

I. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EMPLEADO.

El objeto del presente capítulo es el proyecto de climatización del edificio propuesto situado en Taiwán, isla que se encuentra al este de Hong Kong y donde el clima es tropical.

Los conceptos bioclimáticos van ligados a la idea del proyecto desde el principio, ya que el clima tropical con sus agradables temperaturas durante todo el año y las épocas de lluvia, entre junio y agosto sobre todo, facilitan el uso de sistemas como aprovechamiento de aguas de lluvias para riego o ventilaciones naturales.

El recorrido solar, de este a oeste, y los vientos del noreste, se aprovechan a la hora de definir la orientación del edificio, el diseño interior de los espacios, y las calles y huecos para aprovechar la iluminación natural directa e indirecta y las ventilaciones.

La luz es capaz de penetrar en los espacios a través de patios desde primera hora de la mañana hasta última del día, debido a que discurren en el eje Norte-Sur, haciendo posible de esta forma que los espacios se beneficien de una luz indirecta equitativa y proporcional para todos a lo largo del día. Así mismo, los espacios abiertos se sitúan en el mismo sentido. La fachada vegetal está situada en este eje y situada en el oeste, de tal modo que pueda tamizar la entrada de radiación solar a las piezas de vivienda en verano y en invierno dejarla pasar para favorecer su climatización.

La ventilación natural del edificio se consigue como se ha descrito anteriormente, mediante la buena orientación del edificio y a través de huecos y tamices ajardinados en las galerías de la zona residencial, de tal forma que la ventilación sea saneada y filtrada a través de la masa vegetal. La penetración de ésta en las piezas de vivienda se lleva a cabo a través de la apertura de ventanas.

II. CONDICIONES INTERIORES. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.

Se ha realizado el estudio del sistema de climatización teniendo en cuenta que se trata de un volumen compuesto por viviendas, oficinas, centro deportivo, espacio expositivo, centro docente y biblioteca, con la mayoría de las dependencias en orientaciones este y oeste.

Temperatura operativa y humedad relativa.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD). En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m²), grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,078 m² °C/W) y 1 clo en invierno (0,155 m² °C/W) y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites siguientes:

- Verano:

Temperatura: 23 a 25 °C.

Humedad relativa: 45 a 60 %.

- Invierno:

Temperatura: 21 a 23 °C.

Humedad relativa: 40 a 50 %.

Nuestras temperaturas de diseño serán de 21°C para el periodo de invierno y 24 para el periodo de verano, con humedades relativas del 50%.

Velocidad media del aire.

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

En difusión por mezcla (zona de abastecimiento por encima de la zona de respiración), para una intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,14 a 0,16 m/s

- Verano: 0,16 a 0,18 m/s

En difusión por desplazamiento (zona de abastecimiento ocupada por personas y encima una zona de extracción), para una intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor del 10 %, la velocidad media del aire estará comprendida entre los siguientes valores:

- Invierno: 0,11 a 0,13 m/s

- Verano: 0,13 a 0,15 m/s

Calidad del aire interior

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes. A estos efectos se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

En locales habitables, almacenes de residuos y trasteros de edificios de viviendas, así como garajes y aparcamientos de edificios de cualquier uso, el caudal mínimo de ventilación será el siguiente:

- Dormitorios: 5 l/s•pers.

- Salas de estar y comedores: 3 l/s•pers.

- Aseos y Cuartos de baño: 15 l/s•local.

- Cocinas: 50 l/s•local.

- Trasteros y sus zonas comunes: 0,7 l/s•m².

- Aparcamientos y garajes: 120 l/s•plaza.

En viviendas la ventilación podrá ser híbrida o mecánica, en almacenes de residuos y trasteros será natural, híbrida o mecánica, y en aparcamientos y garajes será natural o mecánica.

Higiene.

