my building is green
A LIFE PROJECT

LIFE my building is green

LIFE17 CCA/ES/00088

Application of Nature-Based Solutions for local adaptation of educational and social buildings to Climate Change

Acción: A.1
Deliverable: Reference report to design and selection of technical criteria
Entregable: Informe de Referencia para el Diseño y Selección de Criterios Técnicos
Fecha: Dic/2018

LIFE my building is green – LIFE17 CCA/ES/00088

Entregable: Informe de Referencia para el Diseño y Selección de Criterios Técnicos

Fecha: Dic/2018

Data Project

Project location:	Spain
Project start date:	1/9/18
Project end date:	31/8/2022
Total budget:	2.854.102 €
EU contribution:	1.697.369 €
(%) of eligible costs:	59,99 %

Data Beneficiary

Name Beneficiary:	Diputación de Badajoz
Contact person:	Miguel Ángel Antón Gamero
Postal address:	Avda/ Antonio Masa Campos, 30
Telephone:	649957127
E-mail:	maanton@dip-badajoz.es
Project Website:	www.mybuildingisgreen.eu

Data Deliverable Responsible

Name Beneficiary:	Diputación de Badajoz
Contact person:	Miguel Ángel Antón Gamero
E-mail:	maanton@dip-badajoz.es

Índice

1. SUMMARY IN ENGLISH 4

2. RESUMEN 5

3. CRITERIOS EXCLUYENTES PARA LA SELECCIÓN DEL EDIFICIO 6

3.1. CRITERIOS TÉCNICOS. 6
3.1.1 CUBIERTA PLANA Y HORIZONTAL. 6
3.1.2 DISPONIBILIDAD DE ESPACIO EXTERIOR. 6
3.1.3 ANCLAJE A FACHADA. 7
3.1.4 NO HAY DISPONIBILIDAD DE TOMA DE AGUA 7
3.1.5 NO HAY DISPONIBILIDAD DE TOMA DE ELECTRICIDAD 220 MONOFÁSICA. 7
3.1.6 DISPONIBILIDAD DE ESPACIO PARA INSTALACIONES. 7
3.1.7 FACILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS NBS. 7
3.2. CRITERIOS SOCIO-ECONÓMICOS. 8
3.2.1 EDIFICIOS CON PROTECCIÓN PATRIMONIAL 8
3.2.2 NO HAY DISPONIBLIDAD DE INFORMACIÓN. 8
3.2.3 NO HAY POSIBILIDAD DE INTERACCIÓN CON LOS USUARIOS DEL EDIFICIO. 8

4. CRITERIOS INCLUYENTES PARA LA SELECCIÓN DEL EDIFICIO 8

4.1. CRITERIOS TÉCNICOS. 8
4.1.1 TEJADO EN BUEN ESTADO DE CONSERVACIÓN. 8
4.1.2 CUBIERTA PLANA Y HORIZONTAL CON ACABADO EN GRAVA. 9
4.1.3 DISPONIBILIDAD DE ESPACIO PARA INSTALACIONES. 9
4.1.4 DISPONIBILIDAD DE ESPACIO EXTERIOR. 9
4.1.5 DISPONIBILIDAD DE COMUNICACIONES PARA MONITORIZACIÓN. 10
4.1.6 EDIFICIO CON NECESIDADES DE MEJORA EN CLIMATIZACIÓN. 10
4.1.7 FACILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS NBS. 10
4.1.8 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS: AISLAMIENTO. 10
4.1.9 EDIFICIO CON POTENCIAL PARA REPLICABILIDAD. 11
4.2. CRITERIOS SOCIO-ECONÓMICOS. 12
4.2.1 POBLACIÓN DEL MUNICIPIO. 12
4.2.2 RATIO DE ALUMNOS POR CLASE. 12
4.2.3 UBICACIÓN EN BARRIO DESFAVORECIDO. 13
4.2.4 TASA DE PARO. 13
4.2.5 NIVEL DE RENTA FAMILIAR. 14
4.2.6 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA LOCALIDAD O BARRIO. 14
4.2.7 OTROS. 14

5. CRITERIOS PARA EDIFICIOS O ZONAS DE REFERENCIA 16

5.1. CRITERIOS 16

6. OTROS ASPECTOS A TENER EN CUENTA 17

1.

1. SUMMARY IN ENGLISH

This deliverable contains an initial analysis of the general characteristics of the buildings that may be the object of the action.

The criteria have been grouped into two main categories to assist in the selection of buildings for demonstration: exclusive and inclusive criteria. The first ones must be used to carry out an initial filtering and remove from the initial inventory those buildings that are not susceptible of housing the proposed NBS. Subsequently, the inclusive criteria are used so that their evaluation in each building prioritizes the most suitable buildings for the demonstration, among which the appropriate one will be chosen in each location.

In each section the particularities of each place are taken into account (municipality of Porto, Comunidade de Alentejo Central and province of Badajoz).

2. RESUMEN

El objetivo de la acción A1, en la que se enmarca la realización de este entregable, es definir los criterios que se emplearán para la selección de los edificios a utilizar como demostradores. Estos criterios incluyen tanto características que buscan la replicabilidad de las soluciones (como puede ser el tipo o la antigüedad de la construcción) como realizar una adecuada evaluación del impacto de las soluciones en base a los indicadores adecuados en función de criterios constructivos, sociales, económicos y ambientales.

En este entregable se recoge un análisis inicial de las características generales de los edificios susceptibles de ser objeto de la actuación. La selección de estos criterios se realizó por parte de todos los socios del proyecto buscando maximizar el impacto de las acciones del mismo para demostrar de la bondad de las soluciones basadas en la naturaleza (a partir de ahora NBS por sus siglas en inglés[1]) propuestas en *LIFE mybuildingisgreen*. El consorcio elaboró un documento de fácil manejo interno que recogía el diseño y la selección de los criterios técnicos para la selección de los demostradores.

Los criterios se han agrupado en dos categorías principales para ayudar en la selección de los edificios para la demostración: criterios excluyentes e incluyentes. Los primeros han de servir para realizar un filtrado inicial y quitar del inventario inicial aquellos inmuebles que no sean susceptibles de albergar las NBS propuestas. Posteriormente, los criterios incluyentes sirven para que su evaluación en cada edificio priorice los edificios más adecuados para la demostración entre los que se elegirá el adecuado en cada localización.

En el esquema de monitorización previsto, se establecen zonas de referencia (áreas similares a las de implementación de NBS pero en las que no se harán intervenciones) con las que comparar. Estas zonas de referencia pueden estar dentro del mismo edificio prototipo o en otro. Por ello, se incluye también un apartado para recoger las condiciones exigidas a edificios que puedan usarse como referencia o espejo para valorar el impacto de las soluciones implementadas.

En cada apartado se tienen en cuenta las particularidades de cada lugar de actuación (municipio de Porto, Comunidade de Alentejo Central y provincia de Badajoz).

Por último, se incluye un apartado final de otros aspectos a tener en cuenta que recoge un aspecto legal que puede afectar a la selección del edificio y un estudio adicional propuesto en mBiG relativo a la concentración de gas radón en este tipo de edificios.

[1] Nature-Based Solutions.

3. CRITERIOS EXCLUYENTES PARA LA SELECCIÓN DEL EDIFICIO

Estos criterios se han incluido porque son necesarios para la realización de la demostración y por lo tanto permiten realizar un primer filtrado en el inventario de edificios. Este proceso agiliza la selección de los edificios aplicando los criterios incluyentes recogidos en el apartado anterior.

3.1. Criterios técnicos.

3.1.1 Cubierta plana y horizontal.

Para la implantación de la tipología de cubiertas vegetales previstas es necesaria una cubierta plana y horizontal, por lo que se establece como CRITERIO EXCLUYENTE que exista una cubierta plana y horizontal. Si no existe espacio, **0 puntos en total**.

Es posible implantar cubiertas vegetales sobre superficies inclinadas, pero además de la complejidad técnica que ello supone, dicho tipo de construcciones suele suponer la existencia de cámaras de aire que ya protegen el interior de las altas temperaturas y donde no se puede observar el potencial de este tipo de soluciones.

3.1.2 Disponibilidad de espacio exterior.

Edificio con patio o parcela alrededor y con posibilidad de plantación de árboles, instalación de estructuras de sombreado en algún acceso y de suelos drenantes. El tamaño mínimo del patio se establece en 800 m^2 y la distancia de los árboles a los edificios, para que haya ventilación natural inducida, deberá respetar la distancia mínima establecida por normativa. Se tendrá en cuenta la radiación.

Como uno de los resultados esperados, en propuesta se estableció como objetivo incrementar en 0,5 Ha (5.000 m²) las zonas verdes (entre los 3 edificios), incluidas, cubiertas, fachadas, suelos y marquesinas o sombreados. Teniendo en cuenta los costes estimados, y/o las superficies máximas abordables, la superficie requerida podría desglosarse así de forma aproximada:

- Cubierta: 500 m².
- Fachada: 200 m².
- Marquesina (coches o peatonal): 200 m².
- Suelos (drenantes, zonas verdes, con vegetación para ventilación): 800 m².

En cualquier caso es un aspecto inherente a cada tipología de edificio, por lo que es establecido por cada socio de forma independiente.

Así se establece como CRITERIO EXCLUYENTE que exista una superficie de exteriores superior a 800 m² en el caso de DIPBA y CIMAC, y 500 m² en el caso de Porto. Si no existe espacio, **0 puntos en total**.

3.1.3 Anclaje a fachada.

Fachada sin posibilidad de anclaje. Se necesitará disponer de zonas permitidas de anclaje siendo las cargas necesarias muy bajas así que cualquier fachada en buen estado será susceptible de ser utilizada.

3.1.4 No hay disponibilidad de toma de agua

Se establece como CRITERIO EXCLUYENTE que exista toma de agua. Si no existe la posibilidad, **0 puntos en total**.

3.1.5 No hay disponibilidad de toma de electricidad 220 monofásica.

Se establece como CRITERIO EXCLUYENTE que exista toma de electricidad 220 monofásica. Si no existe la posibilidad, **0 puntos en total**.

3.1.6 Disponibilidad de espacio para instalaciones.

Disponibilidad de un pequeño espacio para la instalación de los elementos auxiliares necesarios para el sistema de fachada vegetal, de una superficie mínima de 5-10 m2. Estos elementos auxiliares incluyen los sistemas para riego y fertilización del jardín y almacenamiento de otros elementos necesarios para mantenimiento. Por lo que se establece como CRITERIO EXCLUYENTE que exista la posibilidad de disponer o implantar dicho espacio. Si no existe la posibilidad, **0 puntos en total**.

3.1.7 Facilidad para la implementación de las NBS.

Se establece como CRITERIO EXCLUYENTE la disponibilidad para realizar obras en julio-agosto -durante el cierre del ciclo escolar-. Si no existe posibilidad, **0 puntos en total**.

3.2. Criterios socio-económicos.

3.2.1 Edificios con protección patrimonial

Estos edificios no son elegibles para la demostración por la dificultad que implican las gestiones para promover intervenciones en los mismos.

3.2.2 No hay disponiblidad de información.

Si no se tiene posibilidad de disponer de la información sobre consumo energético (electricidad y/o combustible) no se podrá realizar una adecuada valoración del impacto de las soluciones implementadas.

3.2.3 No hay posibilidad de interacción con los usuarios del edificio.

Si no se puede interactuar con los usuarios los indicadores sociales y algunos económicos se quedarán sin evaluar y también son muy importantes para la demostración.

4. CRITERIOS INCLUYENTES PARA LA SELECCIÓN DEL EDIFICIO

A continuación se recoge una lista no exhaustiva de los requerimientos que se solicitarán/valorarán a los edificios para albergar la instalación de los prototipos de las NBS a implementar en el proyecto. Estos requerimientos se solicitan para facilitar la ejecución de las obras necesarias y la monitorización de los impactos de las acciones diseñadas. Destacar aquí que los criterios no están ordenados por orden de importancia, se trata únicamente de una enumeración sin priorización. Los criterios constructivos y ambientales a valorar serán:

4.1. Criterios técnicos.

4.1.1 Tejado en buen estado de conservación.

Tejado en buen estado de conservación sin necesidad de obras previas a la instalación. Ausencias de goteras u otros problemas en el tejado que necesiten reparación. Si fuera el caso, tendrían que repararse en tiempo y forma para no afectar a la instalación de la cubierta vegetal.

- Si NO son necesarias obras de reparación para eliminación de goteras u otros daños, **2 puntos**.
- Si son necesarias obras de reparación para eliminación de goteras u otros daños, **1 punto**.

4.1.2 *Cubierta plana y horizontal con acabado en grava.*

Se pueden estudiar otros acabados sin grava. Se admitirán cubiertas con una ligera inclinación (5-10%), este hecho generará zonas con acumulación de agua por lo que habrá que diseñar un sistema de drenaje o cambiar las especies vegetales a incorporar para que sean resistentes más tiempo.

- Si la cubierta plana tiene acabado en GRAVA, **2 puntos**.
- Si la cubierta plana tiene acabado distinto de GRAVA, **1 punto**.

4.1.3 *Disponibilidad de espacio para instalaciones.*

Disponibilidad de un pequeño espacio para la instalación de los elementos auxiliares necesarios para el sistema de fachada vegetal, de una superficie mínima de 5-10 m^2. Estos elementos auxiliares incluyen los sistemas para riego y fertilización del jardín y almacenamiento de otros elementos necesarios para mantenimiento.

- Si existe espacio físico pero es necesaria construcción, **1 punto**.
- Si existe ya un espacio disponible para instalaciones, **2 puntos**.

4.1.4 *Disponibilidad de espacio exterior*

Este criterio es valorado de forma específica por cada socio.

-En el caso de DIPBA, conforme al criterio excluyente correspondiente, el tamaño mínimo del patio se establece en 800 m^2, pero el mayor o menor valor de esta superficie podrá valorarse del siguiente modo:

- Espacio exterior >800 m2, <1.000 m2, **1 punto**.
- Espacio exterior >1.000 m2, **2 puntos**.

-En el caso de CIMAC, se estableció un área exterior preferencial superior a los 800 metros ponderada con una clasificación de 2 puntos. Las áreas inferiores a 800m2 se asignaron 0 puntos. También se consideró el área de la cubierta plana. Así, para una cobertura de referencia de 500m2, se asumió la siguiente clasificación: Área de la cobertura entre los 200 y los 500m2, 2 puntos. Cobertura inferior a 200m2, 0 puntos y superior a 500m2, 1 punto.

-En el caso de PORTO, el cambio de puntuación se estableció en 2.000 m^2.

4.1.5 *Disponibilidad de comunicaciones para monitorización.*

Para posibilitar la monitorización de la calidad del aire interior de los edificios es necesario disponer de *wifi* en el edificio (para las comunicaciones de los sensores de dióxido de carbono, humedad y temperatura). Accesibilidad al control de los sensores.

- Si existe *wifi*, **2 puntos**.
- Si no existe *wifi*, **0 puntos**.

4.1.6 *Edificio con necesidades de mejora en climatización.*

Para asegurar que se trata de edificios con necesidades de adaptación climática para mejorar sus condiciones ambientales interiores, será necesario evaluar si existen registros de temperaturas excesivas en el interior, o solicitud por parte de usuarios de toma de medidas efectivas por episodios de temperaturas inadecuadas, bien sea en forma de quejas, noticias o simplemente acciones por diferentes órganos de Gobierno, como el cierre temporal de colegios.

- Hay noticias en prensa de episodios de quejas, **2 puntos**.
- No hay noticias en prensa de episodios de quejas pero desde los usuarios solicitan acciones: **1 punto**.

4.1.7 *Facilidad para la implementación de las NBS.*

Se valora la facilidad para la puesta en obra, fundamentalmente en cubierta (transporte y elevación de materiales a la cubierta), el acceso, tanto durante la obra como después de la misma:

- Fácil acceso a cubierta. Edificio de 1 planta: **2 puntos**.
- Difícil acceso a cubierta. Edificio de 2 plantas u otros condicionantes: **1 punto**.

4.1.8 *Características constructivas: Aislamiento.*

La idoneidad del edificio, en base a su aislamiento térmico, se valorará conociendo al año de construcción. Las edificaciones con peores características constructivas, y por tanto en las que el impacto de la actuación será mayor, son aquellas construidas entre 1939-1979, se priorizará por tanto la elección de edificios de este período. La valoración de este criterio se incluye en el siguiente apartado, porque se utilizan los mismos periodos para justificar el tipo de aislamiento.

En Portugal, el Reglamento de Características de rendimiento térmico de los edificios (las normas de construcción), aprobado por el Decreto-Ley nº 40/90, de 6 de febrero fue el primer instrumento legal que imponen requisitos para el diseño de nuevos edificios y renovaciones importantes con el fin de salvaguardar la satisfacción de las condiciones de confort térmico en

esos edificios sin necesidades excesivas de energía tanto en invierno o en verano. Posteriormente, el Decreto-ley nº 198/98, de 7 de mayo, profundizó las reglas legales sobre la climatización en edificios, por lo que se considera que se trata también de un marco relevante legal. En el año 2006 fue introducido por el Decreto-Ley nº 80/2006, el Reglamento de las características de comportamiento térmico de edificios, teniendo en cuenta las exigencias de confort térmico "(...) independientemente de si son o no (...) sujetos a licencia o autorización en el territorio nacional (...)". Así, teniendo en cuenta este breve historial, se proponen las siguientes valoraciones:

- Edificaciones anteriores a 1990 la valoración fue de 5 puntos, teniendo en cuenta que posee las condiciones térmicas menos favorables;
- A los edificios escolares erigidos entre 1990 y 1998, se concedió una valoración de 3 puntos;
- En los edificios construidos entre 1998 y 2006 se concedió una valorización de 1 punto;
- Para los edificios construidos después de 2006, la ponderación será de 0 puntos.

4.1.9 Edificio con potencial para replicabilidad.

De cara a fomentar la replicabilidad, se ha valorado (IETcc) el hecho de que en el período entre 1960-1980 se construyó un gran número de viviendas, debido al crecimiento de la población que sucedió en esa época y que derivó, consecuentemente, en la construcción de un gran número de escuelas. Actuando sobre escuelas de este periodo (principalmente de los años 70), el impacto de la actuación tendrá mayor probabilidad de ser replicado (por tratarse de edificaciones similares) y será más viable el resultado del cálculo del impacto.

En el caso de España, la NBE-CT-79 entró en vigor el 22/1/1980 para edificios que a dicha fecha no contasen con licencia de obras. Los edificios cuyos proyectos de obra obtuvieron licencia posteriormente -y que por tanto ya cumplían la NBE-CT-79- se terminarían de construir a partir de 1981. Anteriormente, el 11/10/1975 entraba en vigor el Decreto 1490/1975, que ya exigía determinados valores de transmisión térmica por zonas geográficas. Dichos edificios se terminarían de construir en el 1976.

Después de un primer análisis y ante la ausencia de edificios con cubierta plana de fecha anterior a 1981, los criterios deberá establecerse en torno a las fechas 1981, y 2006 (entrada en vigor del CTE), así:

- Edificio construido o con reforma que afecte a la transmisión térmica de la envolvente ANTERIOR a 1981: **3 puntos**.

- Edificio construido o con reforma que afecte a la transmisión térmica de la envolvente, POSTERIOR a 1981 y ANTERIOR a 2006: **2 puntos**.
- Edificio construido o con reforma que afecte a la transmisión térmica de la envolvente POSTERIOR a 2006: **1 punto**.

En el caso de CIMAC y PORTO, ver apartado anterior.

4.2. Criterios socio-económicos.

Con la inclusión de estos criterios se busca valorar además variables socio-económicas para favorecer con esta demostración a las áreas con menos posibilidades o menos demandadas socialmente y por ello, en principio con menos disponibilidad presupuestaria para hacer intervenciones.

4.2.1 Población del municipio.

-Para el caso de áreas rurales, en el caso de España se priorizará que la población del municipio sea inferior a 5.000 habitantes para la elección del edificio.

- Municipio con población entre 1 y 2.000 habitantes: **3 puntos**.
- Municipio con población entre 2.000 y 5.000 habitantes: **2 puntos**.
- Municipios con población superior a 5.000 habitantes: **1 punto**. Podría incluirse como criterio excluyente, para acotar el ámbito de estudio previo.

-En CIMAC, sin embargo, dado que el tamaño de los municipios es diferente en España y Portugal, se establecieron otros criterios. Incluso en zonas de baja densidad (como es el caso del Alentejo Central), sólo 2 de los 14 Municipios tienen menos de 5000 habitantes, situándose la media en los 12.000 hab. Se optó por la siguiente valoración:

- Municipios con población inferior a 12.000 habitantes - 2 puntos;
- Municipios con población residente entre y 50.000 habitantes - 1 punto;
- Municipios (sólo 1) con población superior a 50.000 habitantes - 0 puntos

-En Porto no se aplicó este criterio, al tratarse de un municipio.

4.2.2 Ratio de alumnos por clase.

Se priorizarán los edificios con un menor ratio porque serán los colegios que tienen una menor demanda por sus características.

- Ratio inferior a 25 alumnos/clase: **2 puntos**.

- Ratio igual o superior a 25 alumnos/clase: **1 punto**.

4.2.3 Ubicación en barrio desfavorecido.

-Para el caso de áreas urbanas en DIPBA, prevalecerá que la localización del equipamiento social o educativo esté en un barrio desfavorecido.

- Edificio situado en barrio desfavorecido: **2 puntos**.
- Edificio NO situado en barrio desfavorecido: **1 punto**.

-Este aspecto no se ha considerado necesario en la zona del ALENTEJO CENTRAL.

-En PORTO se ha tenido en cuenta el porcentaje de población que reside en vivienda de protección social (% Moradores em Habitação Social (Freguesia de implantação do edifício)), estableciendo un baremo de entre 1 y 7 puntos.

Igualmente se estableció un criterio en Porto en cuanto a la ubicación o no en barrio desfavorecido, de 0 o 1 punto.

4.2.4 Tasa de paro.

Se valorará que la tasa de paro registrado sea superior a la media nacional y/o regional (en el municipio o en el barrio, para el caso de las ciudades).

-Para el caso de la provincia de BADAJOZ por ejemplo, los datos del SEPES[2] en Agosto 2018 establecen tasas brutas (sobre población general) de entre el 3,4% y el 19%. Se establecerá la siguiente valoración, teniendo en cuenta la proporción:

- Tasa de paro superior al 10%: **2 puntos**.
- Tasa de paro inferior al 10%: **1 punto**.

Este aspecto no se ha considerado necesario en la zona del Alentejo Central.

-Para el caso de PORTO se tuvo en cuenta el porcentaje de paro, estableciendo un baremos entre 1 y 7 puntos entre barrios.

[2] SEPE – Servicio Público de empleo Estatal. https://www.sepe.es/

4.2.5 Nivel de renta familiar.

Se priorizará que el índice de renta familiar disponible por habitante en la localidad o barrio donde se encuentra el edificio, esté por debajo de la media nacional y/o regional. Se valorará que el PIB por habitante (€/hab) esté por debajo de la media nacional y/o regional.

-Para el caso de la provincia de BADAJOZ por ejemplo:

- PIB INFERIOR a la media (14.600 €): **2 puntos**.
- PIB SUPERIOR a la media (14.600 €): **1 punto**.

-No se ha tenido en cuenta en Alentejo Central ni Porto.

4.2.6 Evolución de la población en la localidad o barrio.

Se buscarán zonas de actuación con una evolución con signo negativo de la población.

-Para el caso de la provincia de BADAJOZ, por ejemplo:

- Decrecimiento SUPERIOR al 10%: **2 puntos**.
- Decrecimiento INFERIOR al 10% o crecimiento: **1 punto**.

-En cuanto a la tasa de variación demográfica en Alentejo Central se asumió la siguiente valoración:

- - Municipios con pérdidas de población superiores al 10% entre 2001 y 2011 (Censos) - 2 puntos;
- - Municipios con pérdidas de población inferiores al 10% entre 2001 y 2011 (Censos) - 1 puntos;
- - Municipios con aumento de población entre 2001 y 2011 (Censos) - 0 puntos.

-En el caso de PORTO se establecieron baremos para cada barrio, otorgando entre 1 y 7 puntos.

4.2.7 Otros.

En caso de necesitar afinar más la selección de los edificios, se pueden utilizar también otros índices como:

- Índice de dependencia de niños,
- índice de dependencia de mayores,

- índice de dependencia de niños y
- mayores e índice de bienestar social municipal por debajo de la media nacional y/o regional.

Por otro lado, en el caso de ciudades de población superior a 50.000 habitantes, se podrían también elegir algunos indicadores presentes en la metodología de *Urban Audit*[3].

[3] http://ec.europa.eu/regional_policy/en/policy/themes/urban-development/audit/

5. CRITERIOS PARA EDIFICIOS O ZONAS DE REFERENCIA

Como definición de edificio espejo o de referencia se considera un edificio próximo al elegido como demostrador del proyecto y con similares características (necesariamente en la misma población para asegurar las mismas condiciones climáticas en la comparación). En este edificio de referencia se realizaría una monitorización de los indicadores de impacto similar al de los edificios prototipo para disponer una la línea de base con la que comparar.

Ejemplo: dos colegios en un mismo pueblo, un centro de salud y un centro de servicios sociales en la misma población, etc…

5.1. Criterios

A continuación se recoge una lista no exhaustiva de los requerimientos que se solicitarían a los edificios empleados como espejo frente a los edificios donde se implementen los prototipos de las NBS:

- Disponer de *wifi* en el edificio (para las comunicaciones de los sensores de dióxido de carbono, humedad y temperatura).
- Características constructivas (materiales, fecha construcción) y orientación similares a las del edificio prototipo.
- Muy conveniente la proximidad al elegido como demostrador del proyecto.
- Preferentemente con episodios de necesidad de adopción de medidas por temas relacionados con la temperatura, en forma de decisiones, quejas o noticias.
- Posibilidad de disponer de la información sobre consumo energético (electricidad y/o combustible).
- Posibilidad de interacción con los usuarios del edificio.

6. OTROS ASPECTOS A TENER EN CUENTA

A la hora de aplicar las soluciones propuestas al edificio debe tenerse en cuenta el necesario cumplimiento de la normativa vigente en edificación.

En el caso de España, el **Código Técnico de la Edificación;** y en particular lo relativo al ahorro energéntico **CTE-HE**, según el cual, en intervenciones en edificios existentes (apartado 2.2.2.1).

2 En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio y en las destinadas a un cambio de *uso característico* del edificio se limitará la *demanda energética conjunta* del edificio de manera que sea inferior a la del *edificio de referencia*.

La exigencia de limitación de la demanda energética que resulta aplicable en el caso de las obras de reforma tiene en cuenta el alcance de la intervención, de modo que se distinguen dos casos: cuando en la intervención se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica del edificio (que es el que está especificado en el párrafo 2 anterior), y el resto de obras de reforma en las que no se supera el porcentaje citado (que es el caso recogido en el párrafo 3 siguiente).

A efectos del cálculo del porcentaje de la superficie total de la envolvente térmica del edificio afectada por la reforma, se ha de tener en cuenta lo indicado en el apartado 5.2.1 de esta sección, según el cual está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

Lo que establece esta exigencia es que la demanda energética conjunta del edificio reformado no supere la demanda energética conjunta del edificio de referencia (edificio que se define en el apéndice D de esta sección y cuya construcción es similar al edificio de la opción simplificada que se recogía en el CTE 2006). Es decir, no hay una exigencia explícita para los elementos considerados individualmente (por ejemplo, no hay fijadas unas transmitancias térmicas máximas para cada elemento), pero sí una exigencia implícita para ellos al estar limitada la demanda energética del edificio en su conjunto. Ello puede permitir una mayor libertad al proyectista en cuanto a las soluciones a disponer, pero a la vez puede obligar a adoptar soluciones con transmitancias menores a las del edificio de referencia si no se opera sobre todos los elementos. Asimismo, en algunos casos el cumplimiento de esta exigencia puede implicar intervenir en elementos inicialmente no previstos, en la línea de que se lleven a cabo intervenciones globales y profundas en los edificios.

Cabe mencionar que en la Introducción del DB HE, apartado IV "Criterios de aplicación en edificios existentes" se incluye el denominado "criterio de flexibilidad", En caso de aplicar dicho criterio, en el proyecto debe justificarse el motivo de su aplicación y en la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen. Conviene indicar, asimismo que, según se establece en la parte I del CTE (modificación introducida mediante la disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas), queda bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, la aplicación de aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva al Código Técnico de la Edificación.

3 En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la *envolvente térmica* que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la *envolvente térmica*, se podrán superar los valores de *transmitancia térmica* de dicha tabla si la *demanda energética conjunta* resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

Esta redacción de la exigencia hace posible, por ejemplo, superar el límite de transmitancia establecido en la tabla 2.3 para un elemento aislado a cambio de compensar su impacto en términos de demanda energética conjunta mediante una actuación más profunda en otro u otros elementos aislados que sean objeto de reforma. Una aplicación de este caso podría ser la incorporación de huecos con altas prestaciones para limitar la necesidad de mejorar las prestaciones energéticas en la zona opaca de una fachada que es objeto de reforma, lo que podría ser conveniente, por ejemplo, en el caso de edificios con fachadas de muros de carga de gran espesor, con interés arquitectónico, etc.

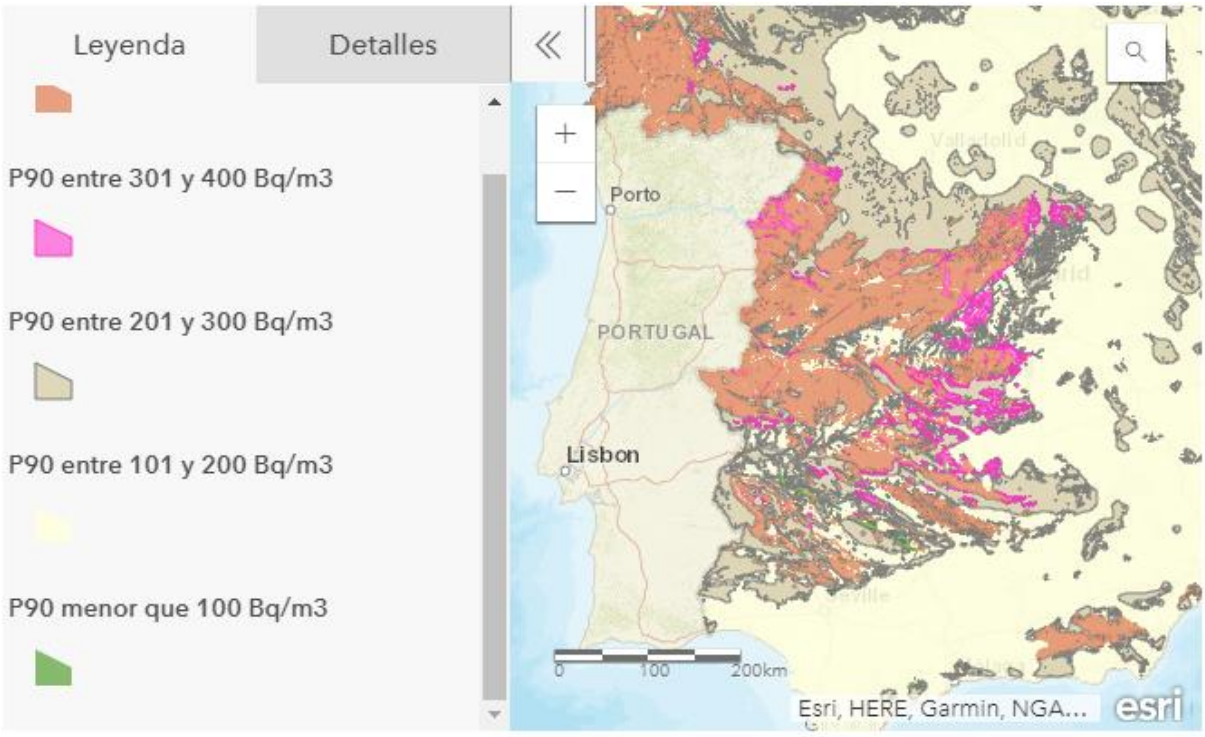
La comprobación de que dicha compensación es válida a efectos de cumplimiento de la exigencia está ligada a que el edificio reformado sea equivalente a efectos energéticos al correspondiente a haber aplicado la tabla 2.3 a los elementos afectados, lo que se verifica mediante la comprobación de que la demanda energética conjunta del edificio así reformado resulta igual o inferior a la demanda energética conjunta obtenida aplicando los valores de la tabla 2.3 a los elementos afectados.

Figura 1. Extracto del Código Técnico de Edificación.

De este documento se extrae que en el caso de que la superficie de actuación en el edificio (cubierta y fachada) superase el 25% de la envolvente, la "demanda energética conjunta" del edificio no debería superar la del "edificio de referencia" (según conceptos definidos en el CTE), lo que llevaría inevitablemente a tener que renovar otros elementos donde inicialmente no se prevé actuación. Este elemento tendrá que ser evaluado antes de la selección final del edificio porque modificaría de forma importante el alcance de la actuación.

Por otro lado, para evaluar un impacto adicional de la implantación de este tipo de soluciones, se baraja aplicar, para la selección del edificio dentro de la lista corta, la concentración de **gas radón** medida durante la visita de selección in situ. Este parámetro queda fuera del alcance previsto del proyecto pero resulta ser un posible beneficio asociado de la implantación de este tipo de soluciones en general, y en particular por la incorporación de criterios de ventilación natural en el interior del edificio. El problema de la acumulación del gas radón en ciertos edificios tiene asimismo una prevalencia relativamente importante en muchas zonas del sur de Europa que compartirían el problema de la adaptación climática de los edificios públicos.

En el caso de España, precisamente la provincia de Badajoz cuenta con altos potenciales de presencia de gas radón, y existen mayores concentraciones en la zona norte y noreste, aunque con mucha dispersión, lo cual no permite establecer con operatividad un criterio de selección por este aspecto:



FDE-02.17 Cartografía del potencial de radón de España