
MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

RD 732 / 2019
de modificació del CTE

Aspectes més rellevants de la
modificació

OCT | Oficina Consultora Tècnica

RD 732/2019 Modificació del CTE

Objectius de la modificació

- **Transposició parcial de la Directiva 2013/54/EURATOM**
en la que s'estableixen normes de seguretat bàsiques per a la protecció dels perills derivats de l'exposició a radiacions ionitzants.
Els estats (UE) han de fixar uns **nivells de referència de concentració de gas** radó en recintes tancats, a partir dels quals caldrà implementar mesures que limitin la seva penetració a l'interior dels espais tancats.
- **Directiva 2010/31/UE**
relativa a l'eficiència energètica dels edificis determina que els **requisits mínims d'eficiència energètica dels edificis s'ha de revisar i actualitzar** de forma periòdica i en terminis no superiors a 5 anys.
- **Risc de propagació de l'incendi per l'exterior de l'edifici**
L'increment progressiu de l'eficiència energètica dels edificis comporta una limitació de la seva demanda energètica que va associada a **nous sistemes constructius dels tancaments**. La modificació té l'objectiu de minimitzar el risc de propagació del foc per façana que es puguin derivar dels nous sistemes constructius o nous materials.
- **Actualització** de les normatives de referència.

RD 732/2019 Publicació al BOE: 27-12-2019
Entrada en vigor: **28-12-2019**

Terminis transitoris d'aplicació finalitzat l'estat d'alarma



Obres de nova construcció i intervencions en edificis existents
amb llicència municipal d'obres sol·licitada:

amb anterioritat al 28-12-2019 → no els hi és d'aplicació.

Les obres s'hauran d'iniciar en el termini màxim d'eficàcia de la llicència. (a manca d'aquest: 6 mesos des de la data d'atorgament)

a partir del 28-12-2019 fins al 23-09-2020 → aplicació voluntària
(27-06-2020 data original)

Les obres s'hauran d'iniciar en el termini màxim d'eficàcia de la llicència. (a manca d'aquest : 6 mesos des de la data d'atorgament)

a partir del 24-09-2020 → aplicació obligatòria.
(data original 28-06-2020)



La suspensió dels terminis administratius que estableix la Disposició addicional 3a. del RD 463/2020 en relació a l'estat d'alarma generada per la **crisi sanitària** del COVID-19, també s'ha aplicat al RD 732/2019 de modificació del CTE. Això ha suposat la suspensió dels seus terminis transitoris, tant pel que fa a l'inici de les obres amb llicència atorgada sense necessitat d'adaptar-se a les modificacions del CTE, com pel termini de 6 mesos per a l'aplicació voluntària en els projectes. **Es recullen els nous terminis un cop finalitzat l'estat d'alarma.**

<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-actualidad/396-Reanudacion-plazos.html>

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**

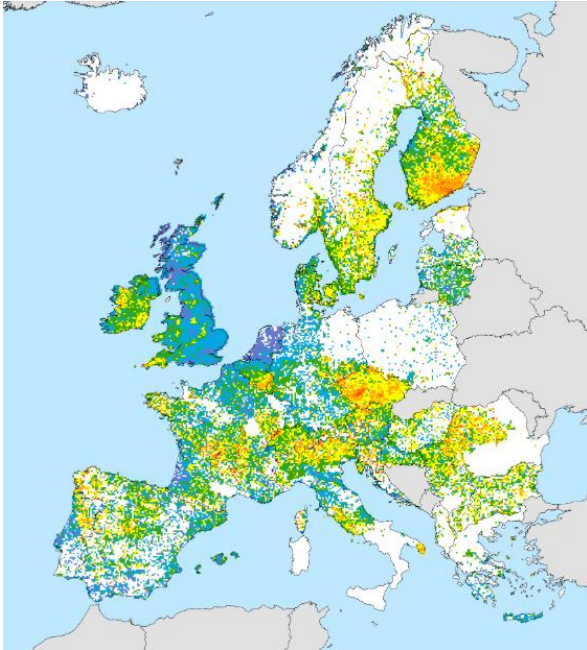


arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HS 6

Protecció contra l'exposició
al Radó

Nou Document Bàsic



Atlas de la radiació natural . Comissió Europea

Directiva 2013/59/EURATOM de 5 de desembre de 2013

NOU DB HS-6

Protecció en front a l'exposició al radó

- Els edificis disposaran de medis adequats per a limitar el risc previsible d'exposició inadequada al radó procedent del terreny en els recintes tancats.
- Per limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions de radó procedent del terreny a l'interior dels **espais habitables**, s'estableix un

Bq/m³

desintegracions d'àtoms de radó
cada segon i per metre cúbic

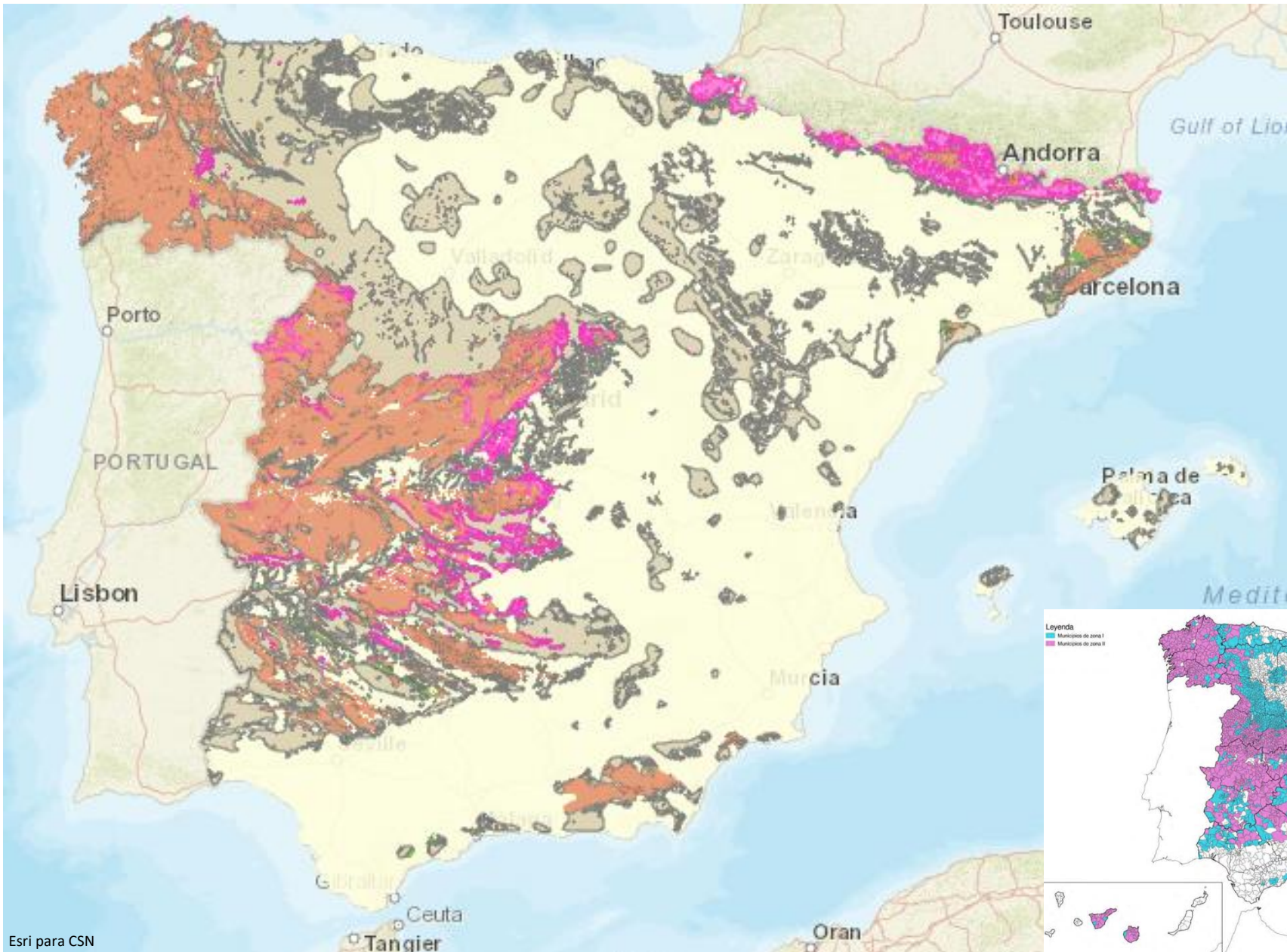
*Nivell de referència per a la mitjana anual de concentració de radó de **300 Bq/m³***



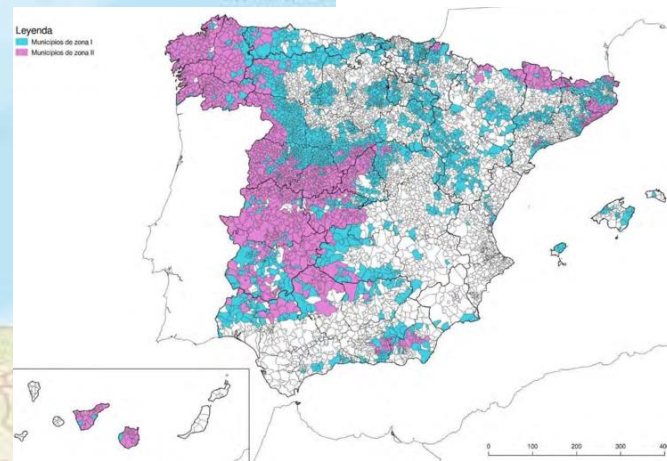
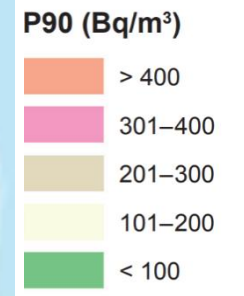
El radó

- És un gas noble, radioactiu, que prové de la cadena de desintegració del Radi que de forma natural és present al terreny.
- És inodor, incolor, insípid i més pesat que l'aire. El seu període de semidesintegració és de 3,8 dies, es dissol a l'aire i forma part dels gasos que respirem habitualment (en aire concentració mitjana 5 -15 Bq/m³ OMS)
- La seva desintegració produeix altres descendents de vida curta i emet radiació alfa α , que no conté prou energia per travessar el cos, però sí per alterar l'ADN de les cèl·lules pulmonars.
- Quan penetra a l'edifici i s'acumula a espais tancats sense ventilació suficient, augmenta la seva concentració.
- L'Organització Mundial de la Salut (OMS) el qualifica com agent cancerigen de grau 1 (provat).

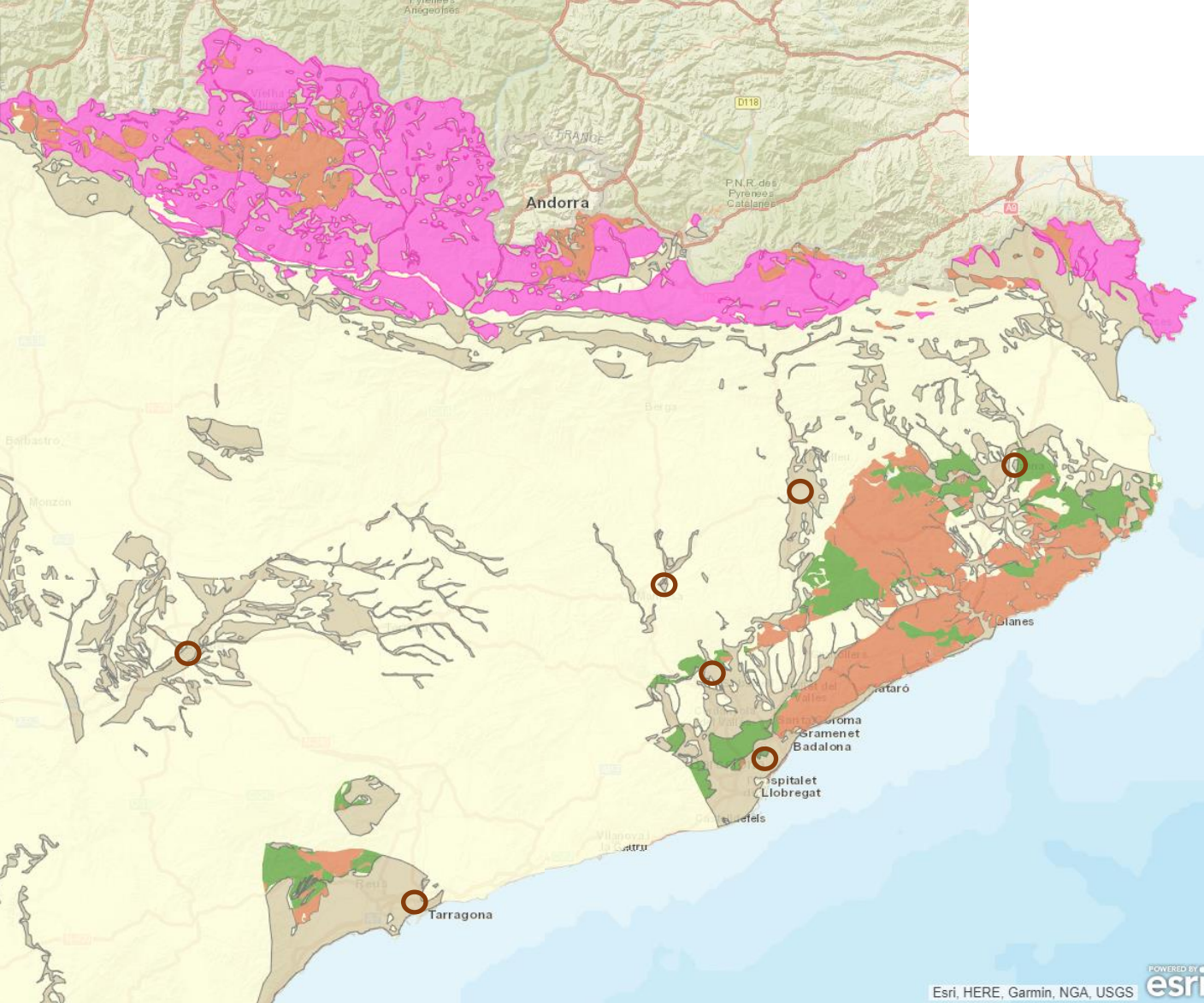
1																	18	
2	H																	He
3	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
4	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
5	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
7	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
8	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
9																		
10	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
11	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			



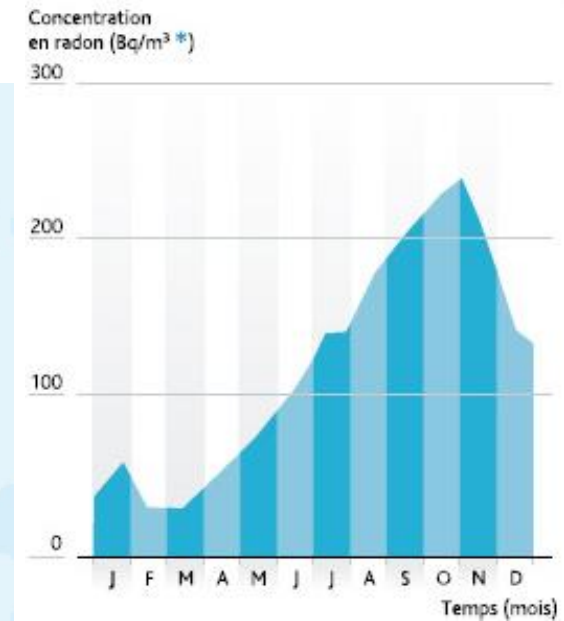
300 Bq/m³



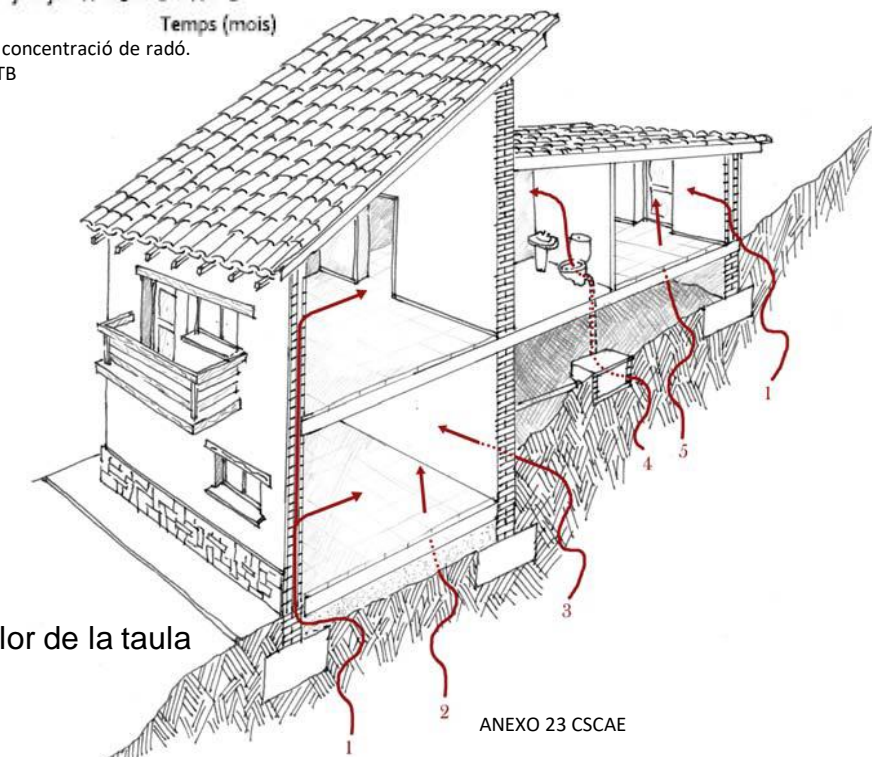
França 300 Bq/m³
Noruega 100 Bq/m³
USA 150 Bq/m³
OMS 100 Bq/m³



P90 (Bq/m ³)	P90 (percentil 90): per cada zona concreta, ...
> 400	El 90% dels edificis té un valor de concentració inferior al valor de la taula
301-400	El 10% dels edificis el té superior (al valor de la taula)
201-300	
101-200	
< 100	



Variació mensual de la concentració de radó.
Massís Central . FR. CSTB



s'aplica a edificis situats en municipis amb probabilitat alta o molt alta de superar el *nivell de referència* de **300 Bq/m³** (llistat a l'apèndix B)

àmbit d'aplicació:

edificis de nova construcció

intervencions en edificis existents

ampliacions: a la part nova

canvis d'ús: característic o d'una part

reformes: quan es pugui actuar o es modifiquin els elements de protecció existents

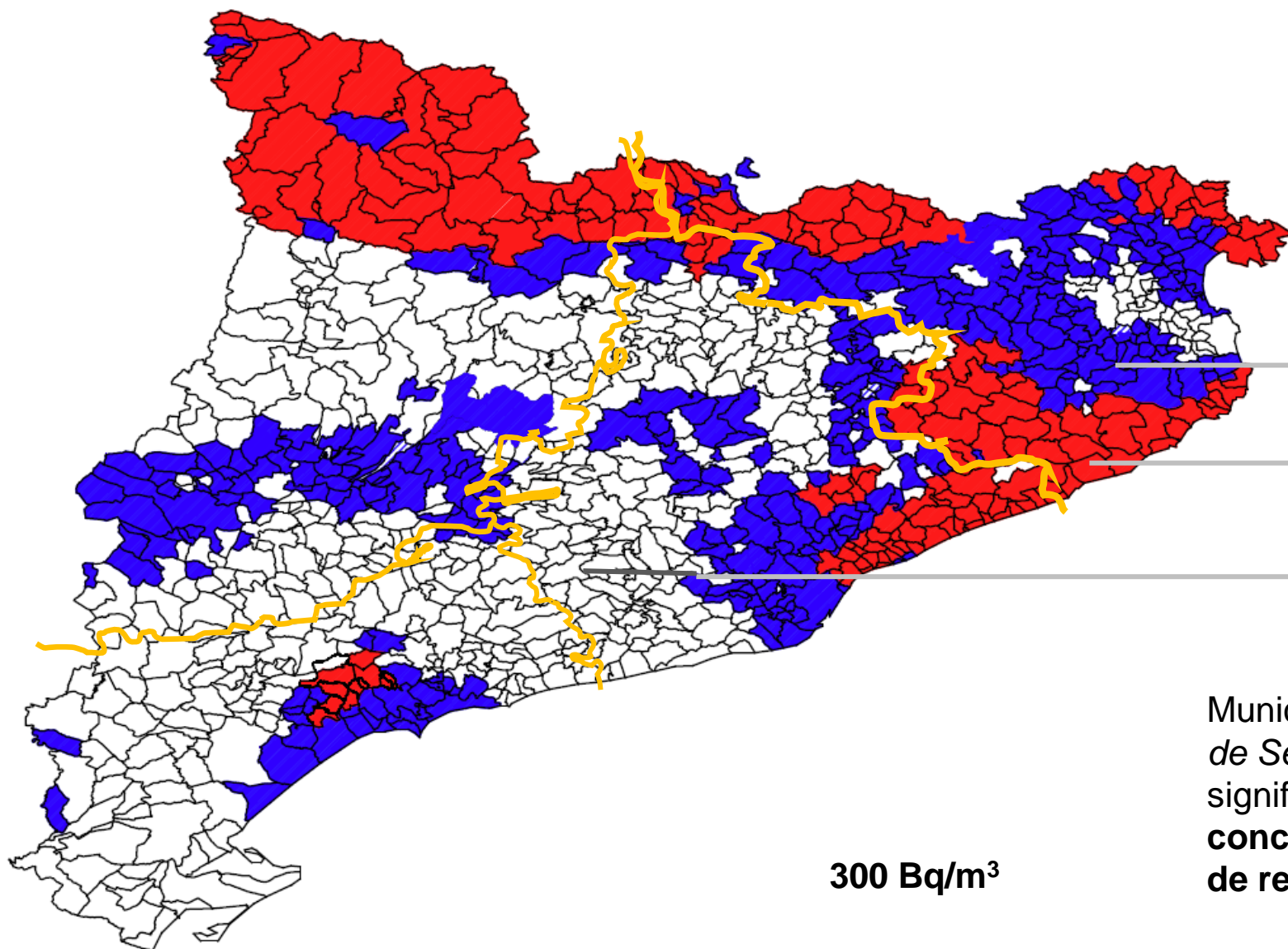
no és d'aplicació a:

locals **no habitables** –garatges, trasters, espais tècnics– (estaran ventilats segons HS3 o RITE)

locals **habitables separats del terreny** amb espais on el nivell de ventilació és com el de l'exterior



Nova construcció



zona I: probabilitat alta

zona II: probabilitat molt alta

per sota el nivell de referència

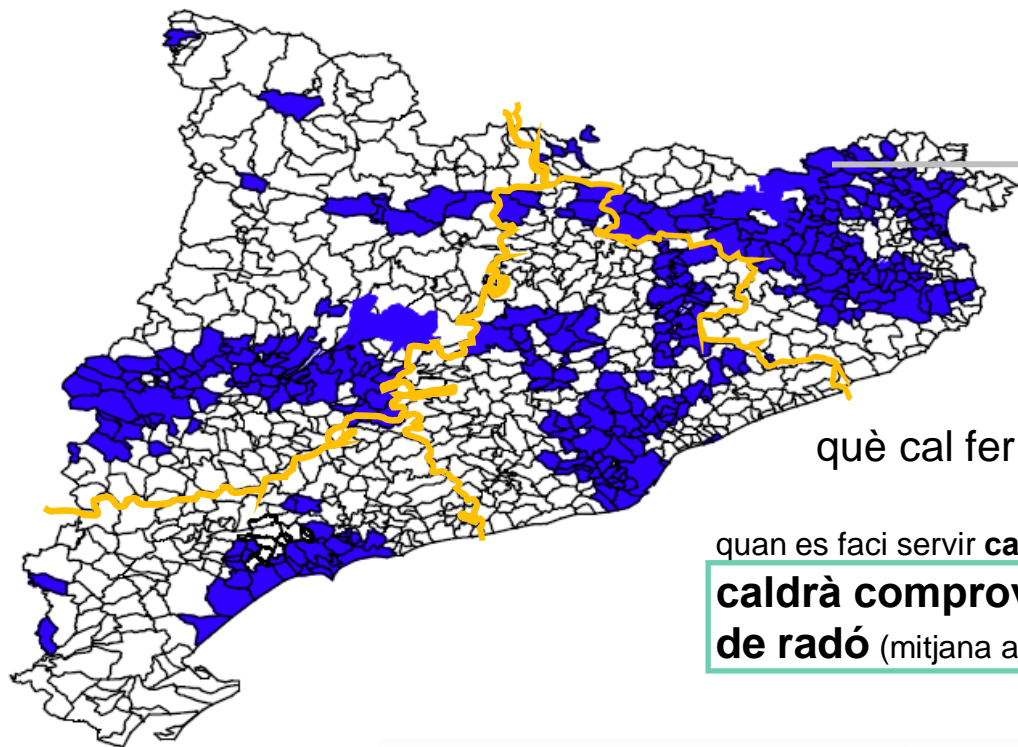
300 Bq/m³

Municipis on, segons estimacions del *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN), hi ha probabilitat significativa que els edificis construïts superin **concentracions de radó superiors al nivell de referència**

Nova construcció

zona I: probabilitat alta

325 municipis, 4,5M



què cal fer

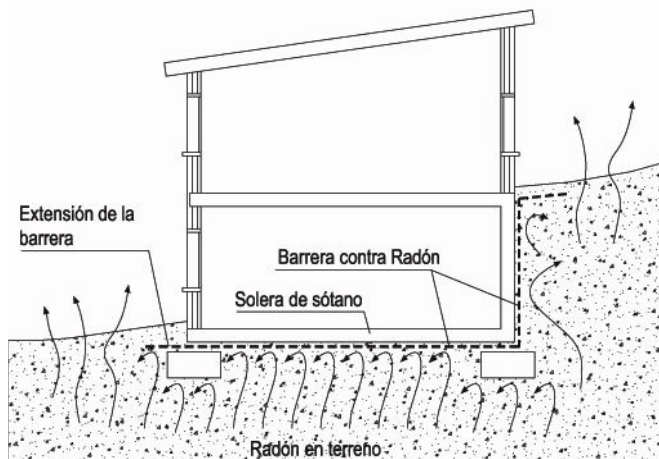
barrera de protecció
làmina anti-radó
o altres d'eficiència provada

o bé

**cambrà d'aire entre el terreny
i els locals habitables**
amb condicions de ventilació i segellat

quan es faci servir **cambrà d'aire**, posteriorment a la intervenció,

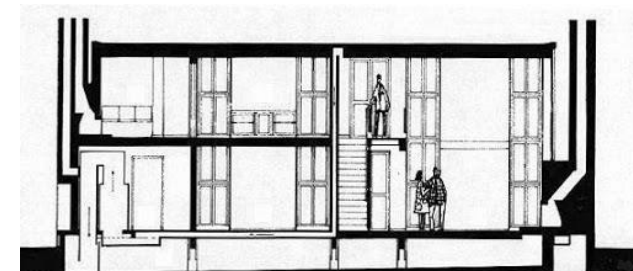
caldrà comprovar l'eficàcia del sistema amb **una presa de dades de la concentració de radó** (mitjana anual) i, si és necessari, **s'implementaran solucions complementàries**



ANEXO 23 CSCAE CSN



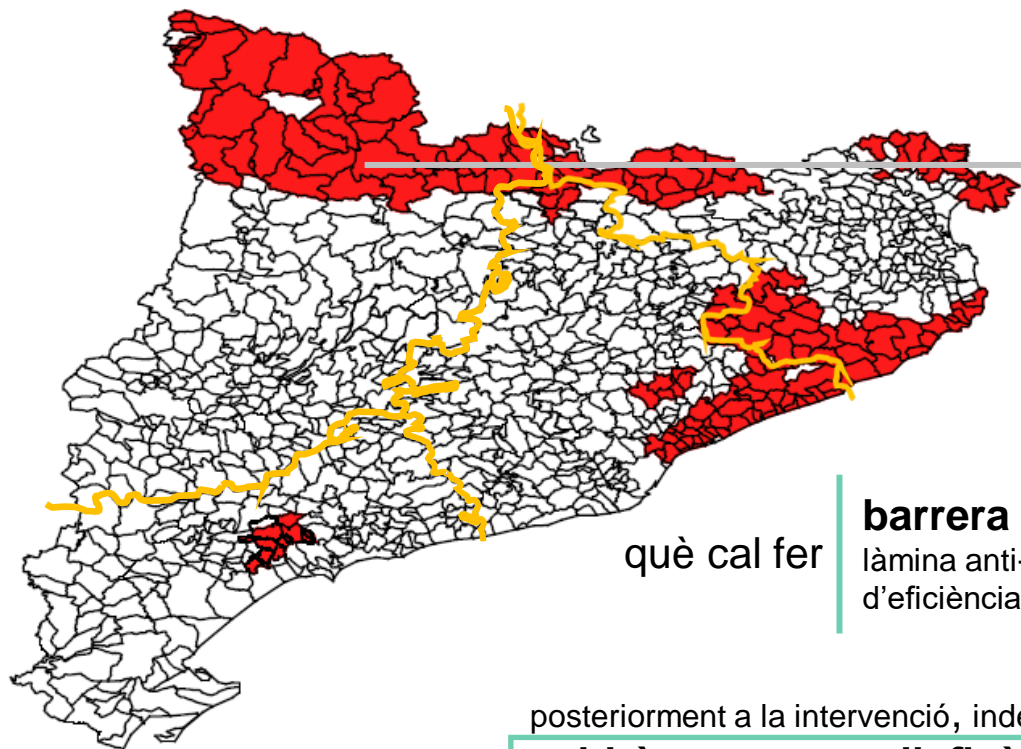
PROTECCIÓ CONTRA EL RADÓ. NORUEGA



Nova construcció

zona II: probabilitat molt alta

175 municipis, 1,3M



què cal fer

barrera de protecció

làmina anti-radó o altres
d'eficiència provada

i també

**espai de contenció
ventilat**

o bé

un sistema de despressurització del sòl

que permeti extreure el gasos controladament

cambra d'aire

horitzontal o vertical (ventilada)

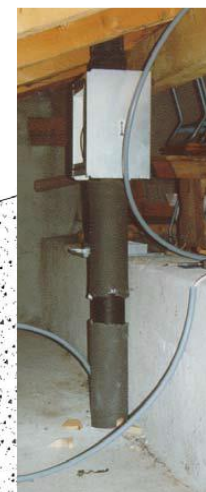
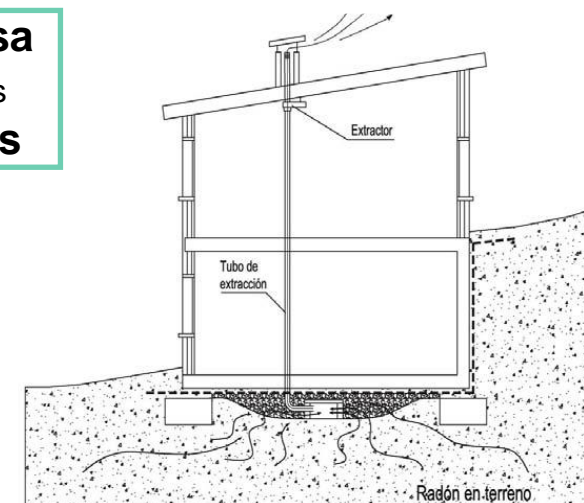
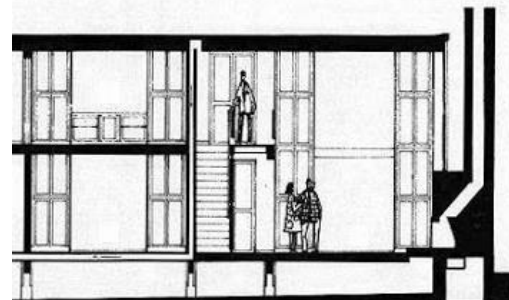
o

un local no habitable

(ventilat HS 3)

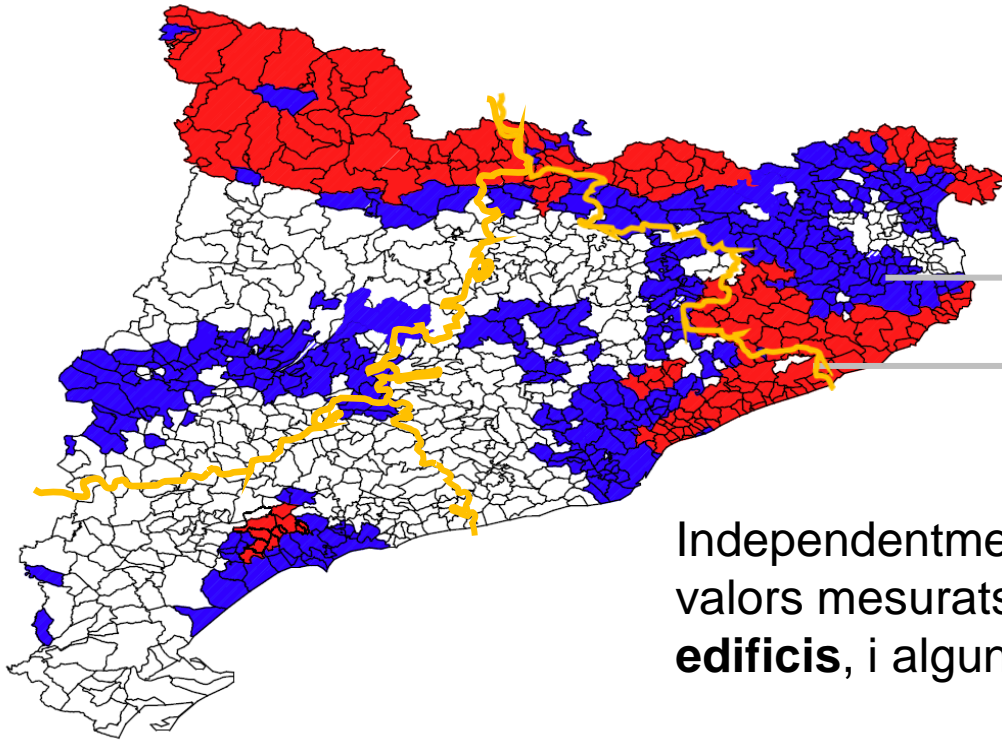
posteriorment a la intervenció, independentment del sistema utilitzat,

caldrà comprovar l'eficàcia del sistema amb una presa de dades de la concentració de radó (mitjana anual) i, si és necessari, s'implementaran solucions complementàries



Intervencions en edificis existents

500 municipis, 5,8M



zona I

zona II

Independentment de la zona a la que pertanyi el municipi, si es disposa de valors mesurats de la mitjana anual de concentració de **radó dins dels edificis**, i alguna zona supera el valor del nivell de referència (**300 Bq/m³**):

valors mesurats

condicions segons l'apèndix c,
entre d'altres: aparells
mesurant durant un període
mínim de dos mesos

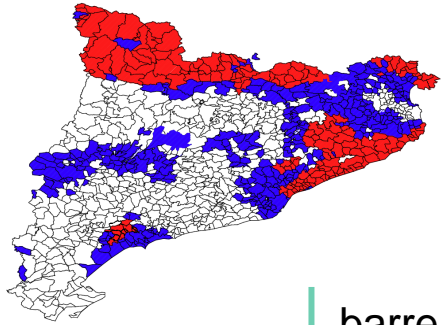
solucions de:

entre **1 i 2** vegades el nivell de referència (entre 300 i 600 Bq/m³)

zona I

que superin **2** vegades el nivell de referència (> 600 Bq/m³)

zona II



zona I blau

o amb **medició** entre 300 i 600 Bq/m³

barrera de protecció

o

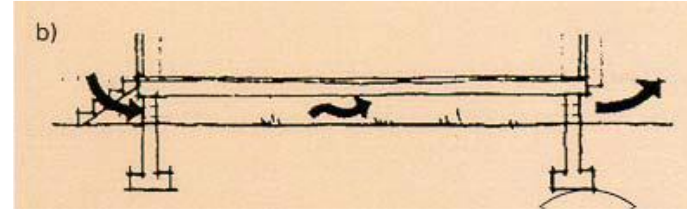
millorar el segellat
(paviments, murs, conduccions)

o bé

cambra ventilada –interior o exterior–
(horitzontal o vertical)

o

solució alternativa equivalent



zona II vermell

o amb **medició** > 600 Bq/m³

barrera de protecció

o

millorar el segellat
(paviments, murs, conduccions)

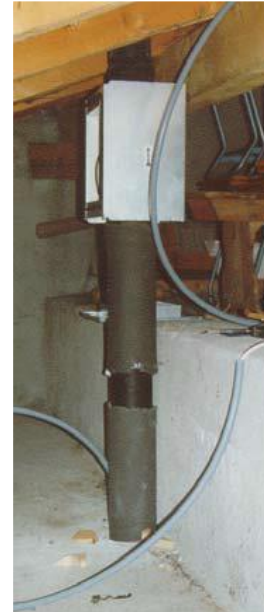
i també

cambra ventilada –interior o exterior–
(horitzontal o vertical)

o

un sistema de despressurització del sòl
que permeti extreure el gasos controladament

solució alternativa equivalent (rasa perimetral...)



quan s'utilitzi espai de contenció (cambra ventilada o similar), sistemes de despressurització o sistemes alternatius, posteriorment a la intervenció, **caldrà comprovar l'eficàcia del sistema amb una presa de dades de la concentració de radó** i, si és necessari, **s'implementaran solucions complementàries**

Barrera de protecció



- Situada entre el terreny i els locals habitables a protegir.
- Es caracteritza per la seva baixa *exhalació de radó* i es capaç de frenar el pas del radó a través seu.
- Cal segellar perfectament qualsevol element que interrompi la barrera.

El DB HS 6 estableix com dimensionar la barrera

- La barrera tindrà un **gruix d** i un **coeficient de difusió al radó D** , tal que l'exhalació de radó a través seu E , sigui inferior a l'exhalació límit E_{lim}
- Caldrà conèixer a més el cabal de ventilació del local a protegir i la superfície de la barrera

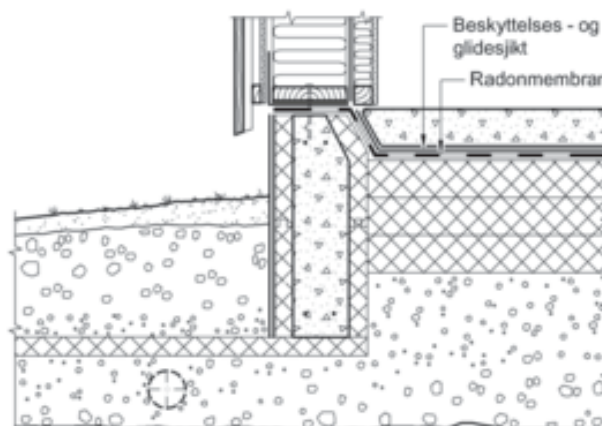
No cal calcular les barreres tipus làmina amb un coeficient de difusió front de radó $< 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ i un gruix mínim de 2 mm

Barrera de protecció

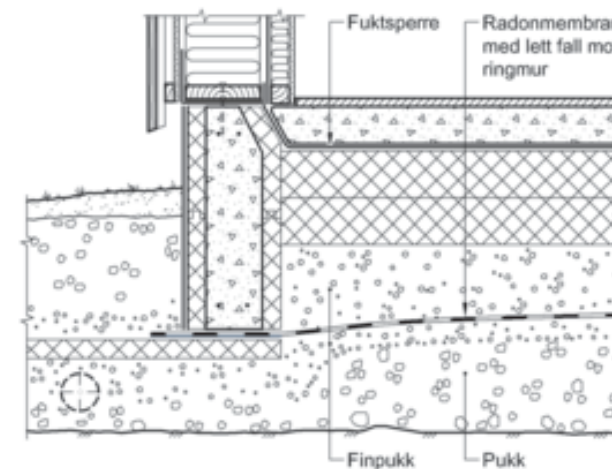
Barrera de vapor resistente al gas radón



Sisalex® 871. làmina composta per material multicapa, format per dos capes de PE (polietilè) de 0,02 mm de espessor. Previene el pas de emissions gaseoses, que ocorren normalment en el contaminació ambiental. **Sisalex® 871**, se utiliza generalmente para la solera y muros en conta



Sèrie documents sobre construcció SINTEF. Noruega



Declaració de prestacions DoP

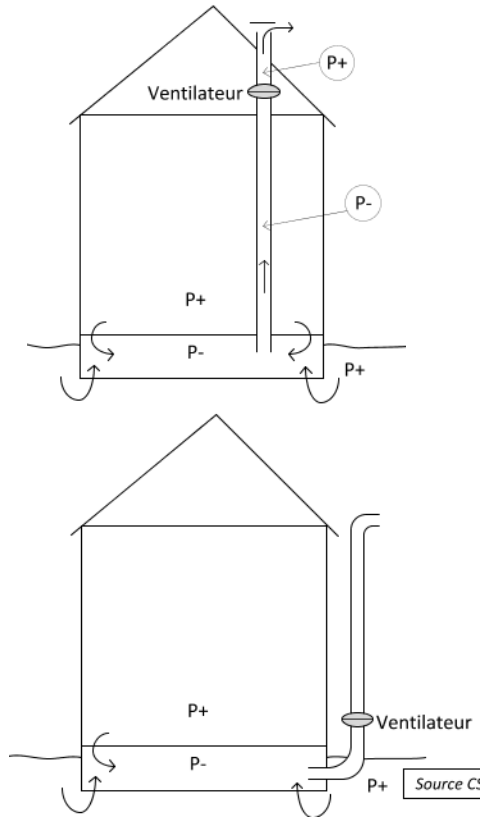
Fitxes tècniques

Fitxes de seguretat

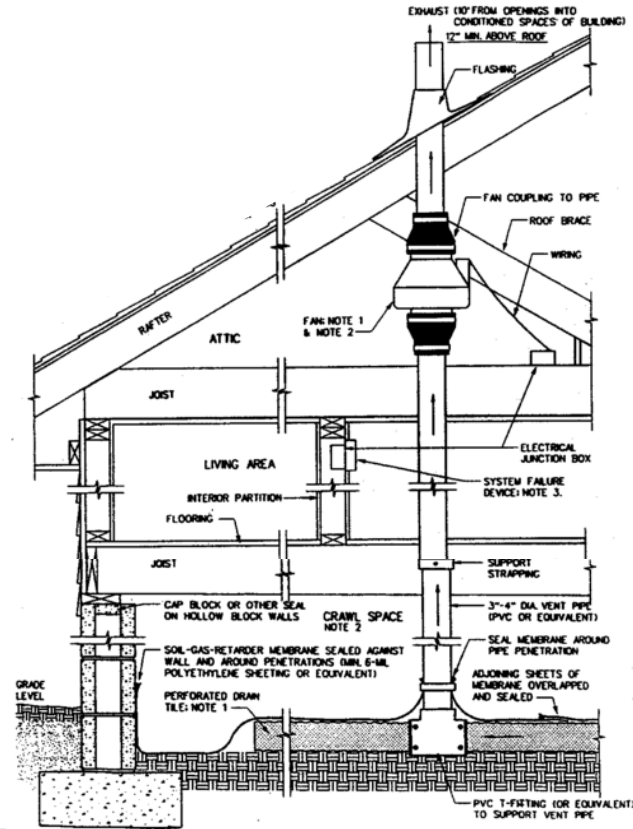
Compuestos orgánicos volátiles (COV's)	50 (A+)*	µg/m ³	ISO 16000-6:2006
Coefficiente de difusión al radón	< 1.0, Exp -13	m ² /s	ISO/DTS 11665-13

producte	material	gruix	D coeficient de difusió al radó	cal càlcul	
Sisalex 871	polietilè + polièster + Al	0,4 mm	2,3 x 10 ⁻¹²	si	
Texself GS 1,5	betum SBS + polietilè + Al	1,5 mm	1,6 x 10 ⁻¹²	si	
Ch Aplast alum BV 30-E2	betum SBS + 2Al	2,0 mm	1 x 10 ⁻¹³	no	
Self Dan Al 100	betum SBS + Al	1,2 mm	1 x 10 ⁻¹³	si	

Despressurització del terreny



CSTB Centre científic i tècnic de l'edifici
França



EPA Oficina de protecció ambiental. Aire i radiació
Estats Units

- Formada per una xarxa de captació: conductes perforats, pericons porosos...
- Situada al mig d'una capa de reble porós com grava i col·locada sota l'edifici.
- La xarxa de captació està connectada a un conducte d'extracció i a un sistema d'extracció mecànica.

El DB HS 6 no estableix ni dona criteris de com dimensionar cap element del sistema de despressurització.

Durabilitat, manteniment i conservació



“La barrera de protecció tindrà una durabilitat adequada a la vida útil de l’edifici, les seves condicions i el manteniment previst”

El DB HS 6 preveu operacions de manteniment de conductes, obertures, extractors, filtres i sistemes de control, amb periodicitats entre ½ i 5 anys

el DB HS 6 **no preveu cap** de presa de mesuraments del nivell de radó als espais interiors durant la vida útil de l’edifici.

Durant l’elaboració del projecte, en l’execució i a les instruccions d’ús i manteniment, caldrà parar atenció a:

- L’accés als elements i sistemes que componen les proteccions (làmines i instal·lació de despressurització)
- Preveure l’aïllament tèrmic i acústic de les conduccions i la instal·lació.
- Senyalització dels elements que componen els sistemes.
- Funcionament de la ventilació (permanent o temporitzada).

Conclusions

Manca de transversalitat amb altres DB's de Salubritat

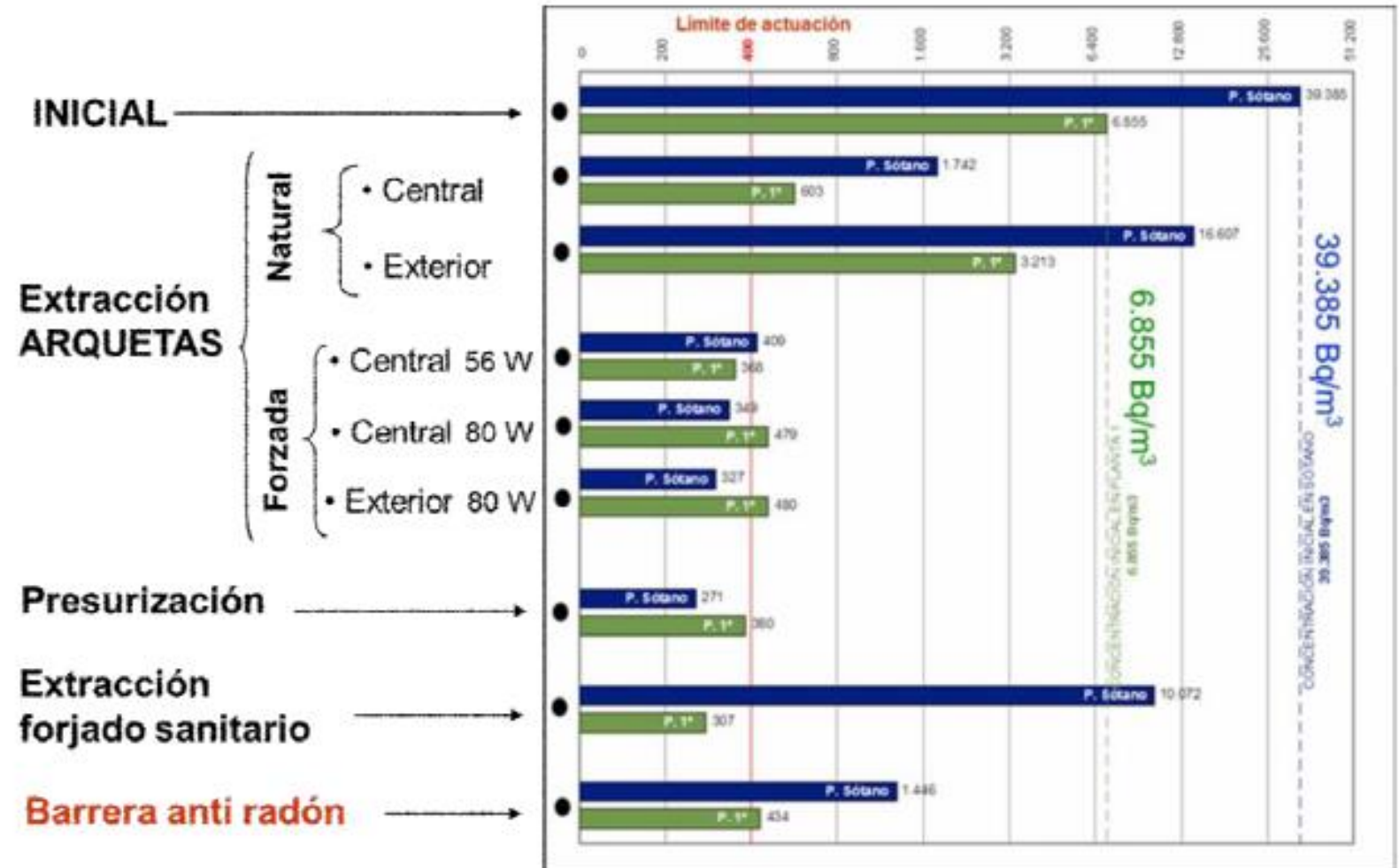
HS 1 Protecció contra la humitat

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 5 Evacuació d'aigües

OCT

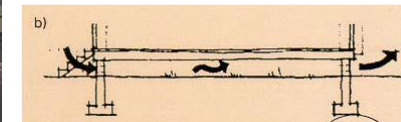
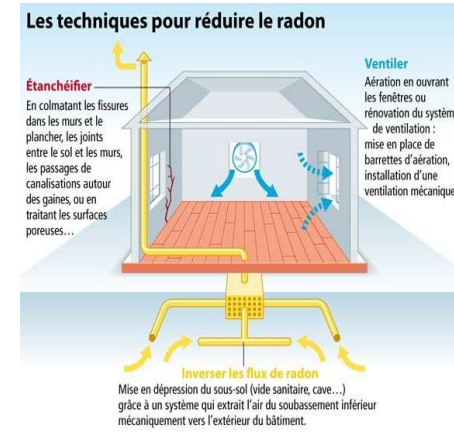
Eficàcies comparades de diferents sistemes de protecció en un **edifici model** del CSN



Resum

- Utilitzar espais no habitables com a barrera (HS 3)
- Millorar les ventilacions de les cambres.
- Làmines i barreres anti-radó – compatibilitzar-les amb la impermeabilització.
- Utilització de sistemes de despressurització.
- Quan s'utilitzin com a solució espais de contenció ventilat (cambres d'aire o espais no habitables) o sistemes de despressurització del sòl, caldrà fer mesuraments de radó després de les actuacions i si és el cas, incrementar la protecció fins assolir el requeriment. A la pràctica, sempre en zona II i en zona I quan s'utilitzi cambra d'aire
- En actuacions en edificis existents es recomana fer mesuraments previs, en fase de projecte, doncs determinarà l'oportunitat i l'abast de la intervenció

- **Incrementar la ventilació**
- **Segellar els junts entre diferents elements constructius**
- **Mesurar i intervenir fins assolir el nivell de referència**



300 Bq/m³

Informació d'interès

Adjuntem la presentació de l'arquitecte Borja Frutos, investigador de l'Institut de Ciències de la Construcció Eduardo Torroja, del CSIC, sobre "Protecció enfront de radiacions ionitzants".

La gravació es va realitzar a l'Escola Sert del COAC el maig de 2019, en base a l'esborrany del DB HS-6 i prèviament a la publicació de la seva versió definitiva, amb l'objectiu de facilitar la comprensió del DB.



https://youtu.be/Z0F_f3PqDdg

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HE

Document Bàsic
d'Estalvi Energètic

Actualització del
Document Bàsic d'Estalvi Energètic

Objectius i context

La Directiva 2010/31/UE *d'eficiència energètica dels edificis* estableix l'obligació de revisar i actualitzar els requisits mínims d'eficiència energètica periòdicament, a interval·ls no superiors a cinc anys.

Transposició de la Directiva 2010/31/UE

- **Increment dels requisits mínims d'estalvi i eficiència energètica** amb l'objectiu de:
 - Reduir el consum d'energia dels edificis, tant d'obra nova, com existents que se sotmetin a obres d'ampliació, reforma o canvi d'ús.
 - Incrementar la utilització d'energies renovables per cobrir els consums.
- **Actualització de la definició d'edifici de consum gairebé nul** en coherència amb les recomanacions de la Unió Europea (Recomanació (UE) 2016/1318).

DB HE v.2017 (Versió aplicable període transitori)

HE 0 Limitació del consum energètic

- Consum d'energia primària no renovable ($C_{ep,nren}$)

HE 1 Limitació de la demanda energètica

- Limitació de la demanda energètica
- Limitació de descompensacions
- Limitació de les condensacions

HE 2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

- Establert al RITE

HE 3 Eficiència energètica instal·lacions d'il·luminació

- $VEEI_{lim}$, P_{tot} , sistemes de control i regulació

HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

- Producció mínima amb energia solar

HE 5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

- Potència mínima a instal·lar de FV en usos molt concrets

DB HE v.2019

HE 0 Limitació del consum energètic

- Consum d'energia primària no renovable ($C_{ep,nren}$)
- Consum d'energia primària total ($C_{ep,tot}$)

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

- Condicions de l'envolupant tèrmica
- Limitació de descompensacions entre unitats d'ús
- Limitació de les condensacions en l'envolupant

HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

- Establertes al RITE (en revisió)

HE 3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

- $VEEI_{lim}$, $P_{màx}$, sistemes de control i regulació

HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per a ACS

- Producció mínima amb energies renovables

HE 5 Generació mínima d'energia elèctrica

- Potència mínima a instal·lar de renovables en terciari

Annex A de Terminologia únic

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HE 0

Limitació del consum energètic

Actualització del
Document Bàsic d'Estalvi Energètic

HE 0 Limitació del consum energètic

Exigència

El consum energètic dels edificis es limitarà en funció de la zona climàtica de la seva ubicació, l'ús de l'edifici i, en el cas d'edificis existents, l'abast de la intervenció. El consum energètic se satisfarà, en gran manera, mitjançant l'ús d'energia procedent de fonts renovables.

HE 0 Limitació del consum energètic

Àmbit aplicació: **Obra nova ⁽¹⁾**

Intervenció en edificis existents ⁽¹⁾

(1) Excepte:

- Edificis protegits (supòsits DB)
- Construccions provisionals < 2 anys
- Edificis industrials, de la defensa i agrícoles de baixa demanda energètica
- Edificis aïllats, sup. útil < 50 m²

Ampliació

Si **Sup. útil > 50 m²** i l'ampliació incrementa **> 10% Sup. o Volum** de les unitats on s'intervé

Canvi d'ús

Sup. útil > 50 m²

Reforma

> 25 % de l'envolupant
+
canvi instal·lació de generació tèrmica

C_{ep, nren}

Habitatge Taula 3.1.a HE0 (20 - 43 kWh/m²·any)

Taula 3.1.a HE0 (40 - 80 kWh/m²·any)

Energia primària no renovable

Altres usos Taula 3.1.b HE0

C_{ep, tot}

Habitatge Taula 3.2.a HE0 (40 - 86 kWh/m²·any)

Taula 3.2.a HE0 (55 - 115 kWh/m²·any)

Energia primària Total

Altres usos Taula 3.2.b HE0

HE 0 Limitació del consum energètic

Consum energia primària no renovable, $C_{ep, nren}$

HABITATGE: Taula 3.1.a HE0

	Zona climàtica de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

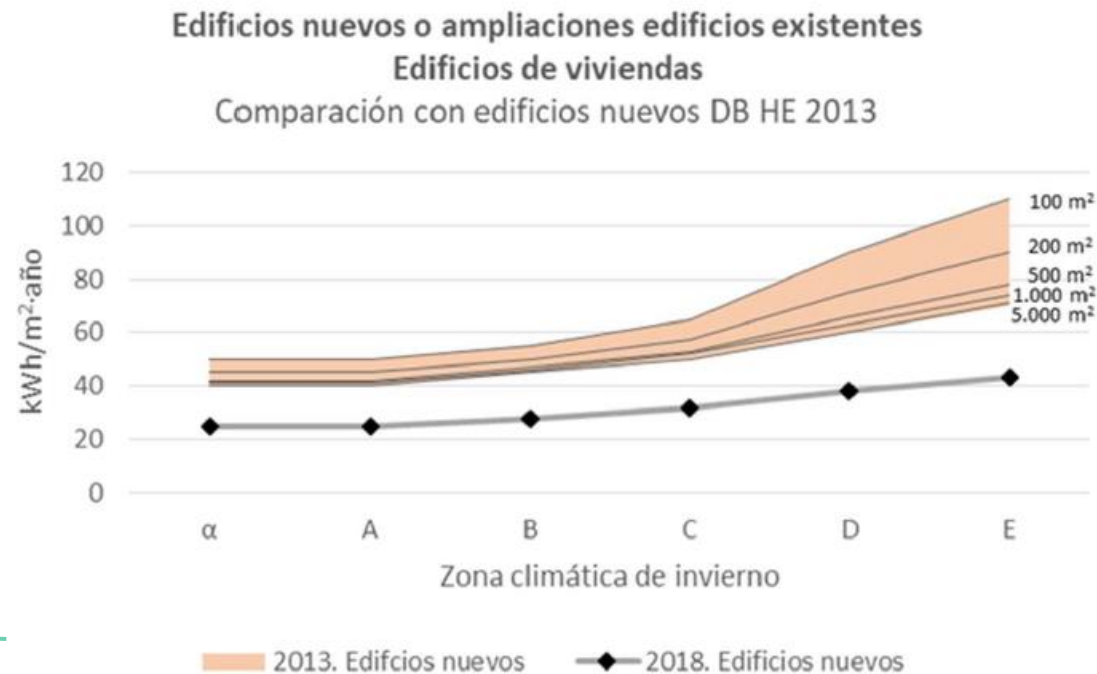
En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

ALTRES USOS: Taula 3.1.b HE0

Zona climàtica de invierno					
α	A	B	C	D	E
$70 + 8 \cdot C_{FI}$	$55 + 8 \cdot C_{FI}$	$50 + 8 \cdot C_{FI}$	$35 + 8 \cdot C_{FI}$	$20 + 8 \cdot C_{FI}$	$10 + 8 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media [W/m^2]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40



Font: Nota informativa sobre l'actualització del DB-HE (Ministeri)

(El valor límit de $C_{ep, nren}$ en edificis d'habitatges:

- es redueix de mitjana entre un 40% i 50%.
- no depèn de la superfície de l'edifici. Anteriorment, HE v17, a les unifamiliars es permetien consums superiors.)

HE 0 Limitació del consum energètic

Consum energia primària total, $C_{ep, total}$

HABITATGE: Taula 3.2.a HE0

	Zona climàtica de hivern					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canaries, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

ALTRES USOS: Taula 3.2.b HE0

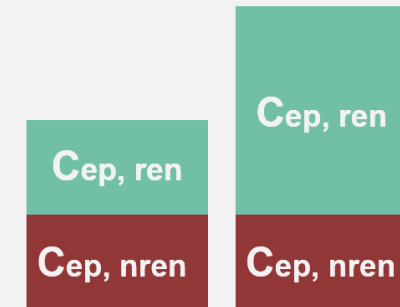
α	Zona climàtica de hivern					
	A	B	C	D	E	
	$165 + 9 \cdot C_{FI}$	$155 + 9 \cdot C_{FI}$	$150 + 9 \cdot C_{FI}$	$140 + 9 \cdot C_{FI}$	$130 + 9 \cdot C_{FI}$	$120 + 9 \cdot C_{FI}$

C_{FI} : Carga interna media[W/m²]

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canaries, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores resultantes por 1,40

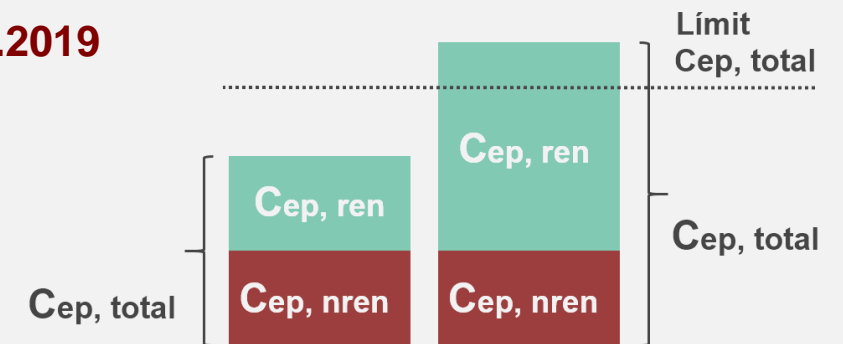
COMPARACIÓ INDICADORS – HE 0 v2017 / v2019

v.2017



Edifici 1 = Edifici 2

v.2019



Edifici 1 \neq Edifici 2

HE 0 Limitació del consum energètic

Aspectes destacats: procediment per al càlcul dels consums $C_{ep, nren}$ i $C_{ep, total}$

- Es consideraran les necessitats dels serveis de **calefacció, refrigeració, ACS i ventilació, control de la humitat** i, en usos diferents al residencial privat, **d'il·luminació**.
- S'estableix un **nre. hores fora de consigna $\leq 4\%$** del temps total d'ocupació.
- Es modifiquen els rendiments nominals dels **sistemes de referència** (Taula 4.5 - ús habitatge)

	Vector energètic	Rendiment nominal	} Per a l'avaluació edificis d'ús residencial privat sense sistemes.
Producció de calor i ACS	Gas natural	0,92 (PCS)	
Producció de fred	Electricitat	2,60	

- La superfície considerada per al càlcul dels indicadors és la suma de **superfícies útils dels espais habitables inclosos dins l'envolupant tèrmica**.

HE 0 Limitació del consum energètic

Envolupant tèrmica (ET)

L'envolupant tèrmica està formada per tots els tancaments i particions interiors, inclòs els seus ponts tèrmics, que **delimiten tots els espais habitables** de l'edifici o part de l'edifici.

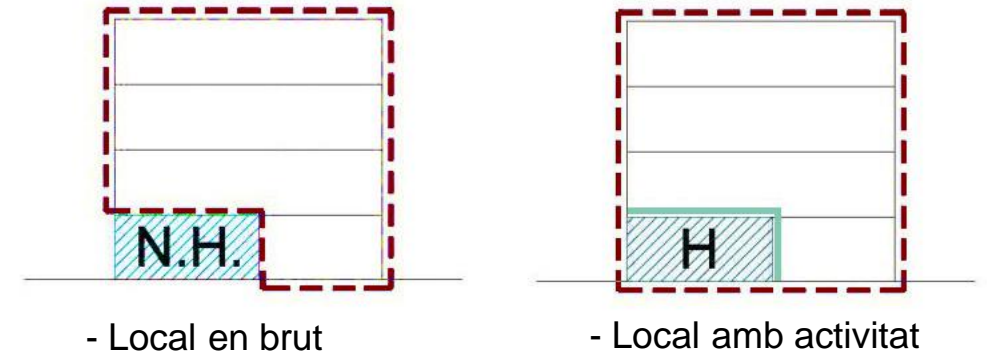
No obstant això, a criteri del projectista(*):

- Es podran incloure espais no habitables (N.H.) (Cas 1)
- Es podran excloure espais tals com:
 - espais habitables no condicionats: escales... (Cas 2)
 - espais molt ventilats permanentment ($10 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$)
 - espais amb grans obertures permanents a l'exterior (30 cm^2 obertura/ m^2 sup. útil)

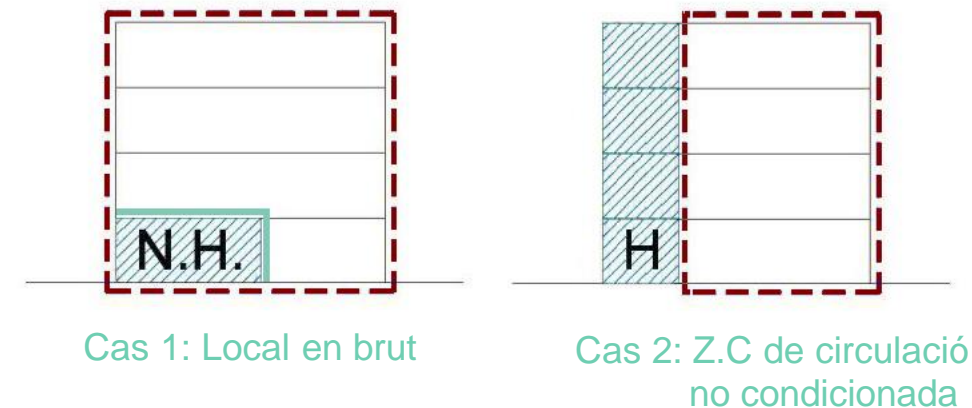
(*). p.ex: per evitar solucions constructives complexes.

Env. tèrmica - - - -

Delimita els espais habitables (H)



A criteri del projectista:



HE 0 Limitació del consum energètic

Edifici de consum gairebé nul (nZEB)

Edifici, nou o existent, que compleix amb les exigències reglamentàries establertes al DB-HE pel que fa a la limitació de consum energètic per a edificis de nova construcció.

DB HE v2017: edifici que compleix amb les exigències reglamentàries establertes per a edificis d'obra nova en les diferents seccions del DB HE. (Definició introduïda per l'Ordre FOM/588/2017)

(Directiva 2010/31/UE: edifici amb un nivell d'eficiència molt alt (...). La quantitat gairebé nul·la o molt baixa d'energia requerida hauria d'estar coberta, en una àmplia mesura, per energia procedent de fonts renovables)

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HE 1

Condicions per al control de la
demanda energètica

Actualització del
Document Bàsic d'Estalvi Energètic

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Exigència

Els edificis disposaran d'una **envolupant tèrmica** de característiques tals que limiti:

- les necessitats d'energia primària per a aconseguir el benestar tèrmic
- les descompensacions en la qualitat tèrmica dels diferents espais habitables

Així mateix, les característiques de les **particions interiors** limitaran la transferència de calor entre unitats d'ús, i entre les unitats d'ús i les zones comunes de l'edifici.

Es limitaran els riscos deguts a processos que produeixin un minvament significatiu de les prestacions tèrmiques o de la vida útil dels elements que componen l'envolupant tèrmica, tals com les **condensacions**.

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Àmbit aplicació: **Obra nova ⁽¹⁾**

Intervenció en edificis existents ⁽¹⁾

(1) Excepte:

- Edificis protegits (supòsits DB)
- Construccions provisionals < 2 anys
- Edificis industrials, de la defensa i agrícoles de baixa demanda energètica
- Edificis aïllats, sup. útil < 50 m²

Ampliació

Canvi d'ús
(característic i **parcial**)

Reforma
> 25 %
de l'envolupant

Reforma
≤ 25 %
de l'envolupant

Aïllament tèrmic:

U_{lim}

Taula 3.1.1.a-HE1 (Tots els elements de l'envolupant)

Taula 3.1.1.a-HE1 (elements modificats*)

K_{lim}

Taula 3.1.1.b-HE1 (**Habitatge**)

Taula 3.1.1.b HE1 (**Habitatge**)

Taula 3.1.1.c-HE1 (**Altres usos**)

Control solar:

q_{sol;jul}

Taula 3.1.2-HE1

Permeabilitat a l'aire:

Q₁₀₀

Taula 3.1.3.a-HE1 (Tots els elements de l'envolupant)

(elements modificats*)

n₅₀

Taula 3.1.3.b-HE1
Ús **habitatge** S.útil > 120m²

(*) Elements que se substitueixin, incorporin o modifiquin substancialment.
Elements que vegin modificades les seves condicions interiors o exteriors com a resultat de la intervenció, quan això suposi un increment de les necessitats energètiques de l'edifici.

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Transmitància tèrmica límit dels elements de l'envolupant (U)

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la <i>envolvente térmica</i> (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%			5,7			

*Los *huecos* con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

- **Aplica a tots els usos** (anteriorment només ús habitatge)
- **Es redueixen significativament els valors límit.**
- Parts de l'envolupant transparents o semitransparents (p.ex: U glass, murs cortina...) compliran amb l' U_{lim} establert per obertures (U_H).
- No aplica a elements dissenyats per reduir la demanda.
P. e.: hivernacles adossats, murs Trombe...

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

Taula 3.1.1.b – HE 1 Valor límit K_{lim} (W/m²K) per a ús habitatge

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climàtica de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias (1 < V/A < 4) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

- **Nou indicador:**
grau mínim d'aïllament de l'envolupant.
Avaluable sense simulació.
- Considera únicament **elements en contacte amb l'exterior i el terreny***, i els seus ponts tèrmics.
- **Valor límit en funció de la compacitat de l'edifici.**

(*) L'indicador, K, no té en consideració els elements de l'envolupant en contacte amb espais no habitables. No obstant, segueix sent necessari tractar-los correctament i tenir-los en consideració a efectes de reduir les pèrdues energètiques i assolir l'exigència general de limitació de consum.

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)

Taula 3.1.1.c – HE 1 Valor límit K_{lim} (W/m²K) per a ús diferent a habitatge

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climàtica de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	$V/A \leq 1$	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	$V/A \geq 4$	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

- **Nou indicador**
grau mínim d'aïllament de l'envolupant.
Avaluable sense simulació.
- Considera únicament **elements en contacte amb l'exterior i el terreny***, i els seus ponts tèrmics.
- **Valor límit en funció de la compacitat de l'edifici.**

(*) L'indicador, K, no té en consideració els elements de l'envolupant en contacte amb espais no habitables. No obstant, segueix sent necessari tractar-los correctament i tenir-los en consideració a efectes de reduir les pèrdues energètiques i assolir l'exigència general de limitació de consum.

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Control solar de l'envolupant tèrmica ($q_{sol;jul}$)

Taula 3.1.2-HE 1 Valor límit paràmetre de control solar, $q_{sol;jul}$ (kWh/m²·mes)

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Mètode de càlcul
DA DB-HE/1

- Quantifica la **capacitat de l'edifici de bloquejar la radiació solar** que incideix a les seves obertures.
- Té en compte els obstacles externs (voladissos, edificis veïns...), les proteccions solars fixes i mòbils, que considera totalment activades per al càlcul de l'indicador, així com el factor solar dels vidres.

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica: Obertures

Taula 3.1.3.a-HE 1 Valor límit de permeabilitat a l'aire de les obertures de l'envolupant tèrmica $Q_{100,lim}$ ($m^3/h \cdot m^2$)

	Zona climàtica de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*]	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9
	classe 2			classe 3		

→ **UNE-EN 12207:2017**

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .

Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ($\leq 27 m^3/h \cdot m^2$) y clase 3 ($\leq 9 m^3/h \cdot m^2$) de la UNE-EN 12207:2017.

La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

- Es redueix una classe els valors límit de permeabilitat de les obertures.

! JA PODEU VISUALITZAR
LES NORMES UNE
DES DEL WEB DEL COAC

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica: Relació del canvi d'aire, n_{50}

Taula 3.1.3.b-HE 1 Valor límit de la relació del canvi d'aire, n_{50} (h^{-1}) amb una pressió de 50 Pa

Compacitat V/A [m^3/m^2]	n_{50}
$V/A \leq 2$	6
$V/A \geq 4$	3

Los valores límite de las compacidades intermedias ($2 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

- Nou indicador sobre l'estanquitat global de l'envolupant, en funció de la compacitat.
- Només d'aplicació en edificis d'ús residencial privat amb una superfície útil superior a 120 m².

Mètode de càlcul simplificat Annex H DB-HE

0

Determinació mitjançant assaig:
Blower Door Test (UNE-EN 13829:2002)

 JA PODEU VISUALITZAR
LES NORMES UNE
DES DEL WEB DEL COAC

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Permeabilitat a l'aire de l'envolupant tèrmica: Relació del canvi d'aire, n_{50}

Mètode de càlcul simplificat: Annex H DB-HE

$$n_{50} = 0,629 \cdot (C_o \cdot A_o + C_h \cdot A_h) / V$$

V Volum intern envolupant tèrmica (m³)

C_o Coeficient de cabal d'aire de la part opaca de l'envolupant a 100Pa (m³/h·m²)

Tipus d'edifici	C _o
Nou o existent amb permeabilitat millorada	16
Existent	29

A_o Superfície de la part opaca de l'envolupant (m²)

C_h Permeabilitat de les obertures de l'envolupant a 100Pa (m³/h·m²)

A_h Superfície de les obertures de l'envolupant (m²)

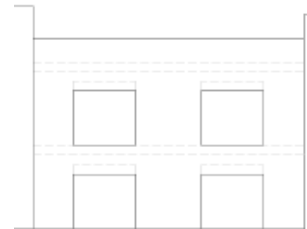
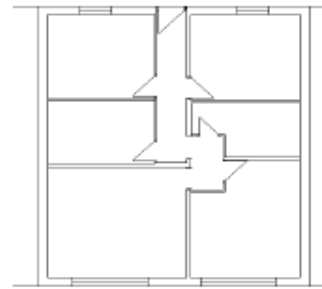
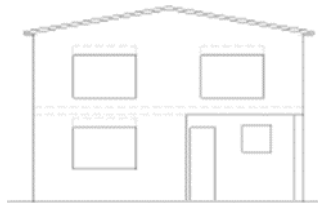
El mètode simplificat de l'annex H no té en compte les solucions constructives adoptades en el projecte. Només la classe de permeabilitat de les obertures.

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Mètode de càlcul simplificat: Annex H DB-HE

$$n_{50} = 0,629 \cdot (C_o \cdot A_o + C_h \cdot A_h) / V$$

Unifamiliar
S. útil: 136,50 m²



Plurifamiliar aïllat
S. útil: 810,00 m²



Configuració:	Hab. aïllat	Hab. entre mitgeres	Plurifamiliar aïllat
Compacitat (V/A)	1	1,58	2,21
Relació del canvi d'aire, n ₅₀	8,79	5,70	4,09
Valor límit DB-HE 1, n ₅₀	6,00	6,00	5,69

HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

Transmitància tèrmica límit particions interiors

Taula 3.2-HE 1 Transmitància tèrmica límit particions interiors, U_{lim} (W/m²·K)

	Tipo de elemento	Zona climàtica de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

- **Aplica a tots els usos** (anteriorment només ús habitatge).

A les particions interiors entre unitats d'ús, i entre unitats d'ús i zones comunes.

- **Es mantenen els valors límit.**

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HE 3

Condicions de les instal·lacions
d'il·luminació

Actualització del
Document Bàsic d'Estalvi Energètic

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

Exigència

Les instal·lacions d'il·luminació dels edificis **s'han de dissenyar de forma eficient energèticament** i han de donar resposta a les necessitat dels seus usuaris.

- Han de ser **eficaces energèticament**,
- Han de disposar d'un **sistema de control** que permeti adequar l'encesa a l'ocupació dels espais.
- Han de disposar d'un **sistema de regulació que optimitzi l'aprofitament de la llum natural** (quan es donin les configuracions del DB).

Aspectes més rellevants de la modificació

- Disminució de la potència instal·lada segons el nivell d'il·luminació mig
- Supressió dels apartats que fan referència al procediment de verificació, càlcul i mètode de càlcul
- S'incorporen els aspectes de la part I del CTE, en relació a l'execució i als controls d'execució i controls d'obra acabada
- El Pla de manteniment de la instal·lació s'ha d'incloure al Llibre de l'Edifici (i no al projecte segons v.2013)

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

Àmbit d'aplicació

Obra nova ⁽¹⁾

(1) Tots els casos excepte:

- Interior dels habitatges
- Enllumenat d'emergència
- Edificis protegits (supòsits DB)
- Construccions provisionals < 2 anys
- Edificis industrials,
- Edificis aïllats, sup. útil < 50 m²

(1) Els supòsits d'excepció també s'apliquen a la intervenció en edificis existents.

Intervenció en edificis existents ⁽¹⁾

Renovació



Ampliació

d'una part de la instal·lació

Canvi d'ús

característic
de l'edifici

Canvi d'activitat

En una zona
de l'edifici

Criteris d'aplicació:

S'aplicarà el DB a les instal·lacions d'il·luminació **de tot l'edifici**:

- En intervencions en edificis existents si la sup. útil total final \geq 1000 m² i es renova > 25% sup. il·luminada
- Canvis d'ús característic

Quan es renovi o amplii una part de la instal·lació, **a la part de la instal·lació** afectada per la intervenció per tal de que compleixi el valor **VEEI** límit segons l'activitat.

Quan la renovació afecti zones que hagin de **disposar sistemes de control o regulació** caldrà que se'n disposin.

Canvi d'activitat d'una zona d'un edifici per a la qual el DB fixi un valor de VEEI més baix en relació a l'activitat inicial → s'haurà d'adequar la instal·lació de la zona.

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

Exigències

- **VEEI_{lim}** Valor límit d'eficiència energètica de la instal·lació (W/m² per cada 100 lux)

Es manté igual que la versió DB HE-3 v.2013

administratiu en general		
andanes d'estacions de transport	3	
pavellons d'exposicions o fires		
sales de diagnòstic ⁽¹⁾	3,5	grans magatzems
aules i laboratoris ⁽²⁾		d'art
habitacions d'hospital ⁽³⁾		residencials
recintes interiors no descrits en aquest llistat		botigues ⁽⁷⁾
zones comunes ⁽⁴⁾	4	
magatzems, arxius, sales tècniques i cuines		ús múltiple i convencions; sales
aparcaments		ions i sales de conferències ⁽⁹⁾
espais esportius ⁽⁵⁾		
		habitacions d'hotels, hostals, etc.
		locals amb nivell d'il·luminació > 600 lux

- **Potència instal·lada** Potència màxima per superfície il·luminada (P_{TOT}/S_{TOT})

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m ²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

DB HE-3 v.2013

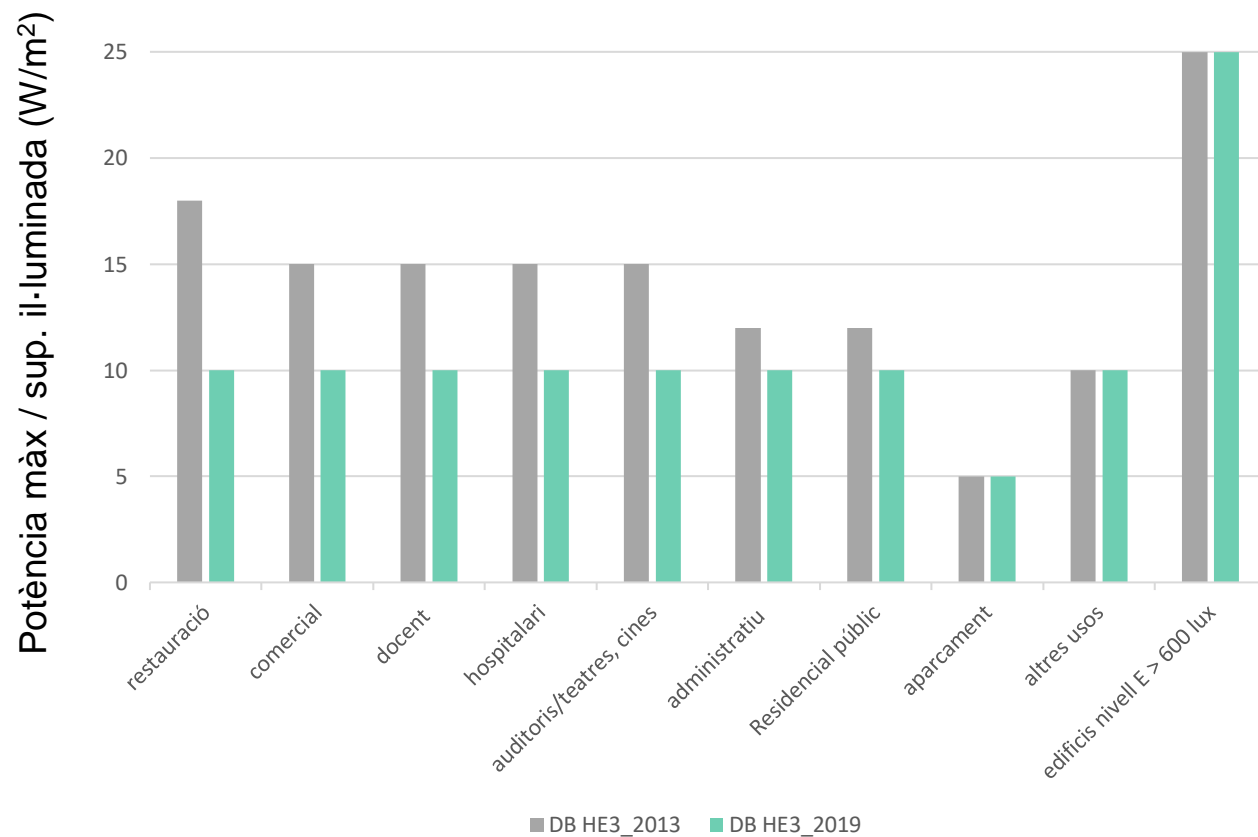
Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

DB HE-3 v.2019: es modifica respecte DB HE-3 v.2013

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

Comparatiu DB HE-3 2019 vs DB HE-3 2013



Disminució
Potència màx
instal·lada
(1)

restauració ≤ 600 lux	44%
comercial ≤ 600 lux	33%
docent ≤ 600 lux	33%
hospitalari ≤ 600 lux	33%
auditoris/teatres, cines ≤ 600 lux	33%
administratiu ≤ 600 lux	17%
residencial públic ≤ 600 lux	17%
aparcament	0%
altres usos ≤ 600 lux	0%
edificis nivell E > 600 lux	0%

(1) Nivells d'il·luminació

fonts consultades: RD 486/1997 “Disposiciones mínimas de Seguridad y salud en los lugares de Trabajo” i norma **UNE-EN 12464-1** “Iluminación en los lugares de trabajo”



**JA PODEU VISUALITZAR
LES NORMES UNE
DES DEL WEB DEL COAC**

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

Tabla 5.26 – Oficinas

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lx	UGR_L –	U_o –	R_a –	Requisitos específicos
5.26.1	Archivo, copias, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	0,60	80	Trabajo en EPV, véase el apartado 4.9
5.26.3	Dibujo técnico	750	16	0,70	80	
5.26.4	Puestos de trabajo de CAD	500	19	0,60	80	Trabajo en EPV, véase el apartado 4.9
5.26.5	Salas de conferencias y reuniones	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.26.6	Mostrador de recepción	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archivos	200	25	0,40	80	

Oficines $VEEI_{lim} \leq 3 \text{ w/m}^2$ (100lux)

$P_{TOT}/S_{TOT} (\leq 600 \text{ lux}) \leq 10 \text{ w/m}^2$

Aules $VEEI_{lim} \leq 3,5 \text{ w/m}^2$ (100lux)

$P_{TOT}/S_{TOT} (\leq 600\text{lux}) \leq 10 \text{ w/m}^2$

Nivells d'il·luminació

UNE-EN 12464-1:2011 “Iluminación en los lugares de trabajo”

Tabla 5.36 – Establecimientos educativos – Edificios educativos

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	\bar{E}_m lx	UGR_L –	U_o –	R_a –	Requisitos específicos
5.36.1	Aulas, aulas de tutoría	300	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.36.2	Aulas para clases nocturnas y educación de adultos	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.36.3	Auditorium, sala de lectura	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable para colocar varias A/V necesarias
5.36.4	Pizarras negras, verdes y blancas	500	19	0,70	80	Deben evitarse las reflexiones especulares El presentador/profesor debe iluminarse con la iluminancia vertical adecuada
5.36.5	Mesa de demostraciones	500	19	0,70	80	En salas de lectura 750 lx
5.36.6	Aulas de arte	500	19	0,60	80	
5.36.7	Aulas de arte en escuelas de arte	750	19	0,70	90	$5\,000 \text{ K} \leq T_{CP} < 6\,500 \text{ K}$
5.36.8	Aulas de dibujo técnico	750	16	0,70	80	
5.36.9	Aulas de prácticas y laboratorios	500	19	0,60	80	
5.36.10	Aulas de manualidades	500	19	0,60	80	
5.36.11	Talleres de enseñanza	500	19	0,60	80	
5.36.12	Aulas de prácticas de música	300	19	0,60	80	
5.36.13	Aulas de prácticas de informática (guiado por menú)	300	19	0,60	80	Trabajo con EPV, véase el apartado 4.9
5.36.14	Laboratorio de lenguas	300	19	0,60	80	
5.36.15	Aulas de preparación y talleres	500	22	0,60	80	
5.36.16	Vestíbulo de entrada	200	22	0,40	80	
5.36.17	Áreas de circulación, pasillos	100	25	0,40	80	
5.36.18	Escaleras	150	25	0,40	80	
5.36.19	Aulas comunes de estudio y aulas de reunión	200	22	0,40	80	
5.36.20	Salas de profesores	300	19	0,60	80	
5.36.21	Biblioteca: estanterías	200	19	0,60	80	
5.36.22	Biblioteca: áreas de lectura	500	19	0,60	80	
5.36.23	Almacenes de material de profesores	100	25	0,40	80	
5.36.24	Salas de deportes, gimnasios, piscinas	300	22	0,60	80	Véase la Norma EN 12193 para las condiciones de entrenamiento
5.36.25	Cantinas escolares	200	22	0,40	80	
5.36.26	Cocina	500	22	0,60	80	

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

■ Sistemes de control i regulació

Les instal·lacions d'il·luminació de cada zona disposaran de:

- sistema **d'encesa i apagada manual** extern al quadre elèctric, i
- un sistema **d'enceses per horari centralitzat** en cada quadre elèctric

S'estructura millor respecte DB HE-3 v.2013

Excepcions per a les **zones d'ús esporàdic** que es podrà substituir per:

- sistema de detecció de presència temporitzat, **o bé**
- sistema de polsador temporitzat

■ Sistemes d'aprofitament de la llum natural

D'aplicació en **zones amb tancaments de vidre a l'exterior o a patis/atris** i on es donin unes determinades relacions entre l'edifici projectat, l'obstacle exterior, la superfície vidrada d'entrada de llum i les superfícies interiors del local

S'instal·laran sistemes que regulin el nivell d'il·luminació en funció de la llum natural:

- en les lluminàries situades **sota una lluerna**
- en les lluminàries **situades a menys de 5m** d'una finestra

Es simplifica el redactat i es modifica lleugerament respecte DB HE-3 v.2013

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HE 4

Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària

Actualització del
Document Bàsic d'Estalvi Energètic

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Exigència

Donar resposta a les necessitats dels edificis en quant a la producció d'ACS i climatització de les piscines cobertes **fent servir energies procedents de fonts renovables** o processos de cogeneració renovables, ja sigui generada en el propi edifici o bé a través de la connexió d'un sistema urbà de calefacció.

Aspectes més rellevants de la modificació

- Es deslliga la producció d'ACS del concepte de contribució solar, ampliant-se a altres fonts d'energies renovables.
- El valor de la contribució mínima d'energia procedent de fonts renovables per cobrir la demanda energètica anual per ACS i per a climatització de piscines, es desvincula de les zones climàtiques i només està en funció del valor de la demanda d'aigua calenta sanitària de l'edifici (l/dia).

(Simplificació del contingut al suprimir tot el contingut relacionat amb les condicions tècniques de la instal·lació solar tèrmica)

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Àmbit d'aplicació

Obra nova

Edificis amb una demanda d'ACS > **100 l/dia** *

* DB HE-4 v.2013 i D. 21/2006 d'Ecoeficiència per a demanda d'ACS > 50 l/dia

Intervenció en edificis existents

Edificis existents amb una demanda d'ACS > **100 l/dia** *, quan:

Canvi d'ús característic

Reformi íntegrament l'edifici en sí

Reformi íntegrament la instal·lació de generació tèrmica

Ampliacions en edificis amb una **demanda inicial d'ACS > 5.000 l/dia** i que suposi un **increment > 50%** de la seva demanda inicial

Climatització de piscines:

piscines **cobertes noves**

piscines **cobertes existents**, quan es **renovi la instal·lació de generació tèrmica**

Piscines **descobertes existents** que passen a ser **cobertes**

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Contribució renovable mínima per a ACS i/o climatització de piscines

La **contribució mínima d'energia** procedent de **fonts renovables**, obtinguda a partir dels valors mensuals, i incloent les pèrdues tèrmiques per distribució, acumulació i recirculació, serà:

- La **contribució** mínima d'energia procedent de fonts renovables cobrirà:
 - per a la **demanda energètica anual per a climatització de piscines: 70%**
 - per a la **demanda energètica anual per a la producció d'ACS:**
 - quan les demandes d' ACS són **< 5.000 l/dia** (i **> 100 l/dia**) → **60%**
 - quan les demandes d' ACS són **≥ 5.000 l/dia** → **70%**

Ampliacions i intervencions en edificis existents:

la contribució renovable es fixa **sobre l'increment** de la demanda d'ACS, respecte la demanda inicial.

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Per a la **contribució renovable** es considera:

- aportació renovable de l'energia amb **origen in situ**, o
- aportació renovable de l'energia amb origen en les **proximitats de l'edifici**, o
- aportació renovable de l'energia provinent de **biomassa sòlida**

Aquestes fonts renovables poden estar integrades **en la pròpia generació tèrmica de l'edifici** o ser **accessible a través de la connexió** d'un sistema urbà de calefacció

Bombes de calor (BC)

per poder considerar la seva contribució com a renovable hauran de tenir un valor de rendiment mig estacional SCOP (per a temperatura de preparació d'ACS $\geq 45^{\circ}\text{C}$):

- SCOP > **2,5** per a BC accionades amb energia elèctrica
- SCOP > **1,5** per a BC accionades amb energia tèrmica

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

S'admet la substitució total o parcial o de la contribució renovable mínima per a ACS i/o climatització de piscines **per aprofitament d'energia residual** procedent de:

- **Equips de refrigeració:** Bombes de calor, Plantes refredadores.
En sistemes centralitzats de consum important una part de l'energia es recupera per l'ACS. (Hospitals, residències de gent gran, etc.)
Es limita al 20% la recuperació de calor provinent d'equips de refrigeració en edificis residencials.
- **Equips de deshumectació:** solució habitual en piscines.
El calor residual s'aprofita per escalfar l'aigua del vas de la piscina
- **Calor residual de la combustió:**
p.e. bombes de calor de gas com podrien ser algun tipus de bombes geotèrmiques.

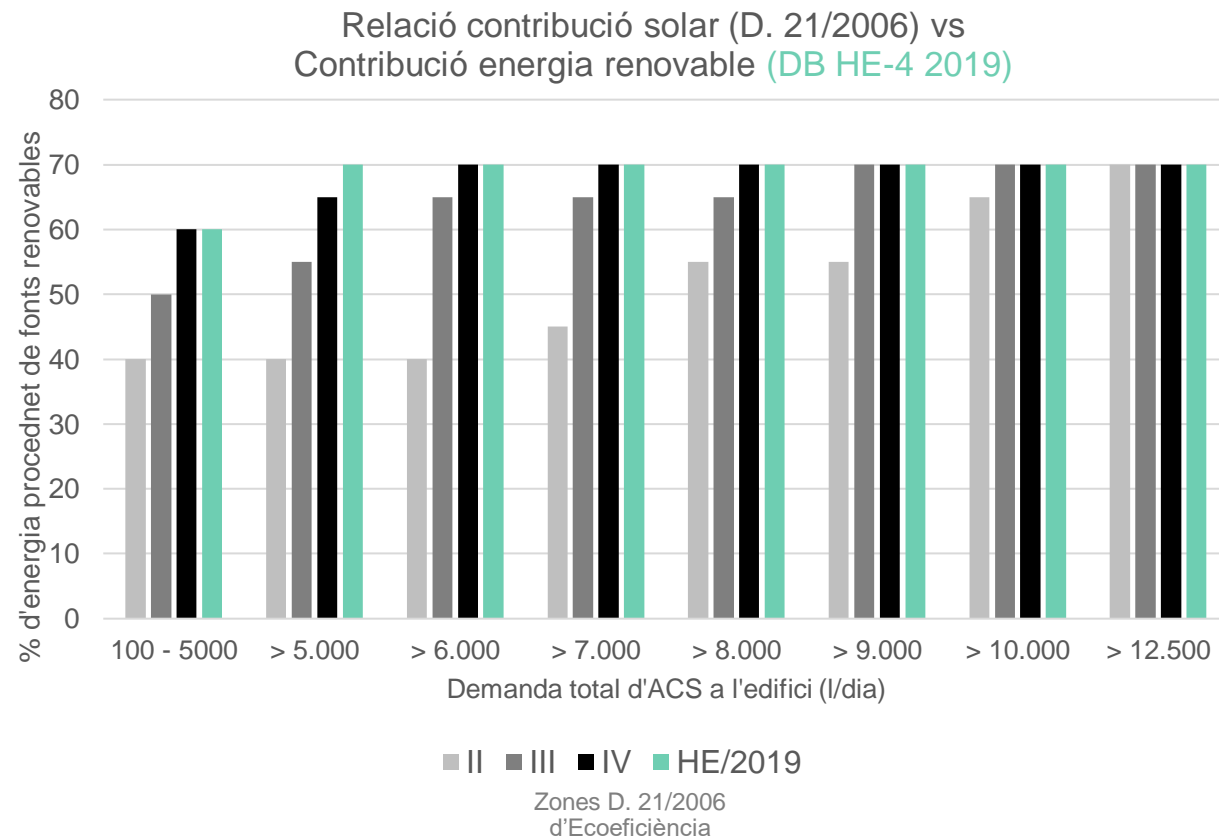
HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Comparatiu DB HE-4 2019 vs D. 21/2006 d'Ecoeficiència

Zones	Demanda total d'ACS a l'edifici (l/d)							
	100 - 5000	> 5.000	> 6.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000	> 12.500
zones D. ecoeficiència II	40	40	40	45	55	55	65	70
III	50	55	65	65	65	70	70	70
IV	60	65	70	70	70	70	70	70
HE/2019	60	70	70	70	70	70	70	70

Incrementos contribució renovable del nou HE-4 respecte D.21/2006

zones D. ecoeficiència	Demanda total d'ACS a l'edifici (l/d)							
	100 - 5000	> 5.000	> 6.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000	> 12.500
II	50%	75%	75%	56%	27%	27%	8%	0%
III	20%	27%	8%	8%	8%	0%	0%	0%
IV	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

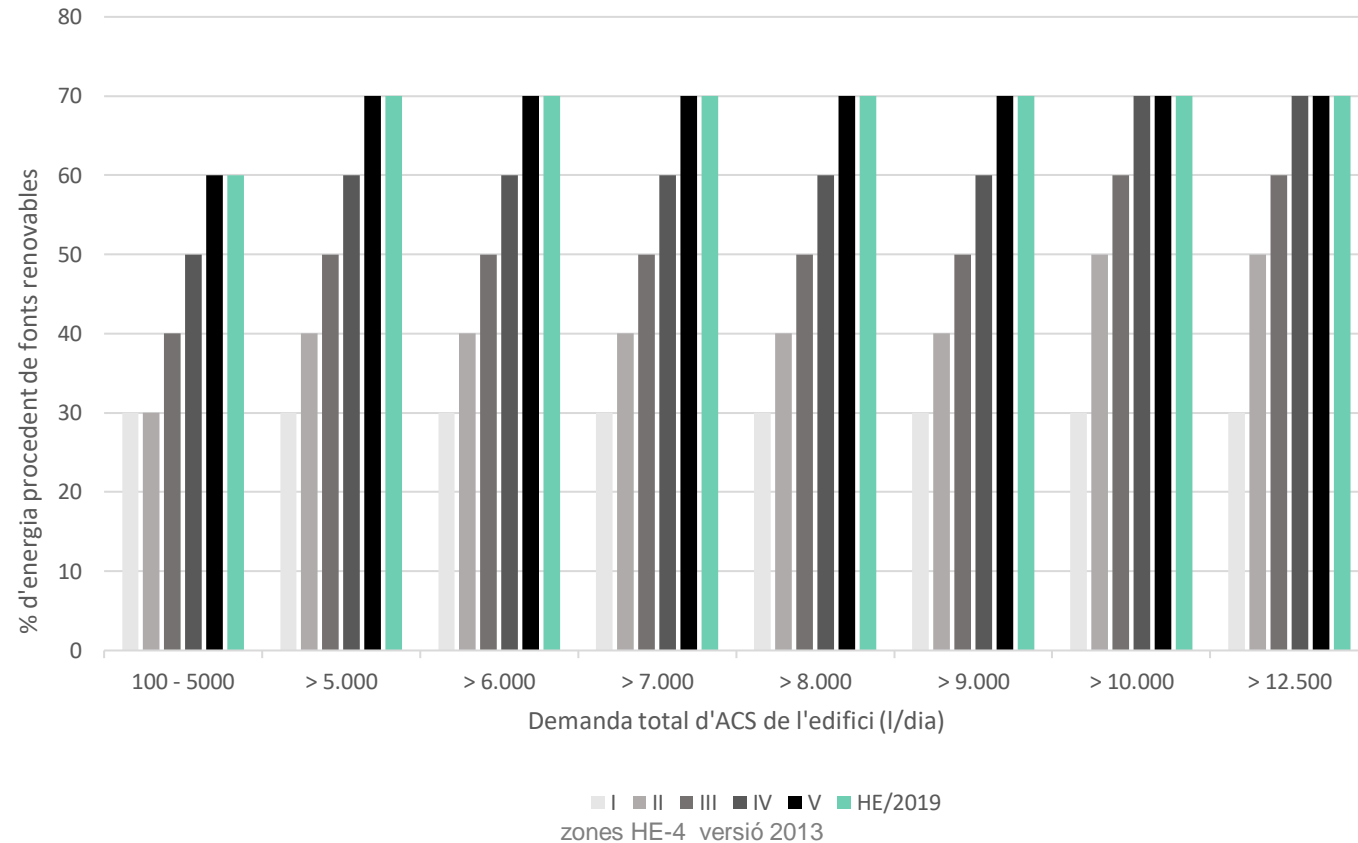
Comparatiu DB HE-4 v.2019 vs DB HE-4 v.2013

Zones	Demanda total d'ACS a l'edifici (l/d)							
	100 - 5000	> 5.000	> 6.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000	> 12.500
zones HE-4 2013								
I	30	30	30	30	30	30	30	30
II	30	40	40	40	40	40	50	50
III	40	50	50	50	50	50	60	60
IV	50	60	60	60	60	60	70	70
V	60	70	70	70	70	70	70	70
HE/2019	60	70	70	70	70	70	70	70

Incrementos contribució renovable DH HE-4 v.2019 vs v.2013

	100 - 5000	> 5.000	> 6.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000	> 12.500
I	100%	133%	133%	133%	133%	133%	133%	133%
II	100%	75%	75%	75%	75%	75%	40%	40%
III	50%	40%	40%	40%	40%	40%	17%	17%
IV*	20%	17%	17%	17%	17%	17%	0%	0%
V*	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Relació contribució solar d'energia renovable
DB HE-4 2013 vs DB HE-4 2019



(*) Segons els valors de radiació solar mitjana diària anual que fixa el DB, els municipis de Catalunya es troben en les zones I, II i III.

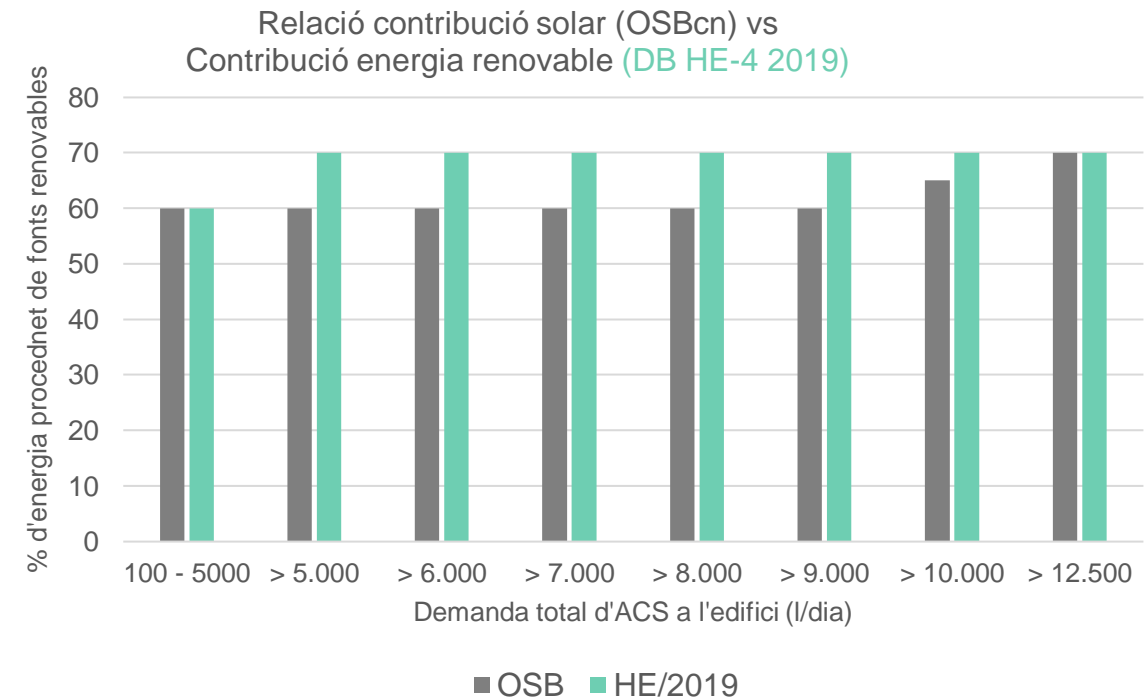
HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Comparatiu DB HE-4 2019 vs Ordenança Solar BCN

Zones	Demanda total d'ACS a l'edifici (l/d)							
	100 - 5000	> 5.000	> 6.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000	> 12.500
OSB	60	60	60	60	60	60	65	70
HE/2019	60	70	70	70	70	70	70	70

Increment de contribució renovable del nou HE-4 respecte OS-BCN

	100 - 5000	> 5.000	> 6.000	> 7.000	> 8.000	> 9.000	> 10.000	> 12.500
OSB	0%	17%	17%	17%	17%	17%	8%	0%



HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

Dades prèvies

Usos	Demanda ACS a 60° litres/dia persona			Nombre persones/Habitatge	Coef. centralització CTE				
	D.21/2006	DB HE4/2019	O. Solar BCN		Nombre habitatges	Factor centralització (FC)			
	D.26/2001	DB HE4/19	OSB						
Habitatges (Plurifamiliar)	28	28	22	1 únic espai	1,5	-	1,5	≤ 3	1
Hotel 4*	55	55	70	1	2	1,5	1,5	21 a ≤ 50	0,85
Vestuaris/dutxes col·lect (Piscines, Poliesportius; Gimnasos)	20	21	15	2	3	3	3	51 a ≤ 75	0,8
				3	4	4	4	76a ≤ 100	0,75
				4	6	5	6	> 101	0,7
				5	7	6	7		
				6	8	6	8		
				7	9	7	9		
				8	1,3*n	7	= hostals		
				> 8	1,3*n	7	= hostals		

HE 4/2019

Ex. límit **5000 l** en plurifamiliars

	Nre. Hab.	FC		Nre. Hab.	FC	
Hab. 2 dormitoris (3 pers · 28 l = 84 l)	84 l ×	74	× 0,8	84 l ×	75	× 0,8
Hab. 3 dormitoris (4 pers · 28 l = 112 l)	112 l ×	55	× 0,8	112 l ×	56	× 0,8
			= 5000 l			> 5000 l
	60% de contribució amb energies renovables			70% de contribució amb energies renovables		

La instal·lació es dimensiona perquè garanteixi una **Contribució d'energia renovable** sobre la demanda d'energia anual necessària per a la producció d'ACS. Caldrà realitzar el càlcul de la demanda d'energia solar per a cadascuna de les normatives d'aplicació i predimensionar el nombre de captadors i el volum d'acumulació segons la normativa més exigent. No es tracta de treballar adoptant els valors més restrictius de cadascuna de les normatives, sinó que estudiades cada una d'elles individualment, es donarà resposta a aquella en la que el valor de la demanda energètica a cobrir amb energia solar sigui més alt.

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- HE 5

Generació mínima d'energia
elèctrica

Actualització del
Document Bàsic d'Estalvi Energètic

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

Exigència

Als edificis amb elevat consum d'energia elèctric s'hi incorporarà **sistemes de generació d'energia elèctrica procedents de fonts renovables** per a ús propