, al método o proceso más ventajoso, toda vez que en este campo se pueden dar resultados desgraciadamente muy diferentes. Un material, así, puede quedar encuadrado dentro de unas siglas que le determinan de forma comercialmente procedente.

Es por esto que habrá de tomarse con muchas cautela cualquier indicación halagadora del comportamiento al fuego de los materiales.

Los aglomerados de corcho tienen un buen comportamiento al fuego, determinándose como materiales difícilmente combustibles y aun incombustibles, según la norma Federal Specification SS-A-1186. El material ha de sufrir horizontalmente y durante cuarenta minutos la acción de una llama, a una alta temperatura, en función del tiempo, debién-

dose verificar durante el desarrollo de la prueba diversos parámetros. El ensayo es, desde luego, severo, resistiendo el aglomerado el proceso de forma suficiente. La llama del mechero no se expande fuera de la zona de incisión y desaparece cuando el mechero se apaga. El rojo no progresa fuera de los límites de la llama y desaparece a los pocos momentos de terminada la acción de ésta. La integridad del material se mantiene, no desprendiéndose partes encendidas, y en la combustión no se liberan gases tóxicos. Ensayado el aglomerado según otras normas (A.S.T.M. -C- 209) y Ensayo Schlyter (acción de la llama sobre paneles inclinado y vertical respectivamente), el comportamiento es, asimismo, bueno.

El corcho, de verdad, resiste al fuego y además de no combustir o de hacerlo muy difícilmente y, en cualquier caso, después de mucho tiempo, habrá de proteger a la propia estructura del edificio si un incendio se produjese. A mayor abundamiento, un tratamiento con tintas especiales en su superficie le convierte en un material con alta resistencia al fuego.

Hay una circunstancia que es preciso resaltar. Tal es la referente a los gases liberados en la combustión de los materiales aislantes y de recubrimiento que se emplean en la edificación. Como se sabe estos gases son en muchísimos casos, de los que se tiene triste referencia, mucho más nocivos y perjudiciales, sobre todo para las personas, que el fuego como tal. Si difícil puede ser escapar de un incendio, mucho más lo es con la existencia de gases venenosos (cloruros, gas cianhídrico, etc.), que liberados en la combustión de algunos materiales, intoxican en pocos segundos. El corcho y sus aglomerados son productos que no liberan gases tóxicos en la combustión, motivo a su procedencia absolutamente natural. Consideramos que este aspecto, sobre todo en aquellos casos en

que el material haya de ir al descubierto, es de vital importancia para el proyectista y usuario.

LOS AGLOMERADOS DE CORCHO, ADEMÁS DE TENER UN EXCELENTE COMPORTAMIENTO, NO LIBERAN GASES TOXICOS EN PRESENCIA DEL FUEGO.

### 1.9. Con gran resistencia a los agentes químicos

El corcho y sus aglomerados son sustancias químicamente muy inertes. Permanecen inalterables a la acción del agua hirviendo, así como de una larga serie de reactivos, tales como: ácido clorhídrico ( $d = 1,9$ ) a  $100^{\circ}$  centígrados; ácido sulfúrico, y todos aquellos que no sean muy oxidantes; ácidos orgánicos y minerales, derivados del petróleo, etc. Por contra, son algo más vulnerables a la acción de ciertos agentes alcalinos y oxidantes.

Esta resistencia a los agentes químicos se deriva, obviamente, de la constitución del corcho, en la que se encuentra en gran cantidad la suberina, sustancia muy específica, de difícil reacción, solubilidad y degradación. La suberina es una resina natural compuesta, a su vez, de diferentes tipos de resinas, como resinas-ceras, resinas solubles en agua y resinas poliésteres muy duras. Estas últimas son solubles en solventes orgánicos solamente y representan el 45 por 100 de la composición total del corcho.

Esta cualidad de resistencia química es muy interesante, pues coadyuva al mejor funcionamiento del material. Piénsese en el empleo del corcho, no ya solamente en el ámbito de la construcción, que a este trabajo más compete, sino también en una amplia gama de utilizaciones, cual las correspondientes al ámbito de la automoción, electricidad y similares, en donde el corcho, significado por los aglomerados de composición, de gran diversidad, se utiliza como aislante, junta de dilatación, de

estanqueidad, material de alta resistencia a la fricción, etc. Desde luego que otros muchos materiales no poseen, en grado tan alto, una inacción química como el corcho y sus derivados. El empleo de tales materiales habrá de quedar restringido a aquellos casos en donde la agresión del medio no perturbe nunca su funcionamiento.

EL CORCHO Y SUS AGLOMERADOS SON MATERIALES PRACTICAMENTE INERTES EN EL ASPECTO QUIMICO.

