

Documento B

Memoria explicativa y justificativa de la propuesta



Junio 2016

2. ¿Qué es EfinovaticHE?

EfinovaticHE es el nombre que le hemos puesto al procedimiento que permite la verificación del cumplimiento del CTE-HE1 y HE0 y para el que ahora se solicita el reconocimiento para que sea documento reconocido para la certificación energética, tanto de edificios nuevos como edificios existentes, residenciales o terciarios.

El formato en el que se presenta es el de un "complemento" a OpenStudio-EnergyPlus.

OpenStudio (<https://www.openstudio.net/>) es un software que permite la modelización de edificios y su simulación utilizando EnergyPlus.

Sobre OpenStudio, el complemento que hemos desarrollado y para el que se solicita reconocimiento para la certificación energética, aporta los siguientes aspectos:

- Desarrollo de las simulaciones en las condiciones requeridas para la certificación energética, en sus diferentes variantes: obra nueva o existente, residencial unifamiliar, residencial en bloque, edificios terciarios, ... ello requiere automatizar un enorme número de tareas, cosa que creemos imposible de hacer correctamente si se intenta hacer a mano.
- Interfaz básico en Castellano
- Mostrar los resultados de la certificación

3. Objetivos

Los objetivos del complemento son:

- Por un lado el complemento permite una definición amigable del edificio que se está modelando. Además, el sketchup es un programa que ya es utilizado por multitud de técnicos.
- Ahorro de tiempo. El complemento permite importar desde programas BIM, ello supone que los usuarios de estos programas, no tienen que duplicar su trabajo a la hora de certificar su proyecto.
- Mejoras en el análisis de resultados. La utilización de EnergyPlus como motor de cálculo permite tener acceso a los resultados horarios de una infinidad de parámetros que intervienen en el comportamiento energético del edificio.
- Ayuda en el diseño. La herramienta es lo suficientemente flexible como para ir modificando la geometría de la envolvente e ir analizando las consecuencias de esos cambios. Lo ideal sería empezar a comenzar este complemento, en la fase de anteproyecto, cuando sólo se sabe la orientación que van a tener las fachadas y posiblemente su compacidad. En este momento, se pueden hacer tanteos sobre la superficie acristalada, los elementos de sombreadamiento, la influencia de los puentes térmicos. Con esta información se sabrá, en el momento cero del proyecto, el esfuerzo que tendrá que hacer el proyectista en la envolvente y en los sistemas.
- Simulación de sistemas avanzados. La utilización del EnergyPlus como motor de cálculo, permite incorporar no sólo muros trombe e invernaderos, sino que también elementos más complejos todavía como: fachadas/cubiertas vegetales, cubiertas aljibe, geles de cambio de fase, y un largo etc.

5. Requisitos

5.1 Requisitos informáticos

Para la correcta instalación es necesario un ordenador con al menos las siguientes características:

- ▣ Microprocesador: 64 bits
- ▣ Sistema operativo: Windows 8 ó 10
- ▣ Libre conexión a internet
- ▣ Sketchup 2016
- ▣ OpenStudio 1.11.5

5.2 Formación del usuario

Para poder manejar correctamente el complemento EfinovaticHE, es necesario que el usuario esté correctamente formado en el modelo de edificios en EnergyPlus a través del interfaz que ofrece OpenStudio y haber sido igualmente formado en el propio manejo de EfinovaticHE.

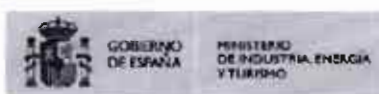


ENTIDAD
CERTIFICACION
ENERGETICA SL -
CIF B71107734 -
NOMBRE ZUBIRI
AZQUETA
EDURNE - NIF
72805998G

Firmado digitalmente por
ENTIDAD CERTIFICACION
ENERGETICA SL - CIF B71107734
- NOMBRE ZUBIRI AZQUETA
EDURNE - NIF 72805998G
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT
Clase 2 CA, ou=703018312,
cn=ENTIDAD CERTIFICACION
ENERGETICA SL - CIF B71107734
- NOMBRE ZUBIRI AZQUETA
EDURNE - NIF 72805998G
Fecha: 2016.06.28 10:15:11
+02'00'

Documento C

Documentación justificativa del alcance y las condiciones de reconocimiento e inscripción que se propone



Junio 2016

1. Índice

1. Índice	2
2. Justificación	4
2.1 (2) Características generales de los procedimientos de cálculo	4
2.2 (3) Precisión de los procedimientos de cálculo	6
2.3 (5) Solicitaciones exteriores de cálculo	7
2.3.1 Caracterización climática	7
2.3.2 Datos climáticos determinantes	8
2.3.3 Otros datos climáticos	8
2.4 (6) Solicitaciones interiores de cálculo y condiciones operacionales	9
2.4.1 Perfil de uso en edificios de uso residencial	9
2.4.2 Perfil de uso en edificios de uso distinto al residencial	9
2.4.3 Periodo de aplicación de condiciones diferenciadas de los elementos de oscurecimiento y las protecciones solares móviles	10
2.4.4 Régimen diario y modo de operación de los elementos de oscurecimiento en edificios de uso residencial privado	10
2.5 (7) Condiciones de contorno en las superficies interiores y exteriores	11
2.5.1 Radiación solar reflejada por las superficies adyacentes	11
2.5.2 Absorción de la radiación solar por el terreno	11
2.5.3 Absorción de radiación solar incidente en las superficies opacas exteriores	12
2.5.4 Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) entre las superficies exteriores del edificio y su entorno	12
2.5.5 Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) en superficies exteriores del edificio y su entorno	13
2.5.6 Transmisión de calor por convección en superficies exteriores del edificio	13
2.5.7 Tratamiento mixto del intercambio convectivo y radiante de onda larga en superficies exteriores del edificio	14
2.5.8 Radiación solar absorbida por las superficies interiores	14
2.5.9 Radiación solar absorbida por las superficies interiores	15
2.5.10 Absorción de radiación procedente de fuentes internas	15
2.5.11 Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) entre las superficies interiores	15
2.5.12 Transmisión de calor por convección en superficies interiores	16
2.5.13 Tratamiento mixto del intercambio radiante convectivo y radiante de onda larga en superficies interiores del edificio	17
2.5.14 Peso y calor específico del mobiliario en el interior del edificio de uso residencial privado.	17
2.6 (8) Transmisión y radiación en cerramientos opacos y el terreno	18
2.6.1 Transmisión unidimensional por conducción	18
2.6.2 Transmisión bidimensional o tridimensional por conducción, puentes térmicos	18
2.6.3 Transmisión a través de cerramientos en contacto con el terreno	18
2.7 (9) Transmisión y radiación en huecos	19
2.7.1 Transmisión por conducción en huecos	19

