

## UNIDAD DIDÁCTICA 7 EDIFICIOS DE CONSUMO



### ENERGÉTICO CASI NULO

PROYECTOS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN APLICADAS Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL



Valorización energética de las aguas grises



ES Benet Cuadrat



Virgen del Camino



CENTRE INTEGRAT PÚBLIC FORMACIÓ PROFESSIONAL LUIS SUÑER SANCHIS



Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

## UNIDAD DIDÁCTICA 7. EDIFICIOS DE CONSUMO ENERGÉTICO CASI NULO

### Justificación de la unidad :

- Destacar la importancia de construir nuevos edificios y reformar los existentes para que el parque de viviendas sea mucho más eficiente en el uso de la energía.
- Conocer las viviendas de bajo consumo energéticos adaptadas a la normativa vigente en España.
- Poder conocer de primera mano cómo es una vivienda de consumo casi nulo ECCN, facilita a los estudiantes una visión más cercana y de esta forma ayuda a que los futuros diseños de instalaciones a realizar por el alumno sean ejemplos cotidianos que aplicará de forma directa en su futuro desempeño profesional.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE .

Reconoce los diferentes consumos energéticos de las viviendas en España, analizando la importancia de cada uno de ellos respecto a la relación confort/gasto.

Utiliza programas de cálculo de necesidades energéticas , interpretando cada consumo energético y planteando las posibles mejoras a introducir, buscando la eficiencia energética.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- a) Se han identificado, los consumos energéticos más significativos y se ha analizado el peso porcentual en las facturas de las viviendas.
- b) Se han estudiado los diferentes principios básicos de las casas eficientes , para poder realizar instalaciones siguiendo estos estándares.
- c) Se ha calculado los ahorros económicos y en emisiones de Co2 que se dejan de emitir a la atmósfera en una casa de consumo casi nulo respecto a una vivienda sin estas medidas.
- d) Han revisado la normativa actual respecto de las viviendas ECCN.
- e) Se han especificado las soluciones a adoptar para conseguir viviendas más eficientes.
- f) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de la tarea.
- g) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.
- h) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica relacionada con la UD.

### OBJETIVOS

- Conocer los consumos energéticos en las viviendas en España y Europa y los porcentajes de cada tipo de .
- Seleccionar los dispositivos que nos ayudan a reducir el consumo energético y ser más eficientes en el uso de la energía.
- Entender los principios de las viviendas de bajo consumo energético y calcular los consumos en nuestras viviendas.
- Exponer el procedimiento de certificación de una vivienda ECCN, y conocer los pasos para realizar una certificación.

### CONTENIDOS

- 1.1. Edificio de consumo energético casi nulo. Consumo energético e importancia de la eficiencia energética en las viviendas del siglo XXI.
- 1.2. Importancia de los consumos energéticos en las viviendas nuevas y
- 1.3. Relevancia de los componentes eficientes en las viviendas ECCN, hibridaciones buscando soluciones eficientes. Transformación de una vivienda en una vivienda ECCN.
- 1.4. ECCN, Passiv Häus Standard, Asociaciones españolas y europeas PEPH, PHint, PHinstitut.
- 1.5. Certificación oficial bajo los estándares europeos de construcción eficiente.

### PRINCIPALES CRITERIOS PARA PROPICIAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

- Reconocimiento de la diversidad en las aulas.
- Respeto y solidaridad en el trabajo en equipo.
- Colaborar entre compañeros durante la realización de las tareas.

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce los diferentes consumos energéticos de las viviendas en España, analizando la importancia de cada uno de ellos respecto a la relación confort/gasto.

#### Criterios de evaluación:

- i) Se han identificado, los consumos energéticos más significativos y se ha analizado el peso porcentual en las facturas de las viviendas.
  - j) Se han estudiado los diferentes principios básicos de las casas eficientes , para poder realizar instalaciones siguiendo estos estándares.
  - k) Se ha calculado los ahorros económicos y en emisiones de Co2 que se dejan de emitir a la atmósfera en una casa de consumo casi nulo respecto a una vivienda sin estas medidas.
  - l) Han revisado la normativa actual respecto de las viviendas ECCN.
  - m) Se han especificado las soluciones a adoptar para conseguir viviendas más eficientes.
  - n) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de la tarea.
  - o) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.
  - p) Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica relacionada con la UD.
2. Utiliza programas de cálculo de necesidades energéticas , interpretando cada consumo energético y planteando las posibles mejoras a introducir, buscando la eficiencia energética.

