

3.1.- INTRODUCCIÓN A LOS CERRAMIENTOS PRACTICABLES.

3.1.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Conocemos como cerramiento practicable, aquella parte del cerramiento, normalmente móvil, que permite:

- El paso.
- La ventilación.
- La iluminación.

Además, debe asegurar el cumplimiento del resto de requisitos que se le exige al cerramiento del edificio:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Protección contra el agua y el aire.
- Ahorro de energía.
- Seguridad en su utilización. (Riesgos de caída, facilidad de evacuación, garantía de accesibilidad...).

Por tanto, podemos distinguir, principalmente, entre dos tipos de cerramientos practicables:

- Puerta: Vano de forma rectangular, abierto en la pared, cerca, verja, etc, desde el suelo hasta una altura conveniente, para poder entrar y salir por él.
- Ventana: Abertura más o menos elevada sobre el suelo, que se deja en una pared para dar luz y ventilación.

Además de esta distinción entre puerta y ventana, los cerramientos practicables pueden clasificarse de distintas formas:

a) *CLASIFICACIÓN SEGÚN EL MATERIAL*. Los materiales más utilizados a lo largo del tiempo así como más generalizados son:

- Madera. (NTE-FCM. Norma de Carpintería de Madera)([NTE-PPM. Norma de Puertas de Madera](#)).
- Acero. Podemos encontrar diferentes formas:
 - Laminado en caliente (perfiles macizos) (NTE-FCA. Norma de Carpintería de Acero).
 - Perfiles conformados en frío (tubulares) (NTE-FCA).
 - Acero inoxidable (tubulares, por plegado de chapa en frío) (NTE-FCI. Norma de Carpintería de Acero Inoxidable).
- Aluminio. También podemos encontrarlo de maneras diversas:
 - Anodizado (natural, bronce, plata, ...) (NTE-FCL. Norma de Carpintería de Aleaciones Ligeras)
 - Lacado en distintos colores, mate y texturados. (NTE-FCL)
- PVC. (NTE-FCP. Norma de Carpintería de Plástico).
- Hormigón. Lo encontramos, principalmente, en los cercos y los precercos. (NTE-FCH. Norma de Carpintería de Hormigón).

b) *CLASIFICACIÓN SEGÚN EL MOVIMIENTO DE LAS HOJAS*. Clasificación según el movimiento de las hojas. En función del movimiento, las ventanas y puertas se pueden clasificar en seis grandes grupos, los cuales pasamos a describir:

- Fija. Como su nombre indica son elementos exentos de movimiento y, por lo tanto, no son practicables.

- Abatibles. Son ventanas o puertas de hoja/as practicables por rotación alrededor de su eje, situado a lo largo de los montantes verticales o travesaños horizontales. Dentro de este grupo están: las practicables al interior con los ejes de rotación o bisagras colocados en el montante vertical, las ventanas practicables hacia el exterior o interior con los ejes colocados en los travesaños superior e inferior respectivamente. Estos últimos tipos suelen darse en ventanas de reducidas dimensiones.
- Ventanas de movimiento compuesto. Son las ventanas también denominadas oscilo-batientes, con los ejes colocados tanto en sentido vertical como horizontal respectivamente. Se consideran de este grupo, las de lamas tanto de giro horizontal (australianas), como de giro vertical.
- Giratorias. Son las practicables por rotación, cuyo centro pasa por la superficie comprendida por la hoja practicable y paralelo a montantes o travesaños, por lo que son giratorias de eje vertical y giratorias de eje horizontal respectivamente. Se consideran de este grupo las de lamas, tanto de giro horizontal (australianas), como de giro vertical.

La actual Normativa contra incendios (CPI-96) prohíbe su colocación en vías de evacuación ya que pueden dificultar la rápida accesibilidad.

- Deslizantes. Son las que efectúan el movimiento por translación horizontal o vertical. Se conocen como correderas las de desplazamiento horizontal y guillotinas las de deslizamiento vertical.