2.7.2	Absorción de radiación de onda corta en la superficie exterior de huecos semitransparentes y puertas	19
2.7.3	Modificación de la transmisión por conducción y factor solar en huecos con elementos de oscurecimiento durante el periodo de aplicación de condiciones diferencias, en edificios de uso residencial privado	20
2.7.4	Sombra de protecciones solares	20
2.8	(10) Renovación de aire	20
2.8.1	Escenarios de cálculo	20
2.8.2	Tasa de renovación de aire en zonas no habitables	21
2.8.3	Renovación de aire en zonas habitables de edificios con uso residencial privado	22
2.8.4	Infiltración por opacos	22
2.8.5	Infiltración por huecos	23
2.8.6	Infiltración por aberturas de admisión	23
2.8.7	Coefficientes de presión	24
2.8.8	Exposición al viento	24
2.9	(11) Equipos	25
2.9.1	Características de los equipos de climatización a considerar por defecto en espacios no dotados de sistemas de climatización en edificios de uso residencial privado	25
2.9.2	Comportamiento de los sistemas energéticos	25
2.9.3	Potencia de los generadores térmicos	26
2.10	(12) Coeficientes de paso	26
2.11	(13) Definición del edificio de referencia a partir del edificio objeto	27
2.11.1	Muros exteriores de los espacios habitables	27
2.11.2	Muros de espacios habitables en contacto con el terreno o con espacios no habitables	27
2.11.3	Cubiertas exteriores (planas o inclinadas) de espacios habitables	28
2.11.4	Forjados de espacios habitables en contacto con espacios no habitables	28
2.11.5	Suelos de espacios habitables en contacto con el exterior	29
2.11.6	Suelos de espacios habitables en contacto con el terreno o con espacios no habitables.	29
2.11.7	Forjados y particiones interiores	29
2.11.8	Puentes térmicos lineales	30
2.11.9	Huecos	30
2.11.10	Lucernarios	32
2.11.11	Puertas con superficie acristalada inferior al 50%	33
2.11.12	Elementos constructivos de espacios no habitables	33
2.11.13	Cargas internas y condiciones operacionales	34
2.11.14	Sistemas para edificios de uso distinto al residencial	35

2. Justificación

En este documento se repasan todas las exigencias recogidas en el documento Condiciones técnicas de los procedimientos de evaluación de la eficiencia energética de los edificios (en adelante documento de condiciones técnicas) y se explica cómo actúa el procedimiento aquí presentado para dar cumplimiento a la exigencia.

El número entre paréntesis de los siguientes títulos hace referencia al apartado correspondiente del documento de condiciones técnicas.

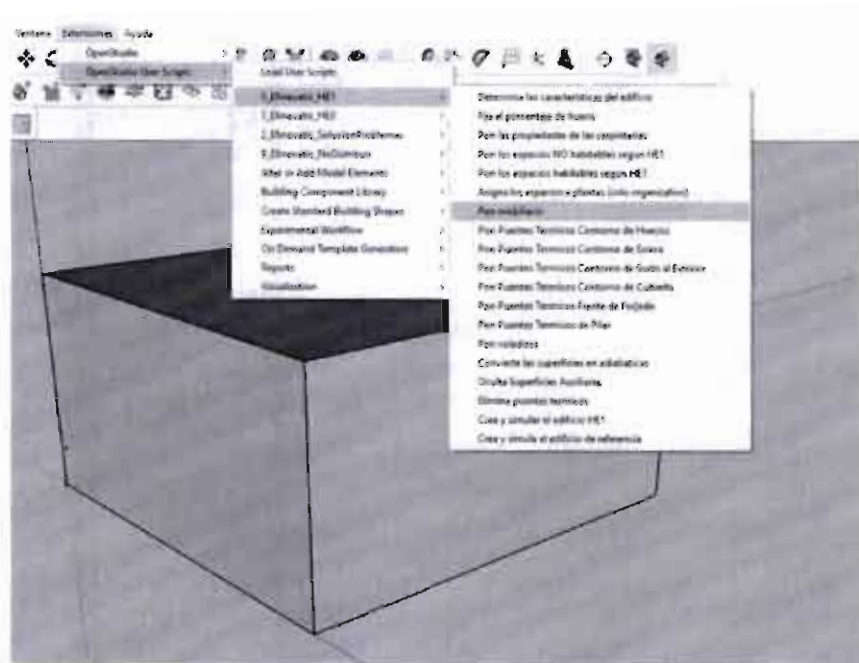
2.1 (2) Características generales de los procedimientos de cálculo

El procedimiento de cálculo empleado es el EnergyPlus, por ello se tienen en cuenta todos los aspectos indicados en este apartado del documento de condiciones.

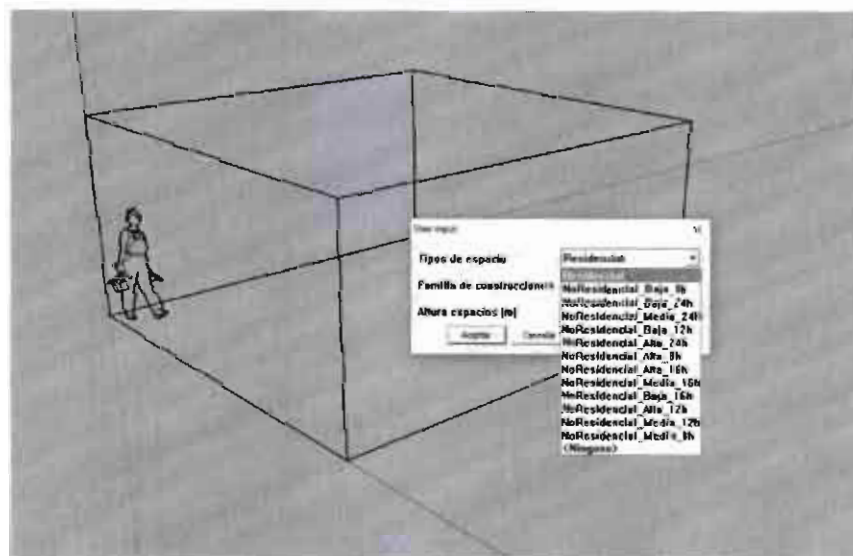
Para el cálculo de la demanda y el consumo energético se tiene en cuenta, de forma detallada, la evolución hora a hora de los procesos térmicos, el comportamiento de las instalaciones así como las aportaciones de energía procedente de fuentes renovables.

El procedimiento tiene en cuenta la categorización de los espacios del edificio según se define en el DB-HE, diferenciando entre espacios habitables y espacios no habitables, y distinguiendo los espacios habitables según su carga interna (baja, media, alta o muy alta) y nivel de acondicionamiento (acondicionados o no acondicionados). Estos aspectos se pueden apreciar debido a las opciones que se solicitan al definir los espacios como habitables o como no habitables.