#### Criterios de evaluación:

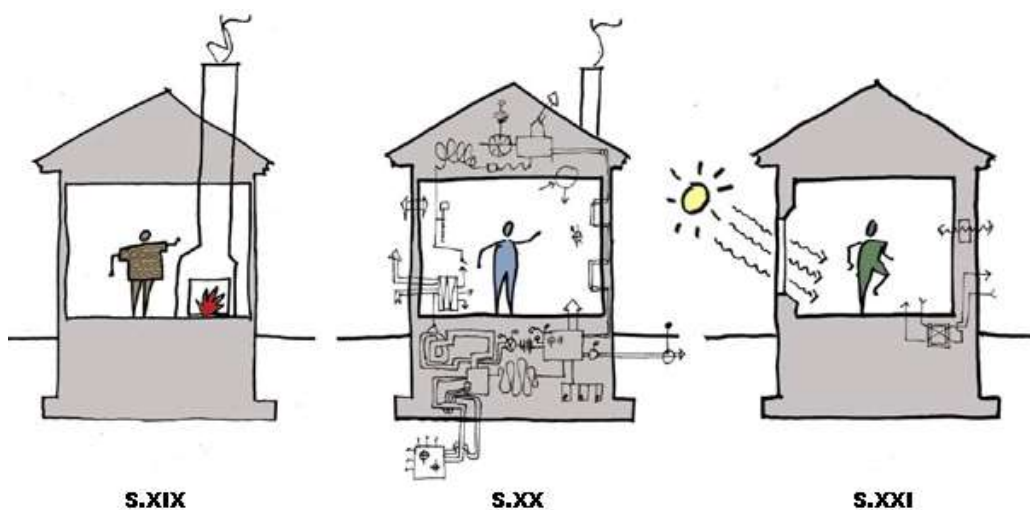
- a) Se han utilizado medios informáticos (programas de cálculo de necesidades energéticas HULC, Calener, ..) en la valoración energética de las viviendas caso de estudio.
  - b) Se han planteado soluciones para que las viviendas utilicen menos energía y sean más eficientes en su uso.
  - c) Se han valorado económicamente los gastos en la implantación de las medidas y se ha calculado los años de retorno de la inversión para valorar los beneficios frente a las desventajas.
  - d) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
  - e) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
3. Elabora la documentación técnica y administrativa, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos para la certificación energética de viviendas y locales .

#### Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el procedimiento para la certificación energética de viviendas y locales.
- b) Se han seleccionado o medido los datos a incluir en la documentación.
- c) Se han cumplimentado los documentos requeridos para incluir una vivienda en el registro de certificados energéticos de edificios, adjuntando la documentación técnica requerida.

Temporalización control actividades UD7 .....

Fecha actividad	Descripción tarea / actividad	Duración	Lugar / Materiales	Realizado
Sesión 1	<b>Edificios de consumo energético casi nulo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción , preguntas sobre edificios eficientes.</li> <li>• Consumos en las viviendas</li> <li>• Materiales, instalaciones que reducen los consumos en las viviendas</li> </ul>	50'	Aula , taller de instalaciones de producción de calor.  Materiales, equipos eficiente en el uso de la energía.	<input type="checkbox"/>
Sesión 2	<b>Componentes eficientes, hibridaciones . Asociaciones ECCN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos que reducen de forma ostensible los consumos.</li> <li>• Hibridaciones de elementos para ser más eficientes .</li> <li>• Asociaciones de ECCN y Passiv house</li> <li>• Programas HULC (Lider y Calener)</li> <li>• Procedimientos básicos certificación edificios. <a href="https://www.miteco.gob.es/es/">https://www.miteco.gob.es/es/</a></li> </ul>	50'	Aula , taller de instalaciones de producción de calor.	<input type="checkbox"/>
Sesión 3	<b>EVALUACIÓN</b>	50'	Aula	<input type="checkbox"/>
Sesión 4	<b>AMPLIACIÓN</b>	50'	Aula	<input type="checkbox"/>



## Edificios de Consumo Casi Nulo ECCN

Un Edificio de Consumo Casi Nulo (ECCN) es aquel nuevo o existente que cumple los valores límite de consumo de energía primaria no renovable y consumo de energía primaria total para edificio nuevo.