### 1.10. Inatacables por roedores, insectos y microorganismos

Los aglomerados de corcho resisten la acción de los roedores, de los insectos y de los microorganismos.

En cuanto a los roedores e insectos dicha resistencia ha sido constatada desde tiempo inmemorial. En cuanto a los microorganismos, diferentes pruebas laboratoriales han demostrado, concluyentemente, que los aglomerados no constituyen sustrato adecuado para su implantación (norma MIL-T-12664). Es cierto que sobre el corcho natural y cuando las condiciones ambientales son totalmente ideales (caso de cavas, por ejemplo) pueden aparecer mohos, mas solamente en la zona superficial sin ninguna profundización, pudiéndose eliminar, por tanto, muy fácilmente. El corcho aglomerado expandido puro no sufre ninguna invasión de este orden.

No es sólo importante, para un material, el no ser objeto directo de ataques como los señalados, sino también el no permitir que a su través puedan ser atacados otros. Los aglomerados de corcho no admiten a dichos organismos, sin duda por causa de la suberina, sustancia ya señalada anteriormente, y que en este aspecto se comporta como poderoso repelente.

LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SON MATERIALES REPELENTES CONTRA ROEDORES, IN-

SECTOS, PARASITOS Y MICRO-ORGANISMOS.

### 1.11. De fácil aplicación

Los materiales de aislamiento, además de buenos aislantes, deben de tener una fácil e inocua manipulación, así como la posibilidad de ser colocados sin complicaciones. Como se sabe hay productos con manipulación y colocación a veces muy complejas y con atención a numerosos requerimientos. Otros presentan el peligro de que su manejo, sobre todo si es de forma continuada, produce efectos nocivos (irritaciones, picazón, etc.). Otros, en fin, han de ser manipulados de manera muy delicada para evitar roturas o desmembramientos.

Los aglomerados de corcho presentan en este aspecto, como en tantos otros, grandes ventajas, pues son materiales constructivos, manejables, indeleznables, fácilmente aserrables, adaptables y totalmente inocuos. Su colocación, en sus diferentes aplicaciones, no reviste complejidad alguna, quedando perfectamente adecuados para su función con una mínima atención. No obstante, conviene que su instalación sea planeada por especialistas.

LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SON MATERIALES PERFECTAMENTE MANIPULABLES Y FACILMENTE APLICABLES.

### 1.12. Son muy decorativos

El corcho y sus aglomerados son, por otra parte, materiales de alto valor decorativo. Tanto el aglomerado expandido puro como toda una serie de productos derivados del corcho, a los que se hizo referencia en el punto 1.3, se integran hoy día dentro de un grupo denominado «corcho para decoración», que está teniendo una creciente aceptación por muchas y complementadas razones.

El corcho para decoración es utilizado como material de recu-

brimiento, quedando, pues, a la vista. La belleza del mismo es extraordinaria, pues presentado normalmente en placas rectangulares o cuadrangulares permite la combinación de múltiples aspectos. Así, pueden obtenerse efectos variados en cuanto a la textura, relieves, calidades, formas, colores y tonalidades, durezas, porosidades, densidades, grosores, dimensiones, fantasías, incrustaciones, mezclas con otros materiales, etc. A este encanto decorativo se une la bondad tecnológica que se deriva de la natural procedencia del corcho. El poder de aislamiento, la absorción acústica, etcétera, van unidas a la belleza del material. He aquí un aspecto de gran importancia en relación con la adecuación del aislamiento en viviendas ya construidas, en las que sería difícil y costosa la instalación del mismo de una manera más convencional, cual la correspondiente a edificios que hayan de ejecutarse desde un principio. El corcho para decoración posibilita la solución práctica del problema del aislamiento térmico, según el Decreto 1.490/1975 («B. O. E.», de 11-7-75) en las viviendas, a la par que proporciona su belleza y armonía decorativas. Ha de recordarse que el corcho de recubrimiento permite, además, unas condiciones de quietud, nobleza, tranquilidad y confort inigualables, de las que se trató en el punto 1.3 y que han sido aprovechadas desde hace mucho tiempo en cuanto al empleo del material en lugares tales como hospitales, salas de lectura, guarderías infantiles, cines, etc. Todas estas circunstancias han de hacer del corcho un material de singular aceptación.