En la siguiente imagen se muestra cómo se solicita la definición de los espacios habitables o no habitables



Igualmente, una vez seleccionado el espacio cómo habitable, se solicita al usuario que defina el tipo de espacio habitable:



También, dado que el motor de cálculo de EnergyPlus permite estas funcionalidades, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- las siguientes características térmicas reales del edificio, incluidas sus divisiones internas:
 - capacidad térmica,
 - aislamiento,
 - calefacción pasiva,
 - elementos de refrigeración, y
 - puentes térmicos;
- la instalación de calefacción y de agua caliente, y sus características de aislamiento;
- las instalaciones de aire acondicionado;
- la ventilación natural y mecánica, lo que podrá incluir la estanqueidad del aire;
- la instalación de iluminación incorporada (especialmente en la parte no residencial);
- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio, incluidas las condiciones climáticas exteriores;
- las instalaciones solares pasivas y protección solar;
- las condiciones ambientales interiores, incluidas las condiciones ambientales interiores proyectadas;
- las cargas internas;
- la incidencia positiva de los siguientes aspectos, cuando resulten pertinentes:
 - condiciones locales de exposición al sol, sistemas solares activos u otros sistemas de calefacción o producción de electricidad basados en energía procedente de fuentes renovables;
 - electricidad producida por cogeneración;
 - sistemas urbanos o centrales de calefacción y refrigeración;
 - iluminación natural.

2.2 (3) Precisión de los procedimientos de cálculo

Se está haciendo uso en la evaluación de la eficiencia energética del motor de cálculo de EnergyPlus. EnergyPlus se encuentra dentro del listado de motores de cálculo de referencia indicados en el documento de condiciones de aceptación, por lo que no se requiere mayor justificación.

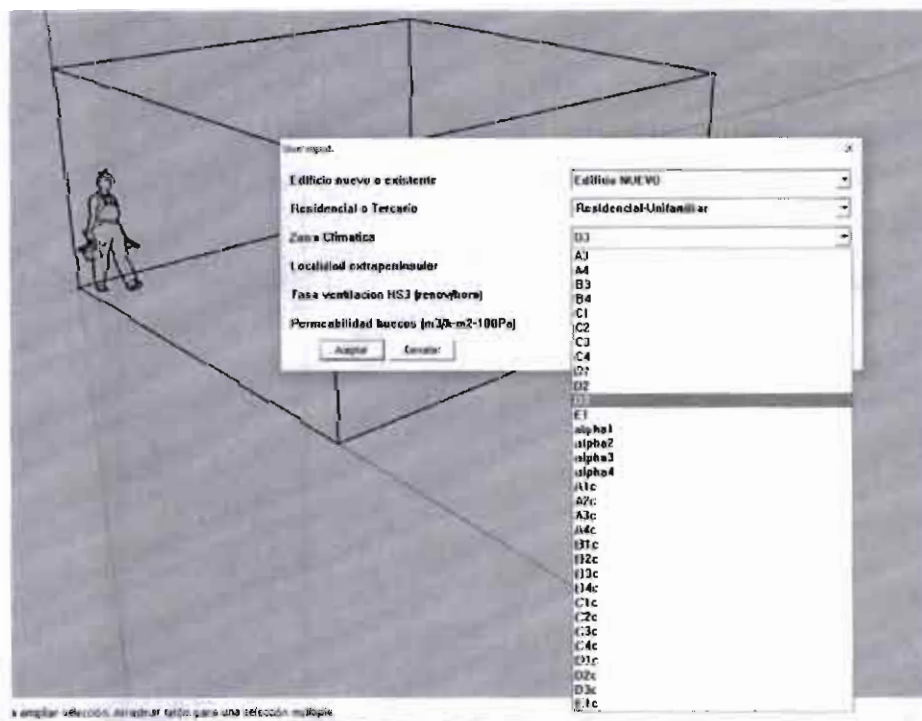
2.3 (5) Solicitaciones exteriores de cálculo

2.3.1 Caracterización climática

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Caracterización climática	1	Zona climática	Zona climática según Apéndice B de la sección HE1 del DB-HE	

El procedimiento le permite al usuario la selección de la zona climática según las opciones y criterios indicados en el HE1 del DB-HE:



2.3.2 Datos climáticos determinantes

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Datos climáticos determinantes	1	Temperatura seca, humedad relativa, irradiancia solar sobre plano horizontal	Fichero climático. Disponible en documento descriptivo climas de referencia. Septiembre 2013. MFOM-DGAVS	Los datos de radiación incluidos en los ficheros climáticos son coherentes con la latitud definida en ellos.

Los ficheros meteorológicos empleados son los recogidos en el repositorio de github : <https://github.com/pachi/eplusctekit>

Estos ficheros, son la traducción de los ficheros meteorológicos del CTE al formato del EnergyPlus y han sido desarrollados por Rafael Villar Burke a quien aprovechamos la ocasión para agradecersele.

2.3.3 Otros datos climáticos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Otros datos climáticos	2	Temperatura efectiva del cielo, irradiancia solar directa, irradiancia solar difusa, humedad específica, azimut solar, cénit solar	Fichero climático. Disponible en documento descriptivo climas de referencia. Septiembre 2013. MFOM-DGAVS	

Esto se cumple porque todos estos datos se encuentran dentro de los ficheros meteorológicos y forman parte del procedimiento estándar de cálculo de EnergyPlus.

2.4 (6) Solicitaciones interiores de cálculo y condiciones operacionales

2.4.1 Perfil de uso en edificios de uso residencial

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Perfil de uso en edificios de uso residencial	1	Temperaturas de consigna baja y alta, carga de ocupación, carga de iluminación, carga de equipos y niveles de ventilación.	Perfiles de uso. Disponibles en Apéndice C de la sección HE1 del DB-HE	

El usuario cuando comienza a utilizar el procedimiento tiene que cargar la plantilla "cte/plantillaComprobacionCte.osm". En dicha plantilla se encuentran recogidos todos los calendarios, termostatos y cargas de ocupación e iluminación indicadas en este apartado y que son obligatorios para la certificación energética de edificios residenciales.

2.4.2 Perfil de uso en edificios de uso distinto al residencial

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Perfil de uso en edificios de uso distinto al residencial	3	Temperaturas de consigna baja y alta, cargas de ocupación, carga de iluminación, equipos y niveles de ventilación verano e invierno	Perfiles de uso. Disponibles en Apéndice C de la sección HE1 del DB-HE	

En el fichero con la "plantillaComprobacionCTe.osm" se encuentran definidos los perfiles indicados en el Apéndice C de la sección HE1 del DB-HE.