18.6.2010

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 153/13

**DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**  
**de 19 de mayo de 2010**  
**relativa a la eficiencia energética de los edificios**  
**(refundición)**

- 2) «edificio de consumo de energía casi nulo»: edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, que se determinará de conformidad con el anexo I. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida *in situ* o en el entorno;

## Principios básicos de un edificio Passiv häus o ECCN.

### 1. AISLAMIENTO TÉRMICO

La filosofía del estándar Passivhaus se basa en el concepto principal de conservación de la energía, que nunca se pierde. Con un buen aislamiento térmico se evita esta pérdida de energía, tanto en invierno como en verano.

### 2. VENTANAS DE ALTAS PRESTACIONES

Los cerramientos acristalados son sin duda el punto más crítico de la envolvente de un edificio, pero también el más importante, ya que son la puerta de acceso de la radiación del sol. Por norma general, la zona más fría dentro de una estancia está cerca de la pared donde está ubicada la ventana.

Unas ventanas de altas prestaciones aseguran el cumplimiento de los exigentes requisitos del estándar, fundamentalmente en cuanto a sus altas capacidades de aislamiento térmico. Esto se consigue gracias a la combinación doble o triple vidrio de alta eficiencia y un marco muy bien aislado.

### 3. SISTEMA DE VENTILACIÓN CON RECUPERACIÓN DE CALOR.

El aire interior de una casa pasiva está controlado por un sistema de ventilación con recuperación de calor altamente eficiente, que lo está renovando constantemente, 24 horas 365 días al año. En un edificio con altos niveles de hermeticidad es necesario instalar un sistema de ventilación mecánico ya que la ventilación a través de las ventanas no es suficiente para garantizar una buena renovación del aire interior.

Principios de la ventilación Passivhaus:

Ventilación higiénica y limpia, renovación de aire 24h , sin olores

Aire filtrado que beneficia a las personas con alergias y/o problemas respiratorios sin humedades ni hongos

El recuperador de calor aprovecha hasta un 95% de la energía contenida en el aire de expulsión, transfiriéndolo al aire de impulsión, de tal manera que si el aire interior se encuentra a 20 °C y el exterior el a -10°C se consigue que este último entre a una temperatura de 16,5 °C.

#### 4. ELIMINACIÓN DE PUENTES TÉRMICOS

Un diseño libre de puentes térmicos se consigue ejecutando una buena envolvente.

#### 5. CONTROL DE LA ESTANQUEIDAD AL AIRE

Las corrientes de aire incontroladas entre el interior y el exterior de la vivienda. Las infiltraciones de aire provocan desajustes en la temperatura interior que se reflejan en el consumo energético, el confort y en nuestra salud. También en el propio edificio pueden aparecer patologías cuando el aire interior caliente y húmedo que fluye al exterior a través de la envolvente se enfría y se produce condensación, dando lugar a humedad y moho en el elemento constructivo.

