MEJORA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

FICHAS DE DETALLES CONSTRUCTIVOS

Las fichas de detalles constructivos elaboradas por FECEA constituyen una información ordenada que se pone al servicio de los profesionales del sector de la construcción con el objeto de facilitar y ayudar en los procesos de proyección de nueva planta y, sobre todo, para la rehabilitación energética de edificios, contribuyendo así a la disminución de la demanda de energía térmica en los mismos.

Estas fichas constituyen una primera entrega de un trabajo que tendrá su continuidad en sucesivas ediciones y prosigue el esfuerzo realizado por FECEA en lo relativo a la eficiencia energética, como fue la redacción de la *Guía para el diseño de edificios de viviendas sostenibles y energéticamente eficientes en el ámbito del Principado de Asturias*, documento con un contenido más ambicioso y completo que las fichas que se presentan.

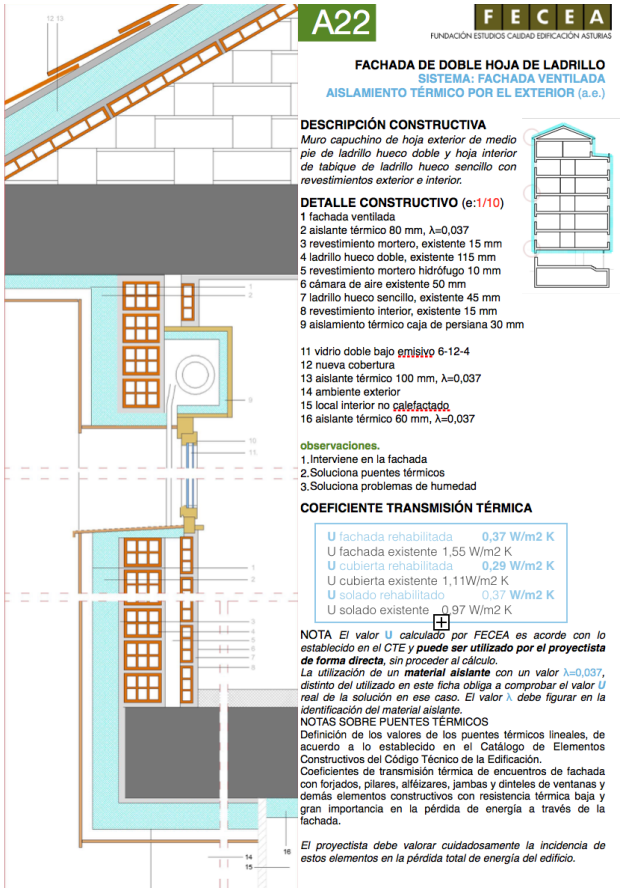
Estas fichas **facilitan el trabajo** de los implicados en la rehabilitación de edificios y su mejora energética y reducen el tiempo necesario en la **redacción de proyectos al disminuir el empleado en el cálculo de los parámetros característicos de la envolvente final del edificio**. Asimismo, dado que proporcionan el **valor de la transmitancia** de los cerramientos actuales permiten tener una idea de la importancia del ahorro en la demanda de energía final.

Tal y como se señala al final de esta ficha “0” dentro de un proceso de rehabilitación, en el que la mejora de la envolvente térmica es muy importante, resulta necesario estudiar con detalle y resolver, en lo posible, los distintos **puentes térmicos** que puedan existir, ya que su importancia en el resultado final podría ser muy alta.

En esta primera entrega de las fichas se reflejan los **sistemas constructivos más convencionales y más utilizados** en los edificios entre 1940 y 1980. En siguientes fichas se recogerán aquellos tipos de cerramientos que tengan algún tipo de aislamiento, en aplicación del Decreto que aprobó la Norma Básica de Edificación, NBE CT-79, pero que resultan insuficientes para las exigencias actuales, tanto de las establecidas en el **CTE** como de la normativa europea que entrará en vigor en los próximos años sobre Edificios de consumo de energía casi nulo, **NZEB** (en el año 2018 para edificios públicos y en el año 2020 para edificios privados), de acuerdo a la Directiva de la Unión Europea 2010/31.