2.4.3 Periodo de aplicación de condiciones diferenciadas de los elementos de oscurecimiento y las protecciones solares móviles

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Periodo de aplicación de condiciones diferenciadas de los elementos de oscurecimiento y las protecciones solares móviles	3	Periodo de aplicación de condiciones diferenciadas de elementos de oscurecimiento y protecciones solares móviles (persianas, cortinas, toldos...)	1 de junio a 30 de septiembre	Otros periodos pueden ajustarse más adecuadamente al periodo de utilización de estos elementos
Régimen diario de operación de las protecciones solares móviles	3	Accionamiento de las protecciones solares móviles durante el día y la noche (sí/no) en el periodo de utilización a efectos de modificación del factor solar	Día (8h-24h): sí; Noche (0h-8h): no	Otros periodos y horarios podrían adecuarse mejor al régimen previsto de uso, o al uso de dispositivos de control

El procedimiento asigna "por defecto" a todos los huecos, el control de sombras "Sombras 30%" con el calendario "Always On". El usuario, para los dispositivos que lo desee, puede cambiar este calendario por el que "se ajuste adecuadamente al periodo de utilización de estos elementos".

2.4.4 Régimen diario y modo de operación de los elementos de oscurecimiento en edificios de uso residencial privado

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Régimen diario y modo de operación de los elementos de oscurecimiento en edificios de uso residencial privado	1	Accionamiento (sí/no) y % de superficie máxima del hueco oscurecida por el accionamiento de los elementos de oscurecimiento	Durante el periodo de aplicación Día (8h-24h): sí, 30% superficie oscurecida Noche (0h-8h): no Resto del año Día (8h-24h): no Noche (0-8h): sí, 100% superficie oscurecida	La actuación de estos elementos se considera independiente de la de otras protecciones solares móviles.

El procedimiento asigna "por defecto" a todos los huecos, el control de sombras "Sombras 30%"

2.5 (7) Condiciones de contorno en las superficies interiores y exteriores

2.5.1 Radiación solar reflejada por las superficies adyacentes

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Radiación solar reflejada por las superficies adyacentes	2	Reflectividad de las superficies adyacentes Albedo	$\rho = 0,2$	

Se está empleando el modelo de distribución de la radiación solar "Full Exterior", el cual tiene en cuenta la radiación reflejada por las superficies que rodean al edificio. El valor empleado para el suelo, es el valor por defecto, el valor empleado para las superficies del edificio, es el que ha asignado el usuario.

2.5.2 Absorción de la radiación solar por el terreno

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Radiación solar reflejada por las superficies adyacentes	2	Absortividad del terreno	$\alpha = 0,8$	

Equivalente a 2.5.1. La absortividad del terreno es 1 menos la reflectividad.



2.5.3 Absorción de radiación solar incidente en las superficies opacas exteriores

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Absorción de radiación solar incidente en las superficies opacas exteriores	3	Absortividad α	$\alpha = 0,6$	

El usuario del procedimiento puede configurar la absortividad de las superficies exteriores.

2.5.4 Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) entre las superficies exteriores del edificio y su entorno

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) entre las superficies exteriores del edificio y su entorno	1	Emisividad de las superficies adyacentes al edificio	$\epsilon = 1$ (cuerpos negros)	

El motor de cálculo EnergyPlus tiene en cuenta esta condición.

2.5.5 Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) en superficies exteriores del edificio y su entorno

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) en superficies exteriores del edificio y su entorno	2	Emisividad de onda larga en superficies exteriores del edificio	$\epsilon = 0,9$	

El motor de cálculo EnergyPlus tiene en cuenta esta condición.

2.5.6 Transmisión de calor por convección en superficies exteriores del edificio

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Transmisión de calor por convección en superficies exteriores del edificio	2	Coefficiente de película de la superficie exterior	$h_c = 20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	

En el procedimiento se emplea para el cálculo de los convectivos exteriores el modelo "DOE-2", lo cual supone un nivel de detalle mayor, ya que se utilizan coeficientes de convección variables en función de las temperaturas exterior y de la superficie, así como de la velocidad de viento.

2.5.7 Tratamiento mixto del intercambio convectivo y radiante de onda larga en superficies exteriores del edificio

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Tratamiento mixto del intercambio convectivo y radiante de onda larga en superficies exteriores del edificio	2	Resistencia térmica superficial exterior R_{se} [(m ² K)/W]	Valores según tabla 1 del DA DB-HE/1	Para procedimientos que no tratan la convección y el intercambio radiante de onda larga de forma independiente

No procede, ya que el procedimiento empleado calcula de forma separada los intercambios convectivos y los radiantes.

2.5.8 Radiación solar absorbida por las superficies interiores

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Radiación solar absorbida por las superficies interiores	2	Absortividad α de onda corta de la superficie interior	$\alpha = 0,6$	Para el caso en el que el procedimiento calcule la redistribución

El motor de cálculo EnergyPlus tiene en cuenta esta condición.

2.5.9 Radiación solar absorbida por las superficies interiores

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Radiación solar absorbida por las superficies interiores	2	Porcentaje del suelo cubierto por mobiliario	50%	Distribución de la radiación incidente entre suelo y mobiliario para el caso en el que el procedimiento calcule la redistribución

Esta condición no afecta, porque el modelo utilizado "FullExterior" no calcula la redistribución, sino que supone que el 100% de la radiación llega al suelo.

2.5.10 Absorción de radiación procedente de fuentes internas

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Absorción de radiación procedente de fuentes internas	2	Fracción radiante de las fuentes internas	- ocupantes 0,6 (de la componente sensible); - iluminación: 0,8 - equipos: 0,7	
Absorción de radiación procedente de fuentes internas	2	Porcentaje de radiación procedente de las fuentes internas absorbida por las superficies interiores de cerramientos	Proporcional a las áreas	

En la plantilla "plantillaComprobacionCTE.osm" se han definido cada una de estas cargas con estas fracciones radiantes.

El reparto de la radiación, se realiza de forma proporcional a las áreas.

2.5.11 Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) entre las superficies interiores

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Intercambio radiante de onda larga (infrarrojo) entre las superficies interiores	2	Emisividad de onda larga en superficies interiores	$\epsilon = 0,9$	

El motor de cálculo EnergyPlus tiene en cuenta esta condición, siendo el valor por defecto de esta emisividad 0,9.

2.5.13 Tratamiento mixto del intercambio radiante convectivo y radiante de onda larga en superficies interiores del edificio

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Tratamiento mixto del intercambio radiante convectivo y radiante de onda larga en superficies interiores del edificio	2	Resistencia térmica superficial exterior R_{se} [(m ² K)/W]	Valores según tabla 1 del DA DB-HE/1	Para procedimientos que no tratan la convección y el intercambio radiante de onda larga de forma independiente

No procede, ya que el procedimiento empleado calcula de forma separada los intercambios convectivos y los radiantes.