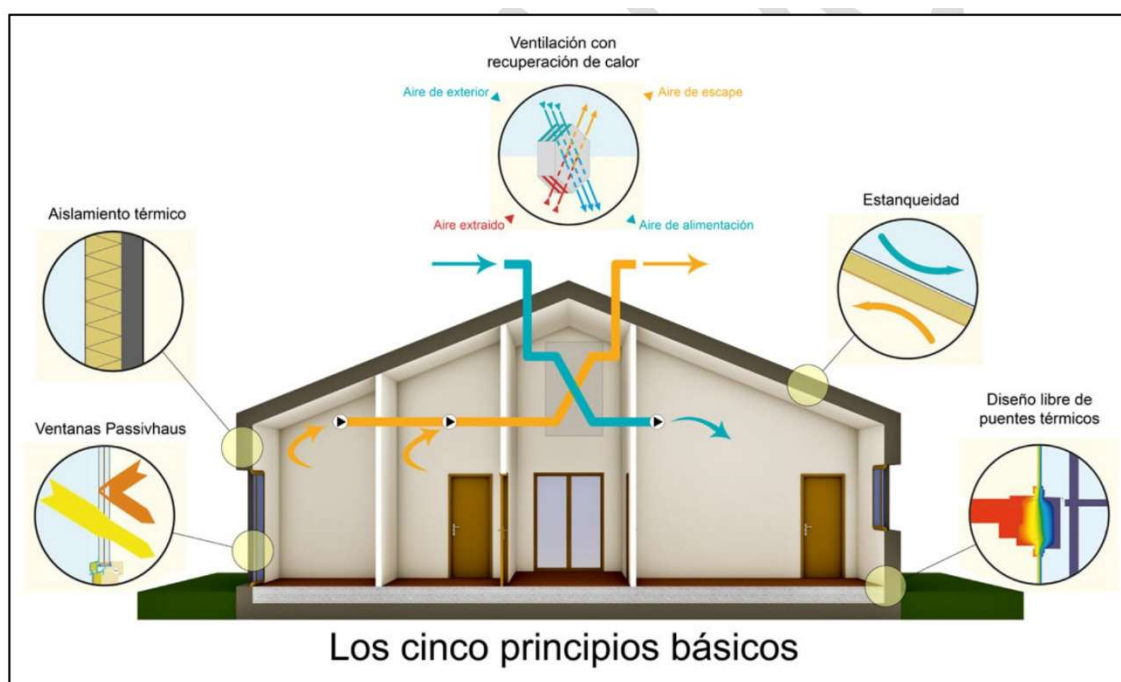
Una casa pasiva, es una casa estanca, los materiales empleados son herméticos pero a la vez transpirables, es decir evitan el paso de aire pero permiten el paso del vapor de agua de forma controlada. Un requisito fundamental para su correcto funcionamiento es que la capa hermética sea continua.

#### 6. SISTEMAS DE RECUPERACIÓN ENERGÉTICA DE LAS AGUAS GRISES

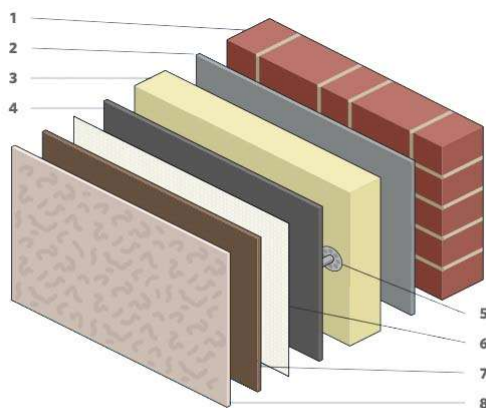
Una casa de consumo casi nulo , pasa a tener en el agua caliente sanitaria , su consumo energético principal. Disponer de un equipo de recuperación energético es fundamental para disponer de viviendas eficientes.

#### 7. CONTROL SOLAR EN CLIMAS CALIDOS

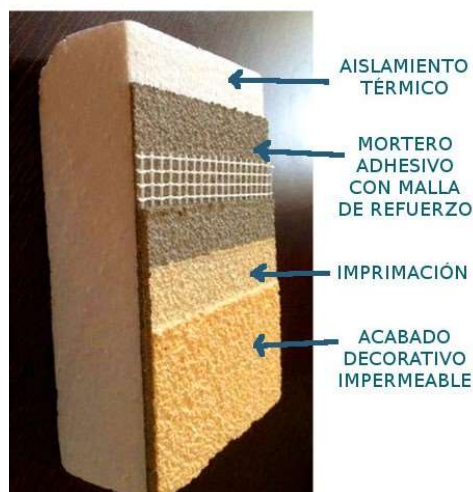
Una de los aspectos más a tener en cuenta en los climas cálidos del sur de Europa es el control solar , y en estas latitudes este control nos ayuda a tener dominada la carga por refrigeración, de ahí su vital importancia en el consumo final de las viviendas.



## SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR (SATE)



## CAPAS DE UN AISLAMIENTO SATE

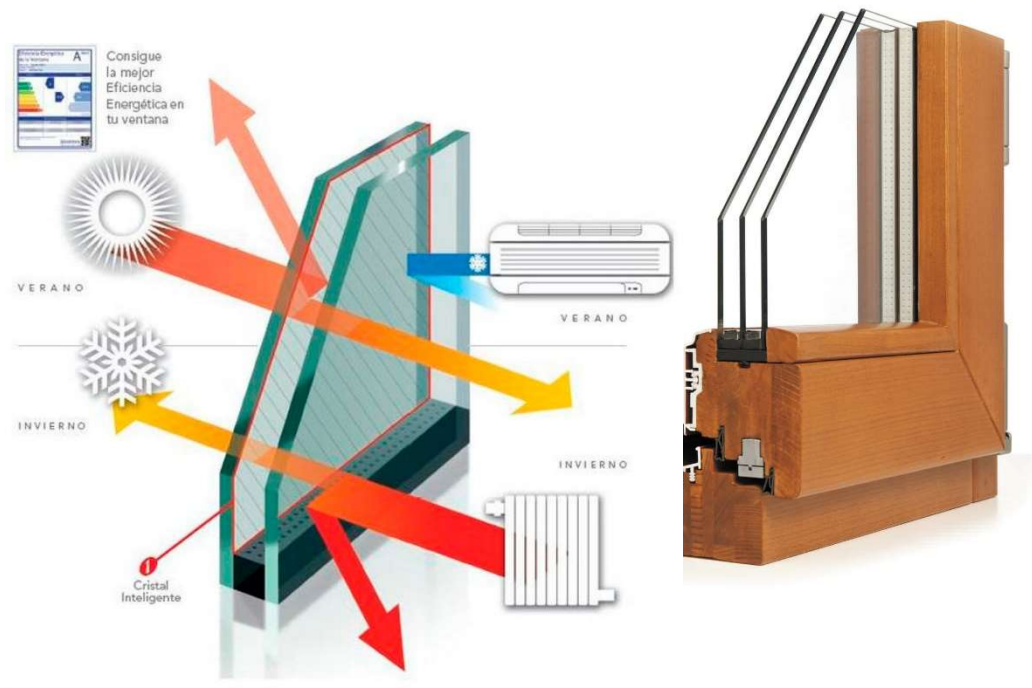


**Aislamiento térmico exterior (SATE):** Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior. En inglés ETICS, External Thermal Insulation Composite System. Consiste básicamente en un sistema de aislamiento aplicado en cerramientos por su cara en contacto con el exterior. El aislante térmico se coloca sobre el soporte bien adherido o bien fijado mecánicamente. O también de las dos maneras. Por último se termina con un revestimiento exterior aplicado en varias capas. Una de ellas reforzada con malla de fibra de vidrio.

## EFECTOS DEL SATE.

- Mantiene la temperatura correcta en tu hogar de manera estable.
- Se eliminan condensaciones, moho y hongos.
- Se eliminan los puentes térmicos, ahorrando en calefacción.
- Ahorras en obra porque no hace falta retirar el anterior revestimiento.
- El sistema de fachada SATE deja «respirar» a tu edificio.
- Es un sistema ligero. No sobrecargas la fachada.
- Revalorizas tu vivienda porque mejora la nota de eficiencia energética.
- Es un aislamiento térmico ecológico.
- Se trabaja por fuera de la fachada. Los operarios no entran en tu casa.
- Rebajas el nivel de ruido que viene de la calle.
- Prolongas la vida de los materiales de la pared, porque quedan protegidos.

## VENTANAS EFICIENTES



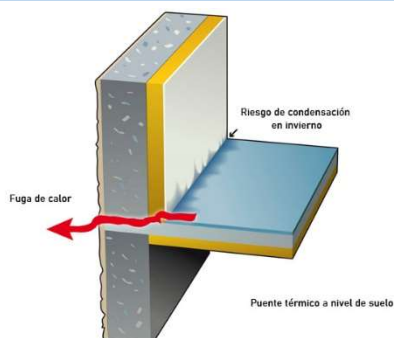
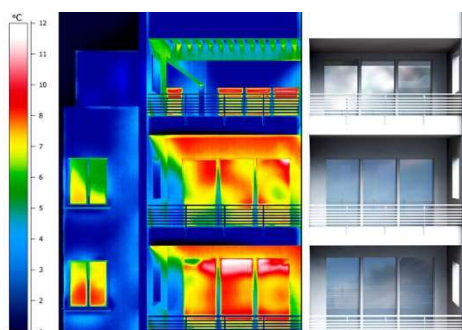
**Ventanas eficientes** : Las ventanas energéticamente eficientes funcionan esencialmente evitando la pérdida de calor o de frío, haciendo que la vida en tu casa sea más confortable a pesar del clima exterior.

