

PUERTAS DE MADERA

Por: Santiago Vignote Peña

PUERTAS PLANAS

Hasta mediados de los años cincuenta, la puerta era un producto más de los que se obtenían en una carpintería. Se fabricaban a base de madera maciza, ensamblada con uniones de caja y espiga y armada con colas animales, por lo que su maquinaria era la propia de cualquier taller de carpintería: sierras de mesa, cepiiadora y escopladora.

A partir de esa fecha, comienza el desarrollo de la puerta plana, fabricada a base de tablero contrachapado, encolado sobre un bastidor y un alma. Para la fabricación de este tipo de puertas surgió una maquinaria, propia y específica, que obligaba de cierta forma a una especialización del taller, convirtiéndose en fábricas cuyo único producto era la puerta.

En la actualidad, el subsector de puertas planas está formado por alrededor de 80 empresas especializadas, y por unas 200 carpinterías que ocasionalmente

fabrican puertas planas, no tanto para su venta, sino más bien para instalarlas en sus propias obras.

La producción anual de estas empresas, oscila alrededor de los 4,5 millones de puertas con un valor medio de siete mil millones de pesetas. La capacidad instalada es, alrededor de los ocho millones de unidades anuales.

El mercado de las puertas es únicamente el de la construcción interior, ya que si bien en algunos momentos se ha logrado exportar en cantidades importantes, las barreras **extraaduaneras** han impedido que se siga la exportación.

La estructura industrial actual, es la siguiente:

Empresas con capacidad de producción		% sobre la cantidad de la producción
Superior a 250.000 puertas/año .	6	35
De 100 a 200.000 puertas/año ..	10	18
De 25 a 100.000 puertas/año ...	64	30
Menos de 25.000 puertas/año ...	200.	17
Total	280	100

Si bien la estructura de la puerta apenas ha cambiado desde entonces, sí ha sufrido cambios de sus materiales.

La puerta en esencia, consta

de un bastidor de madera maciza de unos 3 cm. de ancho, unido por grapas para facilitar su mecanizado, un alma alveolar y dos paramentos de tableros encolados al bastidor y al alma.

Los paramentos, en un principio, fueron exclusivamente de tablero contrachapado de 3 capas de alrededor de 4 mm. de espesor, para ser hoy día, o bien del mismo material pero de 3 mm. de grueso, o de tableros de fibras duro de 3,2 mm. o aglomerado de unos 4 mm. de espesor.

El alma es lo que ha sufrido una mayor evolución; en un principio era de tiras de madera formando celosías, para pasar a que las tiras de madera fuesen de tablero de fibra o tableros contrachapados. También se emplearon tiras de chapas onduladas, o incluso paja dispuesta perpendicularmente a las caras, pero sin embargo, las almas alveolares de papel y cartón han sustituido a otros materiales por el ahorro de mano de obra en el montaje del alma, reducción del tiempo de fabricación e incluso la mejora de la calidad que se consigue.

El bastidor de madera es lo único que no se ha modificado de la idea original, si bien han existido intentos para hacerlo a base de laminillas encoladas, o más recientemente, con tablero de fibras de densidad media.

La normalización dimensional y de calidad ha sido un aliciente para el desarrollo industrial.

Por una parte, la normalización de dimensiones ha permitido la fabricación de grandes series a stocks, con la consiguiente automatización de las operaciones y la posibilidad de mantener la regularidad de la calidad a los niveles exigidos por las especificaciones. Las longitudes normales se fijaron en 2110; 2030 y 1910 mm; sin embargo, el 99% de los casos se opera con 2030 mm. Esta altura combina con tres anchos: 625, 725 y 825, el primero para cuarto de baño y cocina y el último para entrada a pisos. Los gruesos normales son 35 mm. para puertas interiores y 40 mm. para entrada a pisos.

La normalización en las especificaciones de calidad de las puer-

tas, ha hecho evolucionar en el diseño de los materiales que lo integran, de forma que se adapte a los mínimos exigidos, garantizándose el buen comportamiento de la puerta a lo largo de la vida de uso.

—Con el ensayo de resistencia a ciclos de humedad y sequedad, que reproduce las condiciones variantes entre el verano y el invierno, se comprueba el buen secado del bastidor y la calidad de la madera.