La característica fundamental del sistema deslizante es la translación de las hojas sobre el marco por medio de ruedas y guías previstas para tal fin.

- Proyectantes. Son las que además de ser abatibles de ejes en sentido horizontal, estos ejes son deslizantes en sentido vertical.

c) CLASIFICACIÓN SEGÚN PRESTACIONES.

Las cualidades de una ventana se definen por su capacidad a resistir la acción de dos tipos de solicitaciones: las debidas al uso y las provocadas por los agentes exteriores. Las debidas al uso, se traducen en una resistencia a las acciones mecánicas y las provocadas por los agentes exteriores, son las que condicionan un aislamiento térmico, una atenuación acústica, una determinada resistencia a la acción de las cargas provocadas por la lluvia y una permeabilidad al aire.

Para la clasificación de un elemento de carpintería se contemplan tanto la resistencia a la presión del viento (V), como la permeabilidad al aire (A) y la estanqueidad al agua (E).

Atendiendo a las prestaciones de estos factores, una ventana se clasifica en:

- V1 – V2 – V3 y V4 en función de su RESISTENCIA AL VIENTO.
- E1 – E2 – E3 y E4 en función de su ESTANQUEIDAD AL AGUA.
- A1 – A2 – A3 y A4 en función de su PERMEABILIDAD AL AGUA.

Clasificación "V". La acción del viento sobre los edificios se transforma en esfuerzos de presión o depresión sobre la superficie acristalada, que se transmite a la fachada a través de los perfiles de las hojas y los cercos de las ventanas. Se determina por los valores obtenidos en los ensayos de resistencia al viento en sus tres secuencias, deformación, fatiga y seguridad. La norma UNE 85-204 ofrece la clasificación que debe poseer la ventana.

Código de clasificación		V1	V2	V3
Deformación	Presión con flechas menores a 1/300 de la longitud del perfil	500	1000	1500
Fatiga	Presión en ciclos de presión / succión conservando caract. sin deformación residual	400	800	1200
Rotura	Presión de seguridad			2400

	rotura ni apertura brusca	90 0	170 0	
--	---------------------------	---------	----------	--

Tabla. Clase de ventana según Norma UNE 85-204

Clasificación "E". La estanqueidad al agua se puede definir como la "NO" entrada de agua a las partes no previstas para ello. Como consecuencia de una deficiente estanqueidad (filtración o rebosamiento en la cara interior de las ventanas es el resultado), en ocasiones es preferible no impedir la entrada de agua, sino facilitar su recogida y posterior evacuación.

La determinación de clase "E" es compleja. Intervienen datos como son la pluviometría de la zona, la situación de la ventana respecto al edificio, orientación geográfica, previsión del viento concomitante con la lluvia,...

Clasificación "A". **La permeabilidad al aire de una ventana es la propiedad de una ventana cerrada de dejar pasar el aire cuando se encuentra sometida a una presión diferencial.** En el estado actual de conocimientos no existe un modelo analítico que permita predecir para el cálculo de la permeabilidad, ni siquiera aproximadamente, el grado de permeabilidad al aire de la ventana, por lo que dicho parámetro deberá facilitarse por el fabricante de perfiles o carpinterías, basándose en ensayos realizados sobre modelos reales en una serie de tamaños.

La permeabilidad al aire tiene una gran importancia porque de ella depende la pérdida de calor de las habitaciones y por tanto el nivel de confort.

3.1.2.- ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO PRACTICABLE.

Los elementos constructivos más destacables en un cerramiento practicable son los siguientes:

a) **HUECO.** Propiamente dicho, es la parte hueca con que se interrumpe una pared. En general llamamos hueco a todo el espacio circunscrito al mismo.