**EL CORCHO Y SUS AGLOMERADOS EN SU EMPLEO EN LA DECORACION SON DE BELLEZA SIN PAR Y CON TOTAL VENTAJA TECNOLÓGICA.**

1.13. Son muy económicos

Los aglomerados de corcho

son los materiales aislantes de más antigua aparición, teniendo, por tanto, un largo historial comercial. Estos productos se consumen en prácticamente todo el mundo, habiendo tenido sus transacciones una limpia y acreditada ejecutoria. Los precios del corcho y sus productos han sufrido, lógicamente, vicisitudes, habiéndose adaptado siempre a las necesidades del mercado. Esto significa que en el aspecto comercial el corcho a seguido una progresiva evolución en la línea de concepto paralela a la de su adecuación histológica.

Los precios de los aglomerados son razonables, mas serían buenos aunque fueran caros, por la serie de ventajas simultáneas que presentan. En la actualidad, como siempre, son del todo competitivos. Debe el proyectista, por consiguiente, a la hora de elegir un material tener en cuenta no solamente el precio, sino también el aspecto comparativo a tenor de las ventajas que reporte.

**LOS AGLOMERADOS DE CORCHO, A TENOR DE SUS VIRTUDES, SON LOS MATERIALES AISLANTES MAS ECONOMICOS.**

1.14. Producidos con moderna técnica

El corcho aglomerado fue el primer aislante industrial que apareció en el mundo. El conocimiento del mismo desde hace tanto tiempo, junto con el origen natural de la materia prima utilizada en su constitución, pueden inducir a su consideración como material absoluto y de elaboración artesanal. Nada menos cierto. El corcho aglomerado se fabrica en la actualidad a través de las técnicas más modernas adaptables al proceso, obteniéndose así un producto con elevada calidad. Tanto el proceso en sí como la manufactura acabada son sujetos a control, obteniéndose aquella calidad de manera uniforme. En España y en otros países existen, además, laboratorios específicos con apoyo es-

tatal para la investigación y estudio del corcho y sus manufacturas, en los que se elabora, por otra parte, la normalización sobre los mismos, y que ya existe hoy día en todos los países.

**LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SE ELABORAN CON LA TECNICA MAS ACTUALIZADA.**

1.15. Son típicamente españoles

Traemos aquí un hecho que consideramos de una gran importancia. Los aglomerados de corcho son los únicos materiales aislantes con materia prima, producción, elaboración, tecnología y control absolutamente españoles. En nada depende del extranjero, salvo en la adecuación de los precios dentro del contexto comercial mundial. No hay pago de patentes, royalties, know how, etc. Además, el corcho y sus derivados son materiales típicos de exportación, reportando a nuestro país una cifra de divisas, totalmente limpias, superior a los 2.500 millones de pesetas anuales. España es el segundo país del mundo productor y transformador de corcho, después de Portugal.

Importa destacar que países de avanzada tecnología importan profundamente el aglomerado de corcho, a pesar del gravamen arancelario que ello supone y de la intensa publicidad de otros aislantes debida a empresas multinacionales. Ello constituye una prueba más de las ventajas tecnológicas del aglomerado.

Estos aspectos tienen mucho peso dentro de nuestra economía y han de tenerlo, sin duda, en la consideración del corcho en cuanto a su empleo. No se puede pasar por alto, aun como simple proyección patriótica, el hecho de que todo el beneficio que el empleo del corcho conlleve habrá de recaer en nuestra patria. Postura, si no de privilegio, sí de especial consideración, habría de ser adoptada para el corcho y sus productos dentro de nuestros estamentos.

LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SON MATERIALES AISLAN-  
TES ABSOLUTAMENTE ESPAÑO-  
LES.

## 2. PERMANENCIA DE LA BONDAD DEL CORCHO

El corcho y todos sus productos, además de ser idóneos en sus específicos empleos, presentan una virtud global para todos ellos y prácticamente no igualada por ningún sucedáneo. Tal es el hecho de permanencia en el espacio y en el tiempo de todas las virtudes a que se ha referido el punto 1.

El vino se ha conservado en perfectas condiciones en ánforas tapadas con corcho hace más de veinte siglos; son incontables los objetos de corcho encontrados en condiciones de utilización y procedentes de la más remota antigüedad. Pedazos de corcho encontrados en el monte y en donde sufrieron los efectos de la intemperie durante cien años, presentan inmutables sus características histológicas y técnicas. Cámaras frigoríficas de hace cincuenta años, demolidas por su pequeño rendimiento, presentan intacto el aglomerado de corcho empleado.

Si importante es que un material sea bueno, lo es tanto el hecho de que tal bondad se conserve sin merma a lo largo del funcionamiento del mismo. Los aglomerados de corcho son los productos que más resisten, en este sentido, el paso del tiempo, estando tal circunstancia plenamente demostrada. De los restantes materiales aislantes tal vez se pueda decir algo parecido de aquí a cincuenta o sesenta años.