—El ensayo de planitud local, valora objetivamente, esta cualidad, que de forma patente se observaría con el barnizado posterior de la puerta. Este ensayo ha jugado un papel muy importante en la evolución de las puertas ya que era un defecto bastante comente cuando el alma era de trillaje de madera, pues en el momento del prensado, las tiras rígidas auedan marcadas en el tablero haciendo el efecto del "telegrafado". Este problema que se solucionaba a base de un dimensionamiento perfecto de las tiras y un aumento de espesor del paramento, no surge con el papel o cartón alveolar, dada su elasticidad.

—El ensayo de penetración dinámica, reproduce la respuesta de la puerta al impacto de cuerpos duros. Al igual que en el caso anterior, el alma rígida (tiras de madera), responde peor que las elásticas, pero es menos determinante.

—El ensayo de choque pone patente la respuesta de la puerta ante impactos con cuerpos blandos o golpes producidos por cierrres bruscos de puertas, como el producido por una corriente de aire. El factor que determina la resistencia al choque es el encolado, tanto por la cantidad de cola empleada por unidad de superficie, como la mezcla de la cola y las características de aplicación de ésta. La cola debe ser resistente y elástica a la vez.

Como se verá posteriormente, las colas que deben usarse deben ser las del tipo de urea-formaldehído, de características resistentes y rígidas, por lo que deben añadirseles cargas que la confieran elasticidad.

—El ensayo de flexión simula la acción de intentar abrir una puerta atrancada, o cerrar cuando un cuerpo se interpone. El factor principal que resiste es el bastidor, y la unión con los paramentos.

—El ensayo de inmersión va a definir el comportamiento de la zona inferior de la puerta a la acción del agua, como puede ser la recibida durante sucesivos fregados del suelo en donde se encuentra la puerta. El factor principal que determina la resistencia a la inmersión, es la clase de la cola, que debe ser de urea-formaldehído o, en general, termoendurecibles.

En resumen, la normalización de las puertas es el ejemplo más claro de las ventajas que podría reportar las standarizaciones de todos los elementos de construcción:

Mejora de la calidad del producto, al adaptarse mejor a las necesidades de uso y hacer series más grandes y regulares como consecuencia de la automatización de las operaciones.

Abarata el producto final, como consecuencia de un diseño mejor adaptado a las necesidades reales, que selecciona el material idóneo y en la cantidad precisa. También se abarata con la automatización de las operaciones y con el tamaño de las series producidas.

La puerta plana ha sido uno de los primeros productos normalizados de la construcción, no solo en cuanto a dimensiones UNE 56.802; ensayos de calidad UNE 56.804, o especificaciones técnicas UNE 56.803, sino por su colocación, utilización, mantenimiento, conservación, etc. en

las Normas Tecnológicas de la Construcción NTE; PPM.

Además de la normalización, cabe destacar de las puertas planas, las garantías de calidad que otorga la Marca de Calidad del Ministerio de industria y Energía y los Sellos de Calidad AITIM homologados por el INCE.

La Marca de Calidad avala, que las puertas han sido sometidas a un control de calidad permanente por el que se puede asegurar mediante estudios estadísticos que la producción es correcta, según normas. Es por esta razón, por lo que la Administración obliga a que todas las viviendas de protección oficial deben estar amparadas con la Marca de Calidad. El número de puertas avaladas por este distintivo está próximo al 50% de la producción total.

El Sello de Calidad AITIM se basa en un control de la producción semestralmente, por lo que su fiabilidad es bastante menor aunque sí suficiente. El Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo otorga preferencia a las puertas avaladas por este distintivo en la adjudicación de contratos de las viviendas de protección oficial. El número de puertas avaladas por este Sello (que engloba también a las que poseen Marca) supone más del 75% de la producción total de puertas.

Se puede decir, que las puertas planas es el producto auxiliar de la construcción, que más controlado está su calidad. Sin embargo los constructores no están concienciados sobre la conveniencia de la utilización de puertas de avalada calidad, comprando lo más barato que le ofrecen, sin complicarse más. Solo si se ven, muy obligados por la Administración, exige el aval de calidad.