2.5.14 Peso y calor específico del mobiliario en el interior del edificio de uso residencial privado.

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Peso y calor específico del mobiliario en el interior del edificio de uso residencial privado.	1	Calor específico y peso medio de mobiliario	Calor específico: 1200 J/kgK Peso: 45 kg/m ²	Para el tratamiento de la inercia asociada al mobiliario, bien como elemento independiente o como capacidad térmica agregada a la del aire
Peso y calor específico del mobiliario en el interior del edificio de uso distinto al residencial privado.	3	Calor específico y peso medio de mobiliario	Calor específico: 1200 J/kgK Peso: 30 kg/m ²	Para el tratamiento de la inercia asociada al mobiliario, bien como elemento independiente o como capacidad térmica agregada a la del aire

El procedimiento está introduciendo superficies adiabáticas adicionales, con la masa y calor específico indicados, para dar cumplimiento a esta exigencia.

2.6 (8) Transmisión y radiación en cerramientos opacos y el terreno

2.6.1 Transmisión unidimensional por conducción

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Transmisión unidimensional por conducción	3	Conductividad λ , resistencia térmica R , densidad ρ y capacidad calorífica c	En proyecto, a partir de valores de proyecto. En edificios construidos, a partir de solución existente	

El procedimiento permite al usuario, definir todos estos parámetros según las características de su proyecto.

2.6.2 Transmisión bidimensional o tridimensional por conducción, puentes térmicos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Transmisión bidimensional o tridimensional por conducción, puentes térmicos	3	Transmitancia térmica lineal ψ o puntual χ , en su caso	En proyecto, calculada a partir de valores de proyecto. En edificios construidos, a partir de solución existente	Además de poder calcularse los valores según programas específicos de puentes térmicos, se dispone de valores incluidos en catálogos o atlas de puentes térmicos, como el del DA DB-HE/3

La definición de los puentes térmicos se realiza mediante la introducción de longitud y transmitancia térmica lineal ψ . El procedimiento, plantea unas longitudes y transmitancias que el usuario puede modificar para adecuarse a las características del proyecto.

2.6.3 Transmisión a través de cerramientos en contacto con el terreno

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Transmisión a través de cerramientos en contacto con el terreno	2	Conductividad λ , densidad ρ y calor específico del terreno c_e	$\lambda = 2 \text{ W/mK}$, $\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$, $c_e = 1000 \text{ J/kgK}$	

Esta condición no afecta ya que en EnergyPlus se emplea un procedimiento de modelado que determina la temperatura a la que se encuentra el terreno en contacto con el cerramiento en cuestión. Para

calcular estas temperaturas, el usuario debe ejecutar la aplicación "CalcSoilSurfTemp" con los valores de conductividad, densidad y calor específico aquí indicados.

2.7 (9) Transmisión y radiación en huecos

2.7.1 Transmisión por conducción en huecos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Transmisión por conducción en huecos	3	Transmitancia térmica (U) de huecos semitransparentes y puertas	En proyecto, a partir de valores de proyecto. En edificios construidos, a partir de solución existente	En huecos semitransparentes se refiere a la transmitancia térmica (U) conjunta de vidrio y marco

El procedimiento permite al usuario, definir todos estos parámetros según las características de su proyecto.

2.7.2 Absorción de radiación de onda corta en la superficie exterior de huecos semitransparentes y puertas

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Absorción de radiación de onda corta en la superficie exterior de huecos semitransparentes y puertas	3	Absortividad α	En proyecto, a partir de valores de proyecto. En edificios construidos, a partir de solución existente	En ausencia de datos específicos, se pueden emplear en huecos semitransparentes los valores del Documento de Apoyo DA DB-HE/1 en función del color del marco, y en puertas $\alpha = 0,7$

El procedimiento permite al usuario, definir todos estos parámetros según las características de su proyecto.

2.7.3 Modificación de la transmisión por conducción y factor solar en huecos con elementos de oscurecimiento durante el periodo de aplicación de condiciones diferencias, en edificios de uso residencial privado

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Modificación de la transmisión por conducción y factor solar en huecos con elementos de oscurecimiento durante el periodo de aplicación de condiciones diferencias, en edificios de uso residencial privado	3	Modificación del factor solar (g) y la transmitancia térmica del hueco (U) cuando los elementos de oscurecimiento están accionados	Según características del elemento de oscurecimiento y modo de operación indicado en el punto 4	En ausencia de datos específicos: $g_{\text{modificado}} = 0,7 \cdot g_{\text{original}}$ $U_{\text{modificado}} = U_{\text{original}}$ $(0,70 + 0,30 / (1 + 0,165 U_{\text{original}}))$

El procedimiento incluye para todos los huecos un dispositivo de control de sombreamiento llamado "Sombras 30%", este dispositivo se puede modificar por parte del usuario para casos más avanzados, como por ejemplo el uso de la domótica para el control de los huecos.

2.7.4 Sombra de protecciones solares

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Sombra de protecciones solares	3	Factor de sombra para elementos de protección solar fijos y estacionales		En ausencia de datos específicos se pueden emplear los valores del Documento de Apoyo DA DB-HE/1

El EneerPlus tiene en cuenta los retranqueos y las sombras propias. El resto de elementos de sombreamiento se deben dibujar como "sombras".

2.8 (10) Renovación de aire

2.8.1 Escenarios de cálculo

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Escenarios de cálculo	2	Velocidad del viento para el cálculo de la renovación de aire	El caudal de aire intercambiado con el exterior se calculará como promedio de los obtenidos para velocidad del viento igual a 0m/s y 4 m/s.	En los espacios de edificios no destinados a vivienda se supone que, durante las horas

				de ocupación, un sistema de impulsión compensa la infiltración, coincidiendo el caudal de aire exterior con el de ventilación. En uso residencial privado se considera un caudal de extracción de 50 l/s, adicional al caudal de aire exterior mínimo, debido al uso de una campana extractora en la cocina durante 1 hora al día.
--	--	--	--	--

El procedimiento de cálculo determina las presiones sobre la fachada expuesta y la no expuesta, para los dos casos de velocidad de viento aquí indicados. Para estos dos casos, se resuelve el sistema de ecuaciones no líneas que determina la presión interior en el inmueble. Finalmente, una vez conocida se determinan los caudales que producen las infiltraciones.

2.8.2 Tasa de renovación de aire en zonas no habitables

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Tasa de renovación de aire en zonas no habitables	3	Estanqueidad de la zona no habitable	Número de renovaciones en una hora (ren/h)	Por defecto se pueden adoptar los valores indicados en Documento de Apoyo DA DB-HE/1, pudiendo adoptar valores de proyecto o del edificio existente cuando existan sistemas específicos.

Cuando se definen los espacios como no habitables, el procedimiento solicita qué nivel de estanqueidad tiene el espacio no habitable, adoptando por defecto, los valores del DA DB-HE/1.

2.8.3 Renovación de aire en zonas habitables de edificios con uso residencial privado

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Renovación de aire en zonas habitables de edificios con uso residencial privado	3	Nivel de ventilación	Tasa de renovación de aire	Por defecto, se puede adoptar en estos espacios una tasa de renovación de aire de 0,63 ren/h.