## EJEMPLOS Y CARACTERÍSTICAS.

- Ventanas de doble y triple cristal. Los cristales ocupan el mayor espacio de una ventana, por lo que son los más vulnerables a las duras condiciones meteorológicas. Para obtener unas características óptimas de aislamiento térmico, las ventanas de doble y triple cristal son esenciales.
- Las ventanas de doble acristalamiento son adecuadas en climas templados. Sin embargo, para las regiones con inviernos largos y duros, las ventanas de triple cristal son las más eficientes.
- Relleno de gas criptón y argón. Otra tecnología que hace que las ventanas sean energéticamente eficientes es rellenar el espacio entre las ventanas con gas argón o criptón. El relleno de estos espacios con estos gases sella las ventanas y evita tanto la pérdida como la ganancia de calor. Esto es posible porque ambos gases conducen la mitad de calor que el aire.
- Vidrio Low-E. Este vidrio se usa a menudo para ayudar a lidiar con los rayos UV del sol. Su objetivo es bloquear hasta el 90% de los rayos solares. Mantiene tu casa más caliente durante los periodos de frío al retener mejor el calor del interior. Por otro lado, la capa filtrará igualmente los rayos UV y reducirá la ganancia de calor solar durante el verano.



## ELIMINACIÓN DE PUENTES TÉRMICOS



**Puente térmico:** Zona de nuestra vivienda donde se realiza mayor densidad de flujo térmico comparándolo con los elementos constructivos que lo rodean. Se puede producir por cambios de material o por cambios de espesor del cerramiento. También se puede producir por existir mayor superficie en la cara exterior del cerramiento que en la interior (esquinas). Por lo tanto, estos puntos se convierten en vías rápidas de escape para el calor.

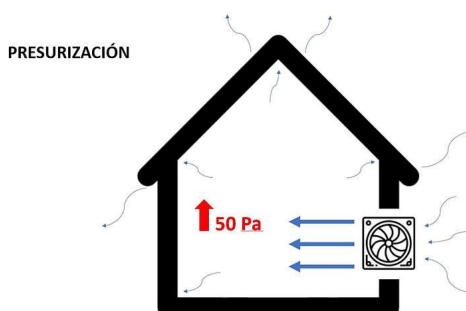
## EJEMPLOS.

- El suelo de la vivienda cercano a la fachada exterior
- Los marcos de las ventanas/puertas/lucernarios de metal (hierro o aluminio)
- Pilares integrados en cerramientos de fachadas.
- Hornacinas de radiadores.
- Cajas de persianas.
- Unión entre cubiertas y fachadas.
- Unión entre fachadas y soleras.
- Voladizos o elementos salientes de cualquier tipo en fachadas.
- Esquinas entrantes o salientes.

## Problemas de los puentes térmicos:

- Aumento de fugas de calor: en invierno, más puentes térmicos tenemos, más puntos de escape de calor vamos a tener. Así derrochamos dinero en calefacción.
- Condensación superficial: la humedad que existe de forma natural en los ambientes se condensa y se transforma en agua cuando encuentra una superficie con temperatura más fría.
- Moho y bacterias en superficies de interior. Este problema implica un daño estético además de un problema serio de salud.
- Falta de confort: se trata de un aspecto muy poco considerado, pero bastan pocos grados de temperatura de diferencia entre una pared fría y la temperatura interior (normalmente 20 grados) para que nuestro organismo no perciba una sensación de confort.