- Partes del hueco:

- Umbral (en puertas) o alféizar (en ventanas). Es la superficie inferior del vano o hueco. En puertas será la superficie de suelo atravesada por el hueco o incluso un escalón y en ventanas la superficie horizontal que sirve de coronación al antepecho de la misma.
- Jambas o Mochetas. Cada uno de los elementos verticales que, a manera de pilar, sostienen el arco o dintel de un vano. Llamamos generalmente jambas a la superficie interna vertical de cada uno de estos elementos.
- Dintel. Elemento horizontal que se apoya sobre dos soportes organizando de esta forma un hueco. Es el elemento horizontal y de cierre de puertas y ventanas.

- Construcción de distintas partes del hueco.

- Alféizar y mochetas en cerramientos con cámara. Cuando los cerramientos están contruidos con cámara intermedia las jambas y el alféizar se deben rematar de distinta forma a si no existiese la cámara. Las soluciones más generalizadas son el doblado de la hoja exterior o la colocación de cajones o telares metálicos.
- Dintel. La puesta en obra de dinteles se puede solucionar de diversas maneras. Las más usadas son:
 - Armado "in situ".
 - Con perfiles prefabricados de otro material (Hormigón armado, perfiles de acero, perfiles de aluminio, madera...)

b) **CARPINTERÍA.** En construcción se denomina carpintería al conjunto de elementos materiales que dan acabado al hueco. Con ello se busca el buen funcionamiento y el cumplimiento de condiciones exigibles a un hueco, la seguridad en su uso y el aspecto deseado. Las partes de una carpintería son las siguientes:

- Precerco o premarco. Llamamos precerco a la parte fija de la carpintería destinada a resolver el encuentro entre el cerramiento y la misma.

- Cerco o marco. Se conoce como cerco a la parte fija de la carpintería destinada a sustentar las partes móviles u hojas. Referido a una puerta, el cerco estará formado por dos montantes y un cabecero. Referido a una ventana estará formado por dos montantes, un cabecero y una peana.
- Hojas. Son las partes móviles de la carpintería destinadas a cumplir las funciones de ventilación y paso. Son las partes articuladas que pueden abrirse y cerrarse de una puerta, ventana o balcón.
- Anclajes de sujeción. Se conoce como anclaje a los elementos de trabazón del sistema para fijarlo o contrarrestar los empujes.
- Herrajes de colgar y de seguridad. Conjunto de piezas de hierro o acero con que se guarnecen o aseguran puertas y ventanas.

Hacemos especial mención aquí de la importancia que para un cerramiento practicable tiene el sistema de cierre. Ya sea para una ventana o para una puerta, la elección del mecanismo que permita la fiabilidad y seguridad exigible al cerramiento será de vital importancia en su finalización. Sobre todo en el caso de los cierres de puertas se debe hacer un mínimo hincapié en la correcta elección del sistema, ya que una mala elección conllevaría a los mayores perjuicios. Será conveniente trazar *planes de cierre* que nos den fiabilidad y seguridad. Estos planes se caracterizan por la elección de los sistemas de cerraduras (tipos de cilindros), sistemas de llaves (maestras, submaestras, etc...), ...

Existen en el mercado un gran número de posibilidades que nos permitirán dotar a nuestro cerramiento practicable de la fiabilidad exigible en lo que a seguridad se refiere.

- CILINDROS CON LLAVES IGUALES:

- La llave de cada cilindro abre también todos los demás cilindros.

- CIERRE CENTRALIZADO (amaestramiento de portal):

- La llave de cada propietario abre la puerta de su vivienda y las puertas de los servicios comunes, pero no las puertas de otras viviendas. (Muy utilizado en comunidades de vecinos).

EMBED CorelPhotoPaint.Image.10

- LLAVE MAESTRA (amaestramiento sencillo):

- Cada cilindro es abierto por su propia llave individual.
- Una llave maestra abre la totalidad.

EMBED CorelPhotoPaint.Image.10

- LLAVE MAESTRA Y SUBMAESTRA:

- Cada cilindro es abierto por su propia llave individual.
- Cada grupo de cilindros es abierto por una llave submaestra.
- Una llave maestra abre la totalidad.