Conviene no confundir, a este respecto, lo que se denomina envejecimiento acelerado de los materiales, concepto que se refiere a la resistencia de los mismos ante ensayos normalizados de laboratorio, a veces a través de máquinas muy sofisticadas, que pretenden establecer condi-

ciones análogas, bien que aceleradas, sobre parte de los factores de condición y empleo que habrá de tener el material a lo largo de su función, con el fin de determinar su comportamiento o aptitud.

Estos procesos, a los que el aglomerado se ajusta, por su parte, de forma excelente, son buenos porque no los puede haber mejores, y en algún sentido pueden avalar una previsión de actuación; pero la verdadera prueba la constituye la experiencia vivida y aquí solamente el corcho puede justificar su valía. ¿Qué pasará de aquí a unas décadas en los materiales con constitución artificialmente conseguida, proclives a procesos de resinificación, endurecimiento, deformación, bajo la dura y continuada agresión de las condiciones del medio? El corcho resiste tanto en perfectas condiciones de utilización por una simplísima razón. Porque su nacimiento y crecimiento lo fueron a la intemperie, atemperando su estructura, aguantando y protegiendo siempre, de los fríos y hielos, del tórrido calor, de la lluvia, del viento, de todo, curtiéndose cada día y guardando con celo la fuente de vida del árbol. ¿Durante cuánto? Durante los quinientos años que el alcornoque normalmente vive, si antes no se estrajo del mismo. Aun después de que el árbol como ente viviente, ya decrepito muere y cae abatido, el corcho permanece en el monte impertérrito durante muchos años más ya sin vida que proteger, como una reliquia de la naturaleza, símbolo de nobleza y generosidad. Por estas razones el corcho y sus manufacturas duran tanto sin que su bondad merme.

Esta especialísima propiedad tiene aún mayor resonancia cuando se refiere al empleo de los aglomerados en la edificación, porque los edificios se construyen para que duren siempre. Una cámara frigorífica, por ejemplo, puede resultar obsoleta de aquí a cincuenta años, fe-

cha en que habrá que demolerla para hacer otra nueva. Un edificio, máxime si es noble, ha de durar siempre, y para su conservación y mejor función, habrán de conservarse los materiales empleados en perfectas condiciones. El aglomerado de corcho, como material aislante, puede hacerlo porque lo atestigua la experiencia. ¿Habrá de conservarse sin merma de sus propiedades otros materiales?

LOS AGLOMERADOS DE CORCHO SON LOS UNICOS MATERIALES, QUE SE SEPA, QUE CONSERVAN SU BONDAD A LO LARGO DE MUCHISIMO TIEMPO.

## 3. AMPLIA POSIBILIDAD DE EMPLEO DEL CORCHO

Es este el tercer pilar en que se fundamenta la gran calidad del corcho como material. Las variadas aplicaciones que el corcho tiene son una consecuencia, en realidad, de los dos pilares anteriormente señalados; sus grandes virtudes presentes de forma simultánea y la conservación de las mismas a lo largo del tiempo.

Entre otras muchas manufacturas corcheras, se encuentran los aglomerados que atienden a variados campos. Entre estos campos compete a este trabajo el de la construcción. Se puede decir que en casi todos los casos en que proceda la aplicación de un material no necesariamente rígido y pesado, puede ser empleado el aglomerado de corcho. A continuación se exponen de manera sucinta las posibilidades de empleo del aglomerado, que se desprenden del contexto y que plenamente significativas vienen a justificar la gran potencia técnica y aplicada del material, circunstancias que lo erigen como el mejor aislante. Dichas posibilidades, como más importantes, son las siguientes:

- Azoteas y terrazas.
- Aislamiento térmico; aisla-

miento de vibraciones; prevención de condensaciones; impermeabilización.

- Muros y cubiertas.

Aislamiento térmico; prevención de condensaciones.

- Tabiques y puertas.

Aislamiento térmico; aislamiento acústico.

- Paredes y techos.

Corrección acústica; aislamiento térmico; confort ambiental; alta decoración.

- Suelos (pavimentos).

Recubrimiento de suelos; aislamiento térmico; aislamiento de vibraciones; corrección acústica; decoración.

- Suelos (flotantes).

Aislamiento de vibraciones; aislamiento térmico.

- Maquinaria.

Aislamiento de vibraciones (tapetes antivibráticos).

- Puentes térmicos.

Aislamiento térmico. Juntas de discontinuidad.

- Conducciones.

Aislamiento térmico; aislamiento de vibraciones; prevención de condensaciones.

- Juntas de dilatación.

Material elástico de relleno.