PUERTAS DE CARPINTERIA EN RELIEVE

En el curso de los últimos años, los constructores se han dado cuenta que dando a la vivienda un poco mejor de presencia, se

puede justificar un precio mucho más alto. Esto ha incidido de gran manera en las puertas, dada la gran superficie que ocupa en una vivienda poniéndose de moda las puertas de carpintería en relieve.

En un principio, fueron las propias puertas planas la base para producir el efecto de relieve, primero superponiendo molduras sobre sus paramentos, en los que las chapas se orientaban imitando los plafones de las puertas carpinteras. Después se fabricaron, abriendo un hueco, al igual que con las vidrieras, donde se insertaban los plafones de tablero aglomerado recubierto o contrachapado, fijados a la puerta mediante molduras superpuestas.

En la actualidad, la puerta de carpintería en relieve se fabrica con independencia de la puerta plana con unos materiales y un proceso de fabricación totalmente diferentes a las puertas planas.

El diseño de la puerta de carpintería en relieve es mucho más variable que la de la puerta plana, sobre todo, porque se busca una estética dentro de un mínimo de funcionalidad. La puerta se considera no tanto un elemento de la construcción sino más bien como un mueble.

Dentro de la variabilidad, del diseño de estas puertas, predomina lo siguiente:

—Bastidor: Está formado por largueros y testeros de una anchura de, alrededor de 125 mm, excepto el testero inferior que suele ser el doble de ancho, encolados entre sí mediante falsas espigas. El material suele ser de tablero aglomerado rechapado de forma que parezca que es de madera maciza, y canteados por piezas de madera maciza de la misma especie que las chapas del rechapado. En otras ocasiones el material son listones de madera encolados entre sí o encolados mediante un tablero contrachapado.

—Plafones: Son de tableros de partículas rechapados, unidos al bastidor, bien mediante las molduras, o bien mediante éstas y su empotramiento en el bastidor, según sean, si de interior o de entrada a pisos.

Otras veces el tablero central del plafón forma parte también del bastidor, completándose este último mediante el encolado al tablero interior de tiras de tablero aglomerado rechapado. También resulta comente la puerta fabricada a partir de un tablero aglomerado a la que se ha hecho un hueco, donde se colocan los plafones, pero el desperdicio de material hace poco viable su economía.

A pesar de la escasa vida de estas puertas, su normalización se ha completado, gracias a la existencia de las normas de las puertas planas ya que al fin y al cabo, la función para la que están destinadas es la misma en ambos casos: cerrar un hueco y permitir el paso de personas y objetos a través de él. Por esta razón, las normas dimensionales y normas de calidad son iguales para unas y para otras.

En el caso de las normas de calidad, el ensayo fundamental es el de flexión ya que comprueba la bondad de la unión de largueros y testeros del bastidor. En el caso de las puertas planas, al estar encolados los paramentos al bastidor y al alma, toda la puerta trabaja en conjunto, lo que no ocurre con las puertas de carpintería en relieve, por lo que a este ensayo suele presentar grandes dificultades.

Si bien en puertas de carpintería en relieve no existe Marca, sí existe desde hace varios años el Sello de Calidad AITIM que acoge a nueve empresas de las más importantes de este sector, a las que el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo otorga preferencia en todas las obras de protección oficial.

PUERTAS RESISTENTES AL FUEGO

La gran importancia que tiene para la defensa de las vidas humanas y de los bienes, la protección de edificios, hizo necesario que se dictase un Real Decreto sobre condiciones de protección contra incendios en los edificios (NBE, CPI 81). En este Real Decreto se establece con carácter de obligatoriedad, para todo edificio que se construya, unas ciertas características de resistencia al fuego y de reacción al fuego de los elementos constructivos.

En concreto, para el caso de puertas, se establece que en ciertas partes del edificio, presenten una resistencia al fuego de 30, 60 ó 90 minutos, según el sector de incendio que se trate, el volumen del edificio y el destino de éste.

La madera es un material combustible con una reacción al fuego bastante alta, normalmente (sin ignifugar) entre M-2 y M-4. Sin embargo, aunque parezca contraproducente, la madera es un material de alta resistencia al fuego, pudiéndose contener el incendio y mantener su resistencia mientras dura el ataque de este elemento abiótico. La razón de ello estriba principalmente en las siguientes propiedades:

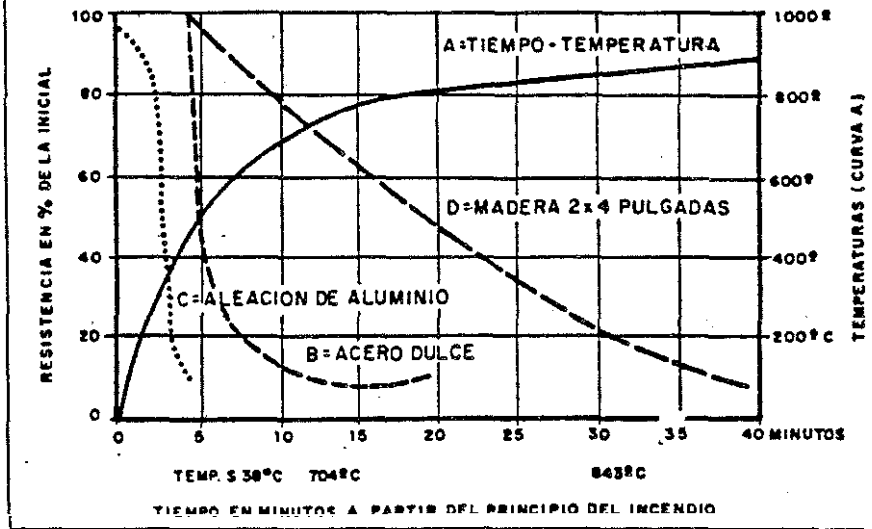
—**Conductividad térmica.**— El coeficiente de conductividad térmica de la madera es muy pequeño, lo que hace que la transmisión del calor al interior de la madera sea cada vez más lenta.

Además el carbón formado en la superficie sirve de protección a la parte interna, impidiendo todavía más el paso del fuego por ella.

Se puede decir que la velocidad de la llama que atraviesa una madera en un incendio es de aproximadamente, 0,7 mm/min. despreciando los tres primeros milímetros de formación del carbón.

GRAFICO 1

Comparación de la Resistencia al Fuego de metales y madera



La conductividad térmica de los demás materiales de construcción es muy superior a la de la madera. Así, el cemento es tres o cuatro veces superior, el yeso 700 veces, 400 veces el hierro, etc.

—Estabilidad mecánica.— Por una parte el coeficiente de dilatación de la madera por el calor es muy pequeño, por lo que apenas varían sus dimensiones.

Por otra parte, en cuanto a resistencia mecánica, si bien es verdad que la parte quemada no tiene resistencia, la parte interna adquiere mejores propiedades mecánicas como consecuencia de la evaporación del agua contenida en su interior.

Este último aumento es ligeramente superior a la pérdida por carbonización, con lo que se asegura la resistencia mecánica de la pieza.

En el gráfico 1 se aprecia la mayor resistencia frente al fuego de la madera estructural, que los metales.

La Asociación Nacional de Fabricantes de Puertas de Madera, viendo la posibilidad de poderse introducir en esta especialidad con mejores perspectivas que

otros materiales, promovió un convenio con el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias para el estudio del diseño y homologación de puertas resistentes al fuego, que se adaptasen a las exigencias de la NBE-CPI 81.

Si bien, aún no ha dado todos los frutos deseados, se han obtenido resultados satisfactorios en puertas resistentes al fuego 30 minutos, consiguiendo la homologación en tres modelos y en 60 minutos, homologándose en dos modelos.

En esencia, todos los modelos están formados por los siguientes elementos:

—Cerco.

Premarco de madera maciza. Marco de tablero aglomerado revestido de chapa. Tapajuntas y batiente de tablero aglomerado revestido de chapa.

—Hoja.

Alma de tablero aglomerado. Bastidor de madera maciza, unida por encolado al tablero aglomerado del alma.

Paramentos de tablero de fibras de 3,2 mm de espesor encolados al alma y al bastidor con cola de resorcina.

Los cantos se encuentran prote-

gidos con una chapa de producto intumesciente.

Las bisagras son de acero.

En el caso de puertas resistentes al fuego 60 minutos, en el centro de la hoja se intercala, bien una chapa de producto intumesciente o bien un tablero de fibra cemento.

Si bien la sencillez de lo obtenido, hace prometer un futuro muy interesante a este tipo de puertas, la realidad del momento es muy diferente, dado que apenas se comercializa.

La razón de esta realidad puede estar en múltiples hechos, bien sea en la falsa imagen que se tiene de la madera en cuanto a resistencia al fuego por técnicos y constructores, o bien la picaresca y engaño de otros fabricantes o sectores, o simplemente, que la norma no se cumple por parte de los constructores y no la hace cumplir el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Sería muy descorazonador el hecho de que, después del esfuerzo realizado por los fabricantes, en unos momentos tan difíciles como los actuales, no tuviesen su compensación. Es más, sabiendo que no se obtienen, no por culpa de ellos, sino por factores ajenos a ellos mismos.

PUERTAS AISLANTES ACUSTICAS

Si bien la Norma Básica de la Edificación sobre condiciones acústicas en los edificios NBE CA 81, no establece ninguna exigencia a este respecto a las puertas, bien puede exigirse por el constructor al darse alguna circunstancia especial.

Las puertas de madera, dada su ligereza, son muy poco aislantes acústicos, lo que no es conveniente en la mayoría de los casos, dada la situación interior de éstas. En el caso de las puertas planas, su resistencia acústica oscila entre 14 y 17 dB.

En el caso de que se quiera

obtener resistencias superiores, se debe recurrir a modelos especiales, en los que se busque simultáneamente las siguientes facetas:

Estanqueidad de la puerta.

Rigidez de la estructura.

Masa elevada en los paramentos y gran elasticidad en el alma.

Un ejemplo de este tipo de puertas sería la formada con los siguientes elementos:

— Cerco de madera maciza.

— Hoja integrada por un alma de tablero aglomerado de 33,4 mm., con paramentos del mismo material de 3,3 mm. de espesor. Todo ello canteado con madera maciza que posee una junta de estanqueidad de un material elástico.

Con este tipo de puerta se puede obtener aislamientos de hasta 30 dB.

Para mayores aislamientos es necesario recurrir a otros materiales más pesados en el paramento (chapa metálica) e interior de fibra mineral u otro material elástico.

PERSPECTIVAS DE EVOLUCION DE LAS PUERTAS

No existen perspectivas de cambios notables en la concepción de la puerta como tal, quizás se vaya a una cierta especialización de sus características, pero dentro de cada tipo, mayor uniformidad de las puertas, más estandarización.

El aspecto que quizás sufra mayores cambios es en la técnica de colocación en obra, ya que los métodos utilizados hoy día difieren muy poco de los empleados hace siglos, con la consiguiente elevación de costes por la elevada mano de obra que necesita.

En Europa, se lleva utilizando desde hace bastantes años el "block-porte" que es el conjunto de cerco y hoja totalmente acabado en cuanto a barniz y herra-

jes. En este caso la instalación es la siguiente:

-- El constructor, cuando procede al cerramiento interior de la obra coloca los precercos en los elementos de paso previstos. . .

— Una vez concluida la obra es decir, cuando ya se han acristalado ventanas, colocados suelos e incluso se haya pintado, se instala el conjunto "block-porte" sin más que fijar al cerco del conjunto al precerco ya instalado.

Además de ahorrarse mano de obra por la sencillez de su instalación, se obtienen las siguientes ventajas:

— Por este procedimiento se puede dar en fábrica, con la garantía de regularidad que ello supone, el ajuste óptimo entre cerco y hoja. Con ello se evitan los "repasos" que siempre hay que dar con los procedimientos actuales.

— La colocación de herrajes gana en calidad, y es controlable en fábricas. También puede controlarse la calidad de éstos.

— En el acabado superficial, pueden utilizarse pinturas y barnices de mejor calidad en cuanto a su resistencia y duración. dada la posibilidad de poder disponer en fábrica de los medios precisos para su correcta aplicación y secado. Asimismo se gana en regularidad del acabado y su posible control de calidad.

En suma, este procedimiento permitiría una economía de los costes finales del cierre del hueco de paso y una mejora de la calidad de ésta.

La razón de la no utilización de este procedimiento en España no radica en los fabricantes de puertas, ya que para ellos es un tema muy interesante, sino en la falta quizá de profesionalidad de los constructores, con los cuales el pretender realizar innovaciones técnicas es encontrarse ante muros de incomprensión.