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

Calidad del ambiente acústico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

ºValores máximos de niveles sonoros (dBA)

Tipo de local	Día	Noche
Residencial Privado		
Estancias	45	40
Dormitorios	40	30
Servicios	50	-
Zonas comunes	50	-
Residencial Público		
Zonas de estancia	45	30
Dormitorios	40	-
Servicios	50	-
Zonas comunes	50	-
Administrativo y Oficinas		
Despachos profesionales	40	-
Oficinas	45	-
Zonas Comunes	50	-
Sanitario		
Zonas de estancia	45	-
Dormitorios	30	25
Zonas comunes	50	-
Docente		
Aulas	40	-
Sala lectura	35	-
Zonas comunes	50	-
Ocio	50	-
Comercial	55	-
Cultural y religioso	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

III. CONDICIONES EXTERIORES.

Las condiciones exteriores de cálculo (latitud, altitud sobre el nivel del mar, temperaturas seca y húmeda, oscilación media diaria, dirección e intensidad de los vientos dominantes) se establecerán de acuerdo con lo indicado en UNE 100001 o, en su defecto, en base a datos procedentes de fuentes de reconocida solvencia (Instituto Nacional de Meteorología).

Para la variación de las temperaturas seca y húmeda con la hora y el mes se tendrá en cuenta la norma UNE 100014.

La elección de las condiciones exteriores de temperatura seca y, en su caso, de temperatura húmeda simultánea del lugar, que son necesarias para el cálculo de la demanda térmica instantánea y, en consecuencia, para el dimensionado de equipos y aparatos, se hará en base al criterio de niveles percentiles. Para la selección de los niveles percentiles se tendrán en cuenta las indicaciones de la norma UNE 100014.

Los datos de la intensidad de la radiación solar máxima sobre las superficies de la envolvente se tomarán, una vez determinada la latitud y en función de la orientación y de la hora del día, de tablas de reconocida solvencia y se manipularán adecuadamente para tener en cuenta los efectos de reducción producidos por la atmósfera.

IV. SOLUCIÓN ADOPTADA (ZONA RESIDENCIAL)

SISTEMA “CASA PASIVA”

El estándar Passivhaus, Passive House o Casa Pasiva NO es una manera de construir, es un certificado de eficiencia energética, el más exigente a nivel mundial. No se debe confundir con otros sellos de sostenibilidad como la herramienta Verde, BREEAM o LEED que abarcan muchos más temas de sostenibilidad como transporte, reciclaje y energía incorporada en los materiales. Passivhaus se centra únicamente en la energía que consumen los edificios, por lo que es perfectamente compatible y complementario con estos sellos.

Para cumplir con la Directiva Europea 2010/31de construir sólo edificios de consumo casi nulo, Bélgica adoptó prácticamente los requerimientos del estándar Passivhaus y se adelanta cinco años a la directiva que fija 2018 para edificios públicos y 2020 para edificios privados.

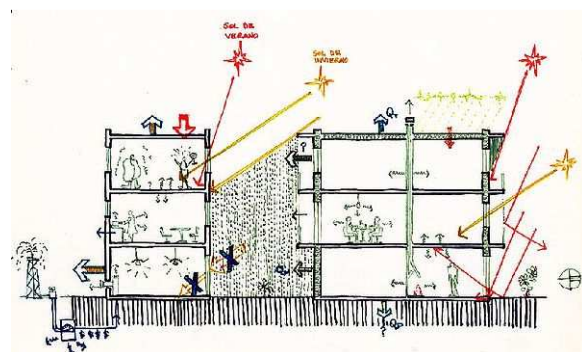
Es un estándar abierto que sólo define cuatro requerimientos generales obligatorios, sin marcar cómo conseguirlos:

Demanda de calefacción < 15kWh/m²a
 Demanda de refrigeración < 15kWh/m²a
 Demanda de energía primaria < 120kWh/m²a
 Estanqueidad n50 < 0,6h-1

Un edificio Passivhaus tiene una eficiencia energética tan elevada que puede prescindir de sistemas convencionales de calefacción y refrigeración y sólo se acondiciona a través de la ventilación higiénica, necesaria para la salud de sus usuarios.