EMBED CorelPhotoPaint.Image.10

Planes de cierre.



Planes de cierre.

Entre otros podemos encontrar sistemas de cierre automático tanto mecánicos como motorizados (hidráulicos o eléctrico).

c) **ENTREPAÑOS.** Se conoce como entrepaños a cada uno de los tableros ensamblados por los peinazos (elemento horizontal o travesaño del bastidor) en puertas y ventanas. Encontramos dos formas de resolver los entrepaños:

- Carpintería para acristalar. El hueco se soluciona colocando un vidrio con el fin de conseguir la iluminación necesaria o deseada.
- Carpintería ciega. El hueco se soluciona con otros materiales opacos (madera, paneles...) no permitiendo así el paso de la luz. La colocación de elementos completamente opacos consigue asimismo la preservación de la intimidad del usuario.

d) **PROTECCIONES.** En este apartado encontramos todos los elementos constructivos y/o decorativos que brindan cualquier tipo de protección ante diversos agentes exteriores tales como luz, agua, viento, así como la protección del usuario ante el riesgo que pueda conllevar el uso del hueco. Algunas de estas protecciones son:

- Persianas.
- Cierres.
- Barandillas.
- Celosías.
- Otros...

3.1.3.-NORMATIVA APLICABLE.

A la hora de hablar de carpinterías y cerramientos practicables hay que recoger las referencias generales que hace la Norma Básica (CT-79 Condiciones Térmicas, CA-88 Condiciones Acústicas, CPI-96 Protección contra el fuego...). En ellas se recogen las exigencias mínimas exigibles e incluso prohibiciones que un cerramiento practicable debe cumplir.

Según la NBE-CT 79, las carpinterías en la edificación deben presentar un coeficiente de transmisión térmica que haga posible, junto con los correspondientes al resto de las superficies envolventes del edificio, mantener el valor del KG en un nivel razonablemente pequeño. Este valor depende de varios factores: zona climática, tipo de edificio y forma y tipo de combustible. Los factores que más influencia tienen en el comportamiento térmico de la ventana son las infiltraciones de aire y el acristalamiento.

La norma NBE-CA 88 exige a los elementos constructivos de fachada un aislamiento acústico global a ruido aéreo en los locales de reposo de 30 dB. En el resto de locales excluidos los de servicio como cocinas y baños, se considera suficiente el aislamiento acústico proporcionado por ventanas con carpinterías provistas de acristalamiento con espesor igual o superior a 5-6 mm.

Existen también Normas Tecnológicas para cada tipo de carpintería:

NTE-FCM – Carpintería de Madera
NTE-FCA – Carpintería de Acero
NTE-FCI – Carpintería de Inoxidable
NTE-FCL – Carpintería Aluminio
NTE-FCP – Carpintería de Plástico
NTE-FCH – Carpint. de Hormigón

También disponemos de un buen número de Normas UNE dedicadas a los cerramientos de huecos y accesorios que estudian tipos de carpinterías, clasificaciones, métodos de ensayo, colocación en obra...

3.1.4.-CONDICIONES EXIGIBLES A UN CERRAMIENTO PRACTICABLE.

Las principales condiciones que se le exige a un cerramiento practicable son los que influyen en el buen funcionamiento del mismo así como en la seguridad y en la consecución de un grado mínimo de confort.

a) *BUEN FUNCIONAMIENTO DEL CERRAMIENTO PRACTICABLE.* A efectos de este buen funcionamiento se estudiarán materiales, tipos, uso al que se va a destinar, etc, con el fin de adecuar en lo más posible el cerramiento al tipo necesitado o deseado. Será condición fundamental el buen estado de los materiales (con un mínimo de cuidados y mantenimiento).