Cuando se definen los espacios habitables, el procedimiento solicita la tasa de renovación de aire, adoptando como valor por defecto el valor de 0.63 renovaciones/hora.

2.8.4 Infiltración por opacos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Infiltración opacos	por 1	Exponente de caudal (n) de la parte opaca de muros de fachada y cubiertas	n=0.67	
	3	Coefficiente de caudal de aire (C) de la parte opaca de muros de fachada y cubiertas, a 100Pa	Coefficiente de flujo C para opacos: - Edificio nuevo o edificio existente en el que se hayan llevado a cabo intervenciones ligadas a una disminución de la infiltración por opacos : 16m ³ /hm ² - Edificio existente: 29 m ³ /hm ²	Pueden justificarse valores alternativos según datos de proyecto (en edificios en proyecto) o solución existente (en edificios terminados o en edificios existentes), o mediante ensayo

En el cálculo de los caudales de infiltración, se ha adoptado este valor.

2.8.5 Infiltración por huecos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Infiltración huecos por	1	Exponente de caudal (n) de huecos (puertas y ventanas)	n = 0,67	
Infiltración huecos por	3	Coefficiente de caudal de aire (C) de huecos (puertas y ventanas) a 100Pa	Coeficiente C por defecto para puertas: 60 m ³ /h·m ² Coeficiente C por defecto para ventanas, según clase de permeabilidad (UNE-EN 12207): - Clase 1: 50,0 m ³ /h·m ² - Clase 2: 27,0 m ³ /h·m ² - Clase 3: 9,0 m ³ /h·m ² - Clase 4: 3,0 m ³ /h·m ²	Pueden justificarse valores alternativos según datos de proyecto (en edificios en proyecto) o solución existente (en edificios terminados o en edificios existentes), o mediante ensayo

El cálculo de los caudales de infiltración, se está realizando con el exponente aquí indicado. El procedimiento, para los huecos, pide la clase permeabilidad según la norma UNE-EN-12207.

2.8.6 Infiltración por aberturas de admisión

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Infiltración aberturas admisión por de	3	Exponente de caudal (n) de aberturas de admisión	n = 0,50	Pueden justificarse valores alternativos según datos de proyecto (en edificios en proyecto) o solución existente (en edificios terminados o en edificios existentes), o mediante ensayo.
Infiltración aberturas admisión por de	3	Tipo y comportamiento de las aberturas de admisión	Por defecto, se consideran aberturas convencionales, encontrándose abiertas un 50% del tiempo y cerradas el 50% del tiempo restante. Su comportamiento está definido por la curva $qv = C \cdot (\Delta P)^n$	Para otros tipos (autorregulables, antirretorno, etc) pueden justificarse valores alternativos según datos de proyecto o solución existente, o mediante ensayo.
Infiltración aberturas admisión por de	3	Coefficiente de caudal de aire (C) a 100Pa	Coefficiente de caudal de aire por defecto C = 10 m ³ /hm ²	Pueden justificarse valores alternativos según datos de proyecto (en edificios en proyecto) o solución existente (en edificios terminados o en edificios existentes), o mediante ensayo

En el desarrollo del procedimiento se han empleado los coeficientes por defecto que aquí aparecen. Por el momento, el procedimiento no permite su modificación.

2.8.7 Coeficientes de presión

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Coeficientes de presión	3	Coeficientes de presión para considerar el efecto del viento	C_{pe} expuesto = +0,25 para las fachadas a barlovento, C_{pe} no expuesto = -0,50 para las fachadas a sotavento, C_{pi} cubiertas = -0,60 para cubiertas (ángulo con la vertical $\leq 60^\circ$) Se considera que los elementos expuestos tienen un 50% de su superficie a barlovento y otro 50% a sotavento	La norma UNE-EN 15242 incluye más información sobre procedimientos de determinación de los coeficientes de presión.

En el desarrollo del procedimiento se han empleado los coeficientes por defecto que aquí aparecen. Por el momento, el procedimiento no permite su modificación.

2.8.8 Exposición al viento

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Exposición al viento	3	Área expuesta	Se puede considerar, por defecto, que los elementos expuestos tienen un 50% de su superficie a barlovento y otro 50% a sotavento	

El procedimiento tiene en cuenta esta consideración.

2.9 (11) Equipos

2.9.1 Características de los equipos de climatización a considerar por defecto en espacios no dotados de sistemas de climatización en edificios de uso residencial privado

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Características de los equipos de climatización a considerar por defecto en espacios no dotados de sistemas de climatización en edificios de uso residencial privado	1	Rendimiento	Tabla 2.2 Sección HE0 del DB-HE	

En el procedimiento, las demandas de calefacción no cubiertas por los sistemas, se cubren con una caldera de gas natural, de rendimiento constante igual 0.92, y las demandas de refrigeración no cubiertas, se cubren con un máquina frigorífica de rendimiento 2.0, tal y como se indica en la Tabla 2.2 de la Sección HE0 del DB-HE.

2.9.2 Comportamiento de los sistemas energéticos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Comportamiento de los sistemas energéticos	3	Curvas de rendimiento de equipos, factores de corrección	En proyecto, a partir de valores de proyecto. En edificios construidos, a partir de solución existente	

El EnergyPlus permite la introducción de las curvas de rendimiento de equipos y los factores de corrección, para ajustarse a las características del proyecto.

2.9.3 Potencia de los generadores térmicos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Tipo	Datos	Valor	Observaciones
Potencia de los generadores térmicos	3	Potencia de los equipos	En proyecto, a partir de valores de proyecto. En edificios construidos, a partir de solución existente	En el caso de que los sistemas definidos por el usuario no permitan operar dentro de las temperaturas de consigna fijadas, se supondrá que son suplementados por equipos con potencia suficiente para alcanzar dichas condiciones y con características iguales a los definidos para el edificio de referencia.

El procedimiento permite que el usuario defina la potencia de los equipos. El procedimiento, de una forma automática, suplemente los equipos introducidos por el usuario, con equipos adicionales con las características referidas, que sólo entrarán cuando no se alcancen las condiciones de consigna.

2.10 (12) Coeficientes de paso

Los coeficientes de paso empleados son los recogidos en el documento reconocido del Rite "Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de fuentes de energía final consumidas en el sector de los edificios de España".

2.11 (13) Definición del edificio de referencia a partir del edificio objeto

En la plantilla que debe cargar el técnico se han definido las familias de construcciones dedicadas a ser utilizadas en el edificio de referencia:

- Edificio Referencia Zona A
- Edificio Referencia Zona B
- Edificio Referencia Zona C
- Edificio Referencia Zona D
- Edificio Referencia Zona E

Estas familias contienen las construcciones que se asigna a las distintas categorías de la envolvente.