La redacción del proyecto de rehabilitación del edificio deberá contener la información previa suficiente acerca de la composición de los distintos tipos de cerramientos del mismo, realizando las mediciones y catas necesarias para comprobar que se trata de una de las soluciones contempladas en estas fichas (que son las más habituales en los edificios construidos en Asturias en el período de tiempo señalado en los párrafos anteriores).

1. Estructura de las fichas y explicación de las mismas



A22

FECEA
FUNDACIÓN ESTUDIOS CALIDAD EDIFICACIÓN ASTURIAS

FACHADA DE DOBLE HOJA DE LADRILLO
SISTEMA: FACHADA VENTILADA
AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR (a.e.)

DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA
Muro capuchino de hoja exterior de medio pie de ladrillo hueco doble y hoja interior de tabique de ladrillo hueco sencillo con revestimientos exterior e interior.

DETALLE CONSTRUCTIVO (e:1/10)
1 fachada ventilada
2 aislante térmico 80 mm, λ=0,037
3 revestimiento mortero, existente 15 mm
4 ladrillo hueco doble, existente 115 mm
5 revestimiento mortero hidrófugo 10 mm
6 cámara de aire existente 50 mm
7 ladrillo hueco sencillo, existente 45 mm
8 revestimiento interior, existente 15 mm
9 aislamiento térmico caja de persiana 30 mm

11 vidrio doble bajo emisivo 6-12-4
12 nueva cobertura
13 aislante térmico 100 mm, λ=0,037
14 ambiente exterior
15 local interior no calefactado
16 aislante térmico 60 mm, λ=0,037

observaciones.
1.Interviene en la fachada
2.Soluciona puentes térmicos
3.Soluciona problemas de humedad

COEFICIENTE TRANSMISIÓN TÉRMICA

U fachada rehabilitada	0,37 W/m2 K
U fachada existente	1,55 W/m2 K
U cubierta rehabilitada	0,29 W/m2 K
U cubierta existente	1,11W/m2 K
U solado rehabilitado	0,37 W/m2 K
U solado existente	0,97 W/m2 K

NOTA *El valor U calculado por FECEA es acorde con lo establecido en el CTE y* ***puede ser utilizado por el proyectista de forma directa****, sin proceder al cálculo.*
La utilización de un ***material aislante*** *con un valor λ=0,037, distinto del utilizado en este ficha obliga a comprobar el valor U real de la solución en ese caso. El valor λ debe figurar en la identificación del material aislante.*
NOTAS SOBRE PUENTES TÉRMICOS
Definición de los valores de los puentes térmicos lineales, de acuerdo a lo establecido en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.
Coeficientes de transmisión térmica de encuentros de fachada con forjados, pilares, alféizares, jambas y dinteles de ventanas y demás elementos constructivos con resistencia térmica baja y gran importancia en la pérdida de energía a través de la fachada.

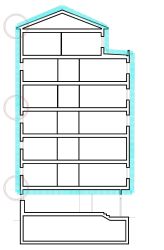
El proyectista debe valorar cuidadosamente la incidencia de estos elementos en la pérdida total de energía del edificio.

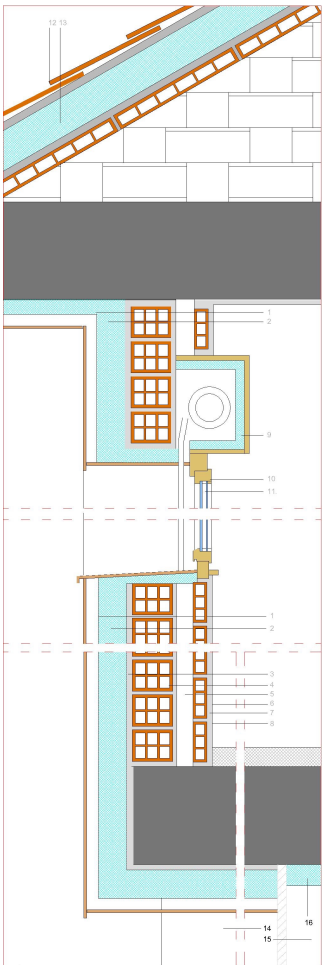
Las fichas conjugan información gráfica y escrita con el grado de definición suficiente para conseguir el objetivo anteriormente expuesto.

FACHADA DE DOBLE HOJA DE LADRILLO
SISTEMA: FACHADA VENTILADA
AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR (a.e.)

La información escrita describe los sistemas utilizados y los títulos de los epígrafes los identifican de manera inmediata.
La descripción del sistema existente explica la composición constructiva de la fachada del edificio existente que se pretende rehabilitar.

En la zona derecha de la ficha se refleja un esquema sintético de un edificio, donde se marcan las zonas del mismo que se encuentran ampliadas y detalladas en el dibujo a escala.





En la zona izquierda de la ficha se refleja un dibujo a escala 1/10 de la sección de un edificio tipo o modelo, comprendiendo el encuentro con cubierta (plana o inclinada), el encuentro con locales no calefactados en planta baja y el encuentro con carpintería, en distintas plantas.

En la parte central derecha de la ficha se encuentra la leyenda del dibujo de detalle a escala. En ella se identifican todos los elementos del mismo y se indican las características más importantes de los materiales a los efectos de la rehabilitación energética, por ejemplo el coeficiente de ***conductividad λ*** *del material aislante o el espesor del mismo en las distintas zonas del edificio.*

DETALLE CONSTRUCTIVO (e:1/10)
1 fachada ventilada
2 aislante térmico 80 mm, λ=0,037
3 revestimiento mortero, existente 15 mm
4 ladrillo hueco doble, existente 115 mm
5 revestimiento mortero hidrófugo 10 mm
6 cámara de aire existente 50 mm
7 ladrillo hueco sencillo, existente 45 mm
8 revestimiento interior, existente 15 mm
9 aislamiento térmico caja de persiana 30 mm
10 sustitución de carpintería
11 vidrio doble bajo emisivo 6-12-4
12 nueva cobertura
13 aislante térmico 100 mm, λ=0,037
14 ambiente exterior
15 local interior no calefactado
16 aislante térmico 60 mm, λ=0,037

Las **observaciones** señalan cuestiones importantes desde el punto de vista del resultado final de la rehabilitación para resolver determinados problemas o en cuanto a su grado de incidencia en el propio edificio, p. ej. intervención en la fachada.

observaciones.
1.Interviene en la fachada
2.Soluciona puentes térmicos
3.Soluciona problemas de humedad

2. Consideraciones sobre las características de la envolvente del edificio existente

2.1 Fachadas

Debemos destacar que se trata de una **descripción genérica** (por ejemplo un tabique de ladrillo hueco sencillo puede referirse a ladrillos de 40 o 45 milímetros de grosor, dependiendo de la época de construcción del edificio), sin que esta diferencia resulte significativa a efectos de los datos de transmisión térmica final de la fachada rehabilitada.

Una observación similar a la anterior se debe realizar en el caso de cerramientos de doble hoja en los que existe una cámara de aire. El hecho de que la misma tuviese un espesor de 40 o 50 milímetros no resulta relevante desde el punto de vista térmico si el aislamiento térmico se realiza por el exterior; sin embargo, en el caso de que el aislamiento térmico se realice mediante el relleno de la cámara de aire, el espesor de la misma sí resultará relevante para el el valor final de la transmitancia.

2.2 Cubiertas

Del mismo modo cuando se define una cubierta plana, esta debe interpretarse como genérica, como una **simplificación** del sistema constructivo de la cubierta real del edificio que se trata, ya que el gran número de soluciones posibles haría que la cantidad de fichas resultara muy grande, sin que la definición de esas características tenga una incidencia reseñable en el resultado final desde la óptica de la eficiencia energética. La misma consideración se debe realizar sobre la cubierta inclinada, cuyos distintos materiales de cobertura exterior final no afectarán de forma relevante al resultado final tras la rehabilitación del elemento.

el proyectista no debe calcular los coeficientes de transmisión

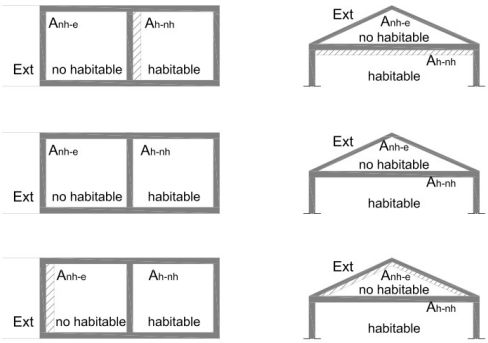
3. Información sobre las características de los cerramientos

El **coeficiente de transmisión térmica** proporciona los valores **U** de la fachada, cubierta o solado, **sin que resulte necesario obtenerlo por el proyectista**. Es decir, se evita el cálculo pormenorizado del cerramientos con los distintos materiales que lo componen.

U fachada rehabilitada	**0,37 W/m2 K**
U fachada existente	1,55 W/m2 K
U cubierta rehabilitada	**0,29 W/m2 K**
U cubierta existente	1,11W/m2 K
U solado rehabilitado	**0,37 W/m2 K**
U solado existente	0,97 W/m2 K

Los valores que se proporcionan en la ficha se han obtenido para el espesor de aislamiento térmico indicado en el detalle gráfico y para un material con un **coeficiente de conductividad térmica** λ indicado asimismo. **La variación de cualquiera de esos datos haría necesario un nuevo cálculo por parte del proyectista**.

En las fichas, estos valores U se han calculado de acuerdo al método establecido en el **Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación DB HE CTE**, lo que **facilita y simplifica el trabajo para la redacción de proyectos**; asimismo se ha tenido en cuenta lo indicado en el Documento de Apoyo al Documento Básico de Ahorro en cuanto a la metodología de cálculo y valores de los distintos elementos constructivos.



El proyectista deberá **tener en cuenta las condiciones y dimensiones** de los espacios no habitables que rodean la envolvente térmica del espacio acondicionado, de acuerdo al Documento de Apoyo DA-DB-HE-1, uno de cuyos gráficos al respecto se muestra al lado.

En las fichas se proporciona el valor U del elemento constructivo con el aislamiento, por lo que unas veces se refiere a la envolvente exterior final y otras a la interna, en contacto con espacios de bajo cubierta o locales de planta baja no calefactados. El **proyectista debe comprobar el caso concreto** en el que esté interviniendo.

4. Zonas climáticas en Asturias

La transmitancia máxima establecida en el **DB HE CTE**, en su **Apéndice D**, recoge distintos valores según el tipo de parámetros característicos de la envolvente, que deben contemplar también la situación geográfica del edificio en función de sus zonas climáticas.

De acuerdo a la zonificación existente, en Asturias existen tres zonas climáticas según la rigurosidad del **invierno**, **zonas C, D** y **E**. A grandes rasgos se puede considerar que la costa asturiana corresponde a la zona C, los valles a la zona D y la montaña a la zona E.

La clasificación que realiza el CTE para el rigor climático del **verano** en Asturias es el de **zona 1** para toda la comunidad autónoma.

Por ello las zonas climáticas en Asturias, de acuerdo al CTE son tres: C1, D1 y E1. El proyectista deberá comprobar la zona que corresponde, siendo la referencia según el documento oficial, **Apéndice B** del DB HE CTE, en su apartado **B.1 Zonas climáticas.**

altura sobre el nivel del mar	h < 50	50 < h < 550	550 < h
zona climática	C1	D1	E1

Los valores límite que establece el DB HE CTE para los distintos parámetros característicos de la envolvente en su **Apéndice D** "Definición del edificio de referencia son:4. Otras consideraciones"

	C1	D1	E1
Muros de fachada	0,73 W/m2 K	0,66 W/m2 K	0,57 W/m2 K
Suelos	0,50 W/m2 K	0,49 W/m2 K	0,49 W/m2 K
Cubiertas	0,41 W/m2 K	0,38 W/m2 K	0,38 W/m2 K

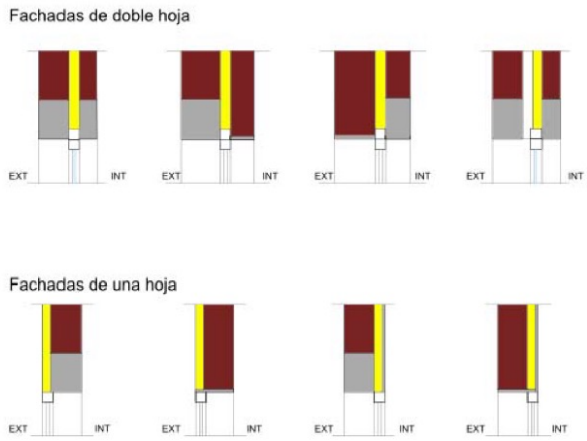
El proyectista que utilice estas fichas podrá comprobar de manera inmediata si la solución que está utilizando cumple con los valores límite, de acuerdo a la situación geográfica del edificio.

5. Puentes térmicos

Las **notas sobre puentes térmicos** que aparecen en cada ficha recuerdan la **importancia** de resolver los mismos en una rehabilitación, en la medida de lo posible.

La gran mejora en la transmisión térmica de los cerramientos de un edificio que se consigue en los procesos de rehabilitación, hace que la pérdida de calor a través de puentes térmicos sea, proporcionalmente, mucho mayor que antes de la rehabilitación. Por ello, en la medida de lo posible, un proceso de este tipo deberá prever **reducir la importancia de los puentes térmicos** para que el resultado final sea el esperado y las pérdidas a través de los mismos no sean tan altas que hagan poco rentable la mejora general de la envolvente.

Las condiciones de los edificios existentes pueden hacer que la solución de limitar los puentes térmicos resulte muy difícil por diversas condiciones, sean de tipo constructivo, o de tipo urbanístico y de protección del patrimonio**.**

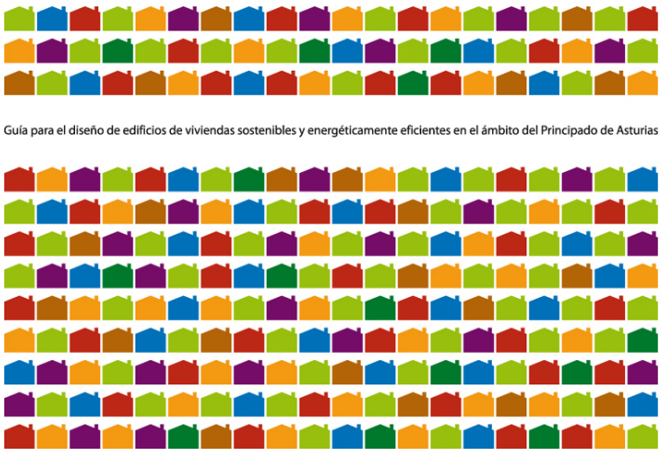


El número de casos posibles de puentes térmicos es muy elevado y varían según la tipología estructural y constructiva del edifico, por lo que resulta muy conveniente consultar el **Documento de Apoyo** DA DB-HE/3 del CTE, uno de cuyos gráficos se muestra al lado.

En dicho documento se proporcionan valores para los distintos casos que se pueden producir, como pilares integrados en fachada, alféizares, jambas y dinteles, frentes de forjado o las propias esquinas del cerramiento.

Las figuras que aparecen a la izquierda son algunos de los casos que se explican en dicho Documento de Apoyo.

6. Recomendación final

Estas fichas poseen un carácter sintético y práctico, siendo su objetivo claro el de ayudar a los proyectistas y el de proporcionales unos datos cuyo cálculo ya no deben realizar.

La reducción de la demanda energética de un edificio suele ser una confluencia de diversos factores que deben ser analizados con detenimiento y por ello recomendamos la lectura y estudio de la **Guía para el diseño de edificios de viviendas sostenibles y energéticamente eficientes en el ámbito del Principado de Asturias,** editada por FECEA.