Podemos decir que los edificios pasivos llevan la eficiencia energética al extremo: cuidando la orientación, la envolvente del edificio y aprovechando al máximo la energía del sol, se consigue que la demanda energética para su climatización sea realmente baja y con una calidad de aire interior muy elevada.

Para el diseño de los parámetros de climatización del edificio se ha seguido las indicaciones de diseño que se encuentran en la “Guía del estándar Passivhaus”, edificios de consumo energético casi nulo.



De esta manera se diseña también la ventilación de la parte del edificio estudiado considerándose completa mediante una ventilación natural higiénica a través de las ventanas y disponiéndose de un sistema de ventilación mecánica controlada de doble flujo para el control de la humedad dado que ésta presenta valores muy altos en el clima tropical que existe en Taiwán.

Éste es un sistema que asegura la extracción del aire viciado de la cocina, de los baños y de los aseos, y que simultáneamente, coge aire nuevo del exterior y lo insufla en los dormitorios y los salones. Este aire puede ser precalentado mediante un intercambiador recuperando las calorías del aire viciado. El aire nuevo y el aire extraído son filtrados.

Se decide disponer finalmente para satisfacer las necesidades de climatización y ventilación un sistema de ventilación mecánica controlada de doble flujo con recuperador de calor de alta eficiencia.

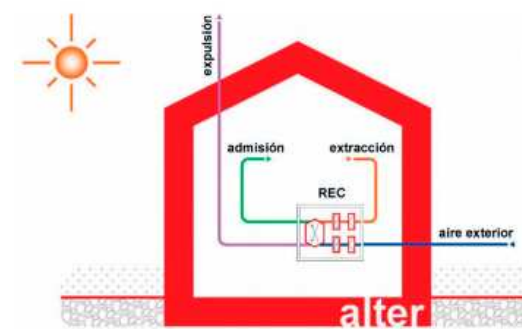
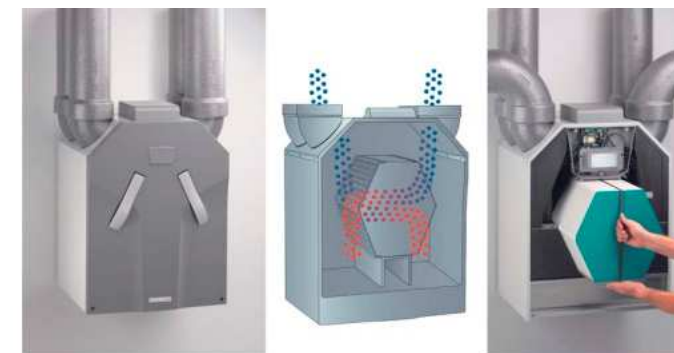


Figura 2. Esquema básico VMC con recuperación.
 Fuente: Alter Technica.



Fotografía 1. Recuperador de calor: el intercambiador aire/aire, ventiladores de admisión y expulsión de alto rendimiento, filtros y sistema de control, se integran en un mismo mueble muy bien aislado y de alta hermeticidad.
 Fuente: Zehnder Group.



Fotografía 1. Primer premio Passivhaus 2010: Edificio multiresidencial en Liebefeld/Suiza, arquitectos: Halle58 architects, Bern, Suiza.

Fuente: Peter Schuerch.



Fotografía 2. Segundo premio Passivhaus 2010: Centro municipal en Neu St. Gerold, arquitectos: Cukrowicz Nachbaur architects, Bregenz, Austria.

Fuente: H.P. Schiess.



Fotografía 3. Accesit Passivhaus 2010: Vivienda unifamiliar en Ebeltøft, arquitectos: Olav Langenkamp, architekt eth-maa, Dinamarca.

Fuente: Olav Langenkamp.

La ventilación del garaje se compone de un sistema natural para la impulsión y un sistema mecánico para la extracción con dos unidades de ventilación 400^g/2H, según planos.