## ESTANQUEIDAD EN LAS VIVIENDAS (BLOWERDOOR)



## LA ESTANQUEIDAD AL AIRE DE LOS EDIFICIOS

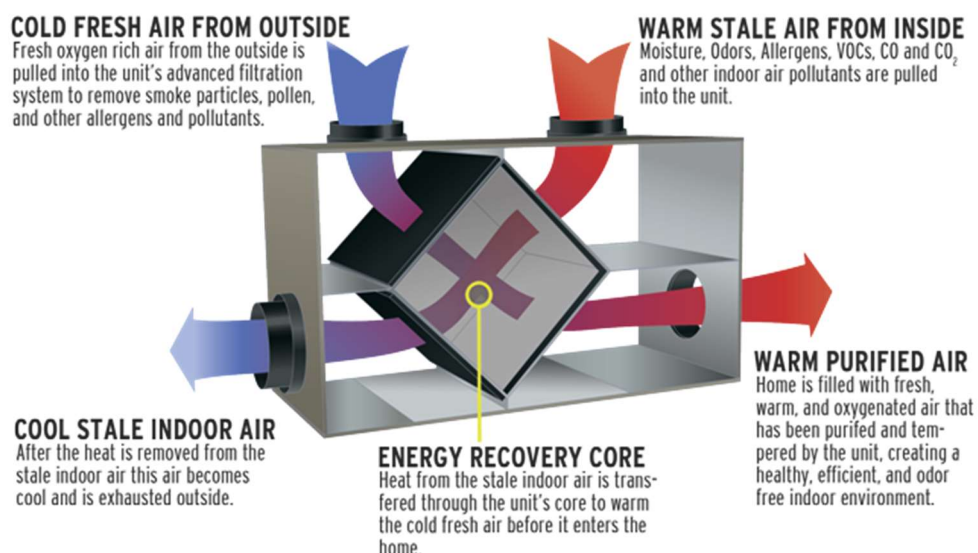
- La estanqueidad o hermeticidad al aire de un edificio se define como la capacidad para bloquear las infiltraciones de aire no deseadas. Depende por un lado de la calidad constructiva de la envolvente del edificio. Por otro, de las diferencias de presión entre el interior y el exterior, causa del flujo de aire a través de esta.
- Las infiltraciones de aire consisten básicamente en el paso de aire sin control a través de grietas, fisuras o aberturas en la envolvente térmica del edificio. Incluso huecos de paso de instalaciones o encuentros entre diferentes elementos constructivos mal sellados. Su detección y tratamiento permite reducir el riesgo de patologías posteriores. Por otro lado, el correcto diseño y ejecución de la envolvente teniendo en cuenta el factor de la estanqueidad al aire desde el principio es garantía de éxito para su eliminación total.

## IMPORTANCIA DE LA ESTANQUEIDAD EN LA DEMANDA.

Los edificios intercambian energía con el entorno en un proceso termodinámico. Lo hacen a través de sus cerramientos y huecos, constituyentes de la envolvente térmica del edificio, fundamentalmente por transmisión de calor. Y dicho intercambio de energía se produce debido a factores físicos. Diferencias de temperatura entre el interior y el exterior, así como de presión de vapor y de aire y el clima de la zona. Por otro lado, dicho intercambio energético también está relacionado con la ventilación controlada en el interior del edificio y por las infiltraciones de aire no deseadas. Estas últimas dependen lógicamente de la hermeticidad al aire de la envolvente y condicionan la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio.

<https://youtu.be/vqX9D5j-K-8>

## VENTILACIÓN CON RECUPERACIÓN DE CALOR



<https://youtu.be/vJK03ewRvew>

### FUNCIONAMIENTO

Son equipos capaces de recuperar la energía del aire climatizado del interior de una estancia -ya haga frío o calor en el exterior- gracias al uso de la propia temperatura y la humedad del aire en interiores.

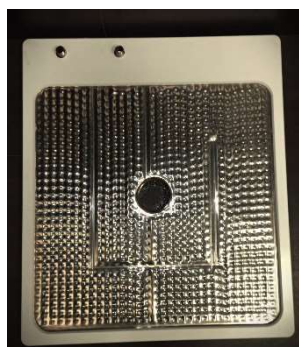
Supongamos que el aire dentro de una estancia está por encima de los 20°C y es invierno. En el momento de renovación del aire interior, para evitar que entre aire frío, el recuperador lo que hace es poner en contacto el aire que se extrae desde las estancias con el que entra desde fuera. En este contacto no se mezcla el aire, sino que son los circuitos de entrada y salida los que están unidos para calentar el aire frío.

De esta manera, se aprovecha la temperatura y la humedad del aire que está siendo intercambiado. Se calentará el aire frío que entra desde la calle en invierno, y durante el verano será al revés: el aire cálido de los meses de calor se refrescará al pasar por el intercambiador.

### TIPOS DE EQUIPOS.

- Recuperador de placas.
- Recuperador rotativo.
- Tubos de calor (heat pipe).
- Doble batería de agua.
- Batería exterior.
- Batería en bucle de agua.
- Recuperación activa por circuito frigorífico

## EQUIPOS DE VALORIZACIÓN ENERGÉTICA AGUAS GRISES (VEDAG)



## Equipos de recuperación y reutilización energética del agua gris (VEDAG)

Equipos que recuperan la energía térmica del agua gris antes que abandone la vivienda y la reutilizan para calentar el agua fría que viene de la red de abastecimiento para volver a generar Agua Caliente Sanitaria.