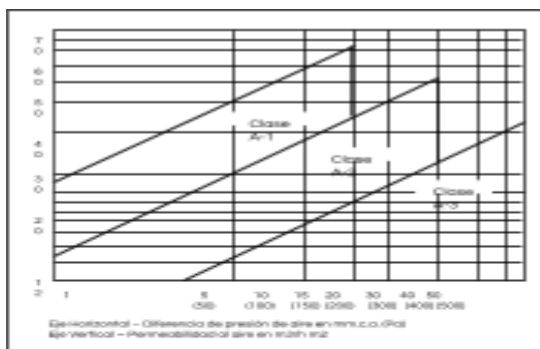
b) *SEGURIDAD DE USO.* Debe aportar las características deseadas de protección así como la seguridad de no propiciar accidentes causados por el mismo cerramiento o devenidos por la imposibilidad de permitir el libre paso (accesibilidad) del mismo. En la NBE-CPI-96 (Protección contra incendios) se hace especial mención a estos tipos de cerramientos practicables.

c) *GRADO MÍNIMO DE CONFORT.* En la actualidad existen métodos normalizados de ensayos para poner a prueba las características de permeabilidad, estanqueidad, resistencia, etc, de un cerramiento practicable.

La Norma UNE 85.220 presenta comparativamente criterios técnicos de determinación de dichas variables para las carpinterías en función de su situación geográfica y entorno, características de funcionalidad y confort exigibles.

Por tanto, teniendo en cuenta la zona geográfica, la situación del hueco y utilizando determinadas tablas se puede saber la clasificación mínima recomendada para una ventana en cuanto a permeabilidad al aire. Así se hará también para la estanqueidad al agua y la resistencia al viento (deberemos conocer otros datos como son la altura entre ventanas, la velocidad media del viento, la presión del mismo, el entorno que la rodea...).

d) *AISLAMIENTO TÉRMICO.* Viene determinado por el tipo y diseño del cerramiento, materiales empleados, etc...



Permeabilidad al aire de las carpinterías (NBE/CT-79.
Anexo 1, Apdo. 1.29.

Capacidad para dejar pasar el aire)

Tiene gran importancia a su vez la ganancia de calor exterior debida a las radiaciones solares y a la pérdida de calor en épocas invernales. En la Norma CT-79 se hace especial hincapié en el estudio de la permeabilidad al aire de las carpinterías.

3.1.5.-PUESTA EN OBRA DE LA CARPINTERÍA.

a) *POSICIÓN DE LA VENTANA RESPECTO AL MURO.* Existen varias posibilidades de colocación de la ventana al muro:

- Dentro de un hueco de fachada, que pueden ser:

• Enrasada a paño interior.



• A paño intermedio.



• Enrasada a paño exterior.



- Muro cortina.



El sistema más utilizado es el primer caso, enrasada a paño interior.

b) *CONDICIONES GENERALES DE PUESTA EN OBRA.* La colocación del cerramiento en el hueco debe cumplir con las siguientes condiciones generales, cualquiera que sea el procedimiento empleado en su fijación:

- Resistencia Mecánica. Esto implica soportar:
 - Las cargas producidas por presión del viento, incluso aquellas cargas consideradas como excepcionales, de posible reproducción cada diez años de media. Los procedimientos adoptados serán objeto de una especial atención cuando se trate de edificios de gran altura o de ubicación particularmente expuesta.
 - Los choques o presiones producidos por personas o animales.
 - Solicitaciones debidas al uso de la ventana.
 - Dilataciones diferenciales de los elementos constructivos propios de los edificios.
- Compatibilidad entre los materiales utilizados. Todos los productos, materiales, complementos, herrajes, accesorios y de una forma general cualquier elemento que interviene en el proceso de la colocación de la ventana en el hueco, deberán ser compatibles química y eléctricamente entre sí. En general los contactos vidrio-vidrio, vidrio-metal y vidrio-hormigón están prohibidos.

- Estanqueidad al aire y al agua. Cualquiera que sea el procedimiento de colocación deberá proporcionar una total estanqueidad, al aire y al agua, de la unión. Se cuidará especialmente la estanqueidad del tercio inferior de los cercos o precercos, sobre todo en la unión de éstos con el alfeizar. Además, los productos de unión entre cerco o precerco y la obra ([masillas o selladores](#)), deberán mantener sus cualidades de sellado en el transcurso del tiempo.
- Comportamiento térmico y acústico. Cualquiera que sea el sistema de colocación, este no restará prestaciones térmicas o acústicas ni a la ventana, ni al hueco receptor de la misma.
- Antivibraciones. Los procedimientos de colocación de ventanas cualquiera que sean las soluciones adoptadas, así como los productos de unión de cercos o precercos a la obra, deberán tener la suficiente elasticidad para amortiguar las vibraciones transmitidas tanto por la estructura y elementos constructivos como por vía aérea, con el fin de no generar grietas o desprendimientos entre el cerco de la ventana o precerco del hueco. En ningún caso entrarán en resonancia.
- Fijación al muro. La fijación de las ventanas a la fábrica debe realizarse sobre elementos resistentes, evitando los recibidos a cámaras de aire, materiales aislantes, etc..., siendo en muchos casos específica, según el material e incluso la marca comercial.

c) FASES DE COLOCACIÓN DE CUALQUIER CARPINTERÍA.

- Descolgar las hojas del bastidor previamente para facilitar el manejo de los mismos.
- Colocar el bastidor en el muro (nivelado, aplomado y escuadrado)
- Rellenar la holgura existente entre marco y obra con un material aislante. Uno de los materiales más adecuados y utilizados es la espuma de poliuretano. Aporta una insonorización considerable. No es correcto rellenar la junta a base de morteros porque se crea una unión rígida a medida que se abre y cierra la ventana.
- Fijar el bastidor al muro eligiendo el sistema más adecuado. [Los bastidores fijos o practicables deben ser capaces de soportar sin deformación el peso de los vidrios que reciben; además no deben deformarse de manera permanente por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc.](#)

Los sistemas de fijación más habituales son:

- Sistema de fijación mediante garra metálica o patilla. Se colocan unas garras en el marco y se introduce la ventana en el vano. Si el muro no tiene suficiente resistencia (tabicón de rasilla) hay que abrir los huecos necesarios en la obra para alojarlas y luego fijar con yeso. Si la obra es resistente de hormigón o similar, se doblan las garras para acercarlas al máximo posible al paramento interior y fijarlas con tornillos a dicho paramento.
- Sistema de fijación por medio de taco expansor. Sólo aplicable en fábricas resistentes. Se taladra el muro y se coloca un taco. Se atornilla un tornillo de fijación hasta que queda bien sujeto.
- Sistema de fijación por medio de precercos metálicos o de madera. Fijamos el precerco a la obra por medio de garras de anclaje. La unión del precerco y el hueco se realiza de forma que los factores de dilatación diferencial no generen presiones que puedan producir alabeos, descuadres o abombados de los perfiles.
- Sellado de carpintería. Con el fin de mejorar la calidad y la funcionalidad ante estanqueidad al agua y al aire, los productos selladores contribuyen de manera determinante al resultado de las prestaciones finales.

La fase de sellado tiene gran importancia, ya que, con un buen sellado conseguimos una igualación de los movimientos y tolerancias entre la ventana y la obra, impidiendo que tanto la humedad como el aire puedan penetrar en el interior.

- Colocación de las hojas (comprobación de posiciones de movimiento del herraje para su buen funcionamiento).
- Sellado de la junta exterior ventana-muro. En la parte exterior de la carpintería, se procede al sellado con silicona neutra para evitar el paso de humedad al interior de la vivienda. Este sellado es imprescindible.

BIBLIOGRAFÍA.

- *Revista TECTÓNICA N° 4. "El Hueco en la Fachada".*
ATC Ediciones.
- *Ventanas PVC.*
Edita: ASEFAVE, 1997
- *Manual del Vidrio.*
Edita: CITAV
- *Norma Tecnológica NTE – FP. Fachadas y Particiones.*