2.11.1 Muros exteriores de los espacios habitables

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Muros exteriores de los espacios habitables	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	

En cada una de estas familias de construcción del edificio de referencia hay una construcción que es:

- Muro Exterior Zona X_Referencia (siendo X la severidad climática de invierno)

Este cerramiento se asigna a todos los muros exteriores de los espacios habitables en el edificio de referencia.

2.11.2 Muros de espacios habitables en contacto con el terreno o con espacios no habitables

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Muros de espacios habitables en contacto con el terreno o con espacios no habitables	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	Se considera el muro en contacto con el exterior en vez de en contacto con el terreno y se suprimen los espacios no habitables (véase la figura inferior)

Si el muro está en contacto con el terreno, se convierte en exterior. Si está en contacto con un espacio no habitable, este último se elimina y la partición se convierte en muro exterior.

En ambos casos, tras la modificación, estaremos en la situación del punto 2.11.2

2.11.3 Cubiertas exteriores (planas o inclinadas) de espacios habitables

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Cubiertas exteriores (planas o inclinadas) de espacios habitables	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	

En cada una de estas familias de construcción del edificio de referencia hay una construcción que es:

- Cubierta Zona X_Referencia (siendo X la severidad climática de invierno)

Esta construcción se asigna a todas las cubiertas exteriores de los espacios habitables en el edificio de referencia.

2.11.4 Forjados de espacios habitables en contacto con espacios no habitables

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Forjados de espacios habitables en contacto con espacios no habitables	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	Se sustituye el forjado entre el espacio no habitable y el habitable inmediatamente inferior por la cubierta de referencia (véase la figura inferior)

Si está en contacto con un espacio no habitable, este último se elimina y el forjado se convierte en un forjado exterior.

En ambos casos, tras la modificación, estaremos en la situación del punto 2.11.3

2.11.5 Suelos de espacios habitables en contacto con el exterior

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Suelos de espacios habitables en contacto con el exterior	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	

En cada una de estas familias de construcciones del edificio de referencia hay una construcción que es:

- Suelos Zona X_Referencia (siendo X la severidad climática de invierno)

Esta construcción se asigna a todos los suelos exteriores de los espacios habitables en el edificio de referencia.

2.11.6 Suelos de espacios habitables en contacto con el terreno o con espacios no habitables.

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Suelos de espacios habitables en contacto con el terreno o con espacios no habitables.	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	Se considera suelo en contacto con el exterior en vez de en contacto con el terreno o con un espacio no habitable (véase la figura inferior)

Si el suelo está en contacto con el terreno, se convierte en exterior. Si está en contacto con un espacio no habitable, este último se elimina y el suelo se convierte en suelo exterior.

En ambos casos, tras la modificación, estaremos en la situación del punto 2.11.5

2.11.7 Forjados y particiones interiores

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Forjados y particiones interiores	Espesor y propiedades de las capas	Según soluciones constructivas de referencia	

En cada una de estas familias de construcciones del edificio de referencia hay una construcción que es:

- Particiones_Ref (es la misma para todas las zonas climáticas)

- Forjados Interiores_Ref (es la misma para todas las zonas climáticas)

Estas construcciones se asignan a las particiones y forjados interiores del edificio de referencia.

2.11.8 Puentes térmicos lineales

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Puentes térmicos lineales	Transmitancia térmica lineal	Según soluciones constructivas de referencia	

A la hora de generar el edificio de referencia, el procedimiento recorre todos los puentes térmicos que ha definido el usuario, manteniendo su longitud y adoptando la transmitancia térmica lineal a los valores indicados para el edificio de referencia.

2.11.9 Huecos

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Huecos	Dimensiones, si el porcentaje de huecos no supera el 60% en cada orientación asimilada	Como en el edificio objeto	
	Dimensiones, si el porcentaje de huecos supera el 60% en alguna orientación asimilada	Para cada orientación en la que el porcentaje de huecos supere el 60%, se modificarán las superficies de todos los huecos de dicha orientación hasta que el valor de ese porcentaje sea del 60%	La parte de hueco eliminada se sustituye por el muro de referencia que corresponda en función de la zona climática
	Transmitancia	Según valores establecidos para el edificio de referencia en el DB-HE1	En el edificio de referencia todos los huecos que den a la misma orientación asimilada tienen la misma transmitancia
	Factor solar	Invierno: Según valor de soluciones constructivas de referencia en función de la transmitancia térmica del hueco. Verano: Según valores establecidos para el edificio de referencia en el DB-HE1, cuando se defina, o igual al factor solar de invierno en otro caso	Su valor se obtendrá añadiendo a cada hueco un elemento ficticio de sombra, cuyo factor de sombra multiplicado por el factor solar de invierno coincida con el valor límite. El elemento de sombra ficticio que se añada eventualmente no modifica la transmitancia del hueco

	Retranqueos	Como en el edificio objeto	
	Obstáculos de fachada que forman parte de la envolvente del edificio	Como en el edificio objeto	
	Otros obstáculos de fachada	Se ignoran	
	Elementos de sombra exteriores adicionales al acristalamiento	Se ignoran	
	Permeabilidad	Según valor límite establecido en el DB-HE1.	

El procedimiento de forma automática, para dar cumplimiento a este apartado, realiza las siguientes operaciones para generar el edificio de referencia:

- ▣ Calcula los porcentajes de huecos, en las orientaciones asimiladas
- ▣ En las orientaciones en los que estos porcentajes superen el 60%, se aplica un factor de escala a los huecos de dicha orientación para su tamaño suponga el 60% de la fachada en esa orientación asimilada. El escalado de cada hueco, se realiza desde su centroide.
- ▣ Para cada orientación asimilada, se crea una construcción del hueco de referencia. La transmitancia térmica y factor solar de dichos huecos es la indicada en los documentos de reconocimientos. El procedimiento recorre automáticamente todos los huecos, asignándoles esta construcción del hueco.
- ▣ Retranqueos, se mantienen los del edificio objeto.
- ▣ Los obstáculos de fachada que forman parte de la envolvente, se mantienen, a no ser que pertenezcan a un espacio no habitable, en cuyo caso desaparecen. Los obstáculos remotos, permanecen.

2.11.10 Lucernarios

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Lucernarios	Dimensiones, si el porcentaje de lucernarios no supera el 5% de la cubierta	Como en el edificio objeto	
	Dimensiones, si el porcentaje de lucernarios supera el 5% de la cubierta	Se establece una superficie igual al 5% de la cubierta	La parte de lucernario eliminada se sustituye por la solución de cubierta de referencia
	Transmitancia	Igual a la transmitancia límite de cubierta establecida para el edificio de referencia en el DB-HE1	
	Factor solar	Invierno: 0,7 Verano: El factor solar total debe ser el valor límite establecido para el edificio de referencia en el DB-HE1	Se considera el acristalamiento y marco de manera independiente
	Elementos de sombra exteriores o integrados	Se ignoran dichos elementos	Al igual que en los huecos, se mantienen como elementos de sombra los retranqueos y obstáculos de fachada que formen parte de la envolvente del edificio.
	Permeabilidad	Según valor límite establecido en el DB-HE1	

El procedimiento de forma automática, para dar cumplimiento a este apartado, realiza las siguientes operaciones para generar el edificio de referencia:

- Calcula el porcentaje de superficie que ocupan los lucernarios en la cubierta
- Si este porcentaje supera el 5% se aplica un factor de escala a los lucernarios para su tamaño suponga el 5% de la. El escalado de cada lucernario, se realiza desde su centroide.
- Se crea una construcción con las propiedades térmicas indicadas y se asigna esta construcción a los lucernarios.
- Los obstáculos de fachada que forman parte de la envolvente, se mantienen, a no ser que pertenezcan a un espacio no habitable, en cuyo caso desaparecen. Los obstáculos remotos, permanecen.

2.11.11 Puertas con superficie acristalada inferior al 50%

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Puertas con superficie acristalada inferior al 50%	Permeabilidad	Como en el edificio objeto	

Las puertas se mantienen en el edificio de referencia como en el edificio objeto.

2.11.12 Elementos constructivos de espacios no habitables

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Cerramientos opacos y semitransparentes de espacios no habitables que dan al exterior o están en contacto con el terreno	Todos	No procede	Desaparecen al eliminar todo espacio no habitable

Todos estos elementos se eliminan en el edificio de referencia.

2.11.13 Cargas internas y condiciones operacionales

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Espacios habitables acondicionados	Condiciones operacionales	Perfil de uso igual al edificio objeto	
	Fuentes internas		
	Ventilación		

En el procedimiento, estas condiciones se copian del edificio objeto al de referencia.

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Espacios habitables no acondicionados	Condiciones operacionales	Perfil de uso igual al edificio objeto	En edificios de uso residencial privado se consideran todos los espacios habitables como acondicionados
	Fuentes internas		
	Ventilación		

En el procedimiento, estas condiciones se copian del edificio objeto al de referencia.

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Espacios habitables no	Condiciones operacionales	No procede	Los espacios no habitables no aparecen en el edificio de referencia. Los cerramientos que los separan de espacios habitables se convierten en cerramientos exteriores con las soluciones de referencia
	Fuentes internas		
	Ventilación		

En el procedimiento, se eliminan todos los espacios no habitables y sus cerramientos exteriores. Las particiones interiores que los separan de los espacios habitables, se convierten en exteriores.

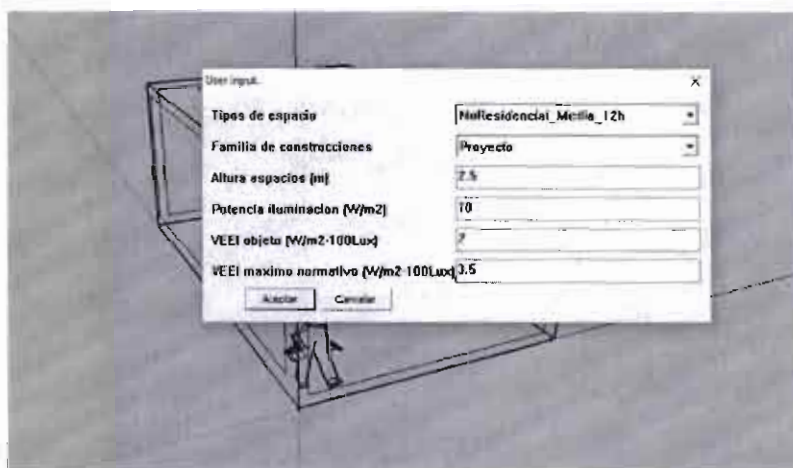
2.11.14 Sistemas para edificios de uso distinto al residencial

En el documento de condiciones de aceptación se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Sistemas de iluminación	Potencia instalada	Igual a la potencia del edificio objeto multiplicada por el ratio $VEEI_{ref}/VEEI_{obj}$	VEEI _{ref} corresponde al valor límite de referencia, que equivale al valor límite vigente en el DB-HE3 en su versión de 2009. Se debe mantener el mismo nivel de iluminación en el edificio objeto y en el de referencia
	Horario de funcionamiento	Como en el edificio objeto	
	Control de la iluminación artificial en función de la luz natural	No tiene	

En el procedimiento, al igual que en la Herramienta Unificada, se piden los siguientes parámetros:

- Potencia Instalación de iluminación
- VEEI objeto
- VEEI referencia

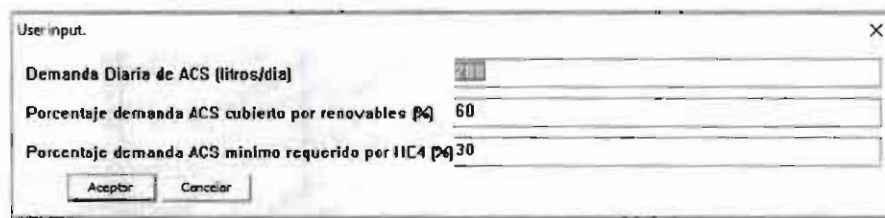


Con estos parámetros se aplica lo indicado en este punto.

Respecto a la demanda de ACS se indica:

Descripción	Parámetros	Edificio de referencia	Observaciones
Sistemas de ACS	Demanda de ACS	Como en el edificio objeto	Se entiende por demanda a la cantidad, variación horaria y temperatura de uso del agua caliente sanitaria
	Sistema de generación	Sistema con rendimiento térmico medio estacional igual a 1	En el caso de existir aporte solar, se considerará como sistema de generación al sistema auxiliar
	Porcentaje de cobertura solar	El mínimo establecido por el DB-HE4	

El procedimiento, obliga al usuario a introducir la demanda diaria de ACS, el porcentaje de renovable que presenta el proyecto y el mínimo establecido por el HE4:



Con estos valores, se aplica lo indicado para este punto para el edificio de referencia y se modifica el rendimiento del sistema auxiliar para que alcance una rendimiento estacional de 1.



ENTIDAD
 CERTIFICACION
 ENERGETICA SL -
 CIF B71107734 -
 NOMBRE ZUBIRI
 AZQUETA
 EDURNE - NIF
 72805998G

Firmado digitalmente por
 ENTIDAD CERTIFICACION
 ENERGETICA SL - CIF
 B71107734 - NOMBRE ZUBIRI
 AZQUETA EDURNE - NIF
 72805998G
 Nombre de reconocimiento
 (DN): c=ES, o=FNMT,
 ou=FNMT Clase 2 CA,
 ou=703018312, cn=ENTIDAD
 CERTIFICACION ENERGETICA
 SL - CIF B71107734 - NOMBRE
 ZUBIRI AZQUETA EDURNE -
 NIF 72805998G
 Fecha: 2016.06.28 10:15:52
 +02'00'