## BENEFICIOS DE LOS EQUIPOS VEDAG.

- Ahorro energético en la generación de ACS entre un 40% y un 72%.
- Ahorro de emisiones de Co2 asociadas a la generación de ACS.
- Lucha contra la pobreza energética.
- Cumplimiento de la normativa referente a la utilización de energías renovables en las viviendas actuales.

## CONTROL SOLAR EN CLIMAS CALUROSOS



## CONTROL SOLAR

Era el **sexto principio Passivhaus para el clima mediterráneo**, el único que faltaba por descubrir.

- La fuerte radiación en los meses de verano, en las viviendas más al sur de Europa y en climas mediterráneos hacen que el control solar tenga una gran importancia en la carga térmica de refrigeración.
- La orientación va a ser esencial como sistema adaptación que deje el aprovechamiento o bien protección de los diferentes impactos climáticos direccionales, esencialmente derivados del Sol y el efecto del viento, además de la luz natural, las vistas, la lluvia, la polución o los ruidos, entre las puntos más destacables.

## ELEMENTOS DE CONTROL SOLAR Y CONTRUCCIÓN BIOCLIMÁTICA.

- Orientación de la vivienda.
- Control solar y generación de sombras.
- Árboles de hoja caduca, generando sombras
- Pozo canadiense.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA-

**¿Qué es?** El certificado de eficiencia energética o certificado energético es un documento de carácter oficial que incluye información objetiva sobre las características energéticas de un inmueble o parte de este (local, oficina, etc.).

**¿Quién está obligado a tener el certificado energético?** El promotor o propietario del edificio o de parte del mismo es el responsable de obtener la certificación de eficiencia energética del edificio. También será responsable de conservar la correspondiente documentación.

**¿Quién emite el certificado energético?** El certificado es un documento que debe ser emitido por un técnico superior (arquitecto o ingeniero) en el que se califica el gasto energético de la vivienda. En él se indica, siguiendo un código de letras, una puntuación en letras que va desde la A, máxima eficiencia energética, a la G, la menos eficiente.

**¿Durante cuántos años es válido el certificado?** Un certificado energético tiene una validez de 10 años. Es responsabilidad del propietario del inmueble proceder a su renovación cuando sea pertinente. En caso de que se realicen reformas importantes en el inmueble, el propietario puede actualizarlo de forma voluntaria.

**¿Cuánto cuesta?** La variedad de precios oscila en función del mercado, de la comunidad autónoma o de quién lo emita pero se estima que la media nacional se sitúa en torno a los 200 y los 250 euros.

**¿Desde cuándo está vigente la normativa?** Tal y como recoge el [Real Decreto 235/2013](#), desde el pasado de 1 de junio de 2013 es necesario el certificado energético para alquilar o vender cualquier piso o local.

**¿Pueden multarme si no tengo el certificado energético?** Sí. Incumplir la normativa vigente sobre el certificado de eficiencia energética acarrea sanciones. Las multas se aplican siguiendo este criterio:

- Infracciones leves: 300-600 €
- Infracciones graves: 601-1000 €
- Infracciones muy graves: 1001-6000€

### **¿Qué edificios están exentos del certificado energético?**

1. Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.
2. Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.
3. Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

4. Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
5. Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.
6. Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.
7. Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.

### ¿Cómo es la etiqueta oficial de eficiencia

**energética?** La obtención del certificado de eficiencia energética otorga el derecho de utilización de la etiqueta de eficiencia energética. La etiqueta se incluirá en toda oferta, promoción y publicidad dirigida a la venta o arrendamiento del edificio o unidad del edificio. El modelo oficial de etiqueta que exige el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España es el siguiente:



Existen unos programas informáticos, que están reconocidos por el ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico

- Procedimiento general para la certificación energética de edificios en proyecto, terminados y existentes
  - Herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC)
  - CYPETHERM HE Plus
  - SG SAVE
  - TeKton3D TK-CEEP
- Procedimientos simplificados para la certificación energética de edificios existentes
  - CE3
  - CE3X
- Procedimiento simplificado para la certificación energética de edificios de viviendas
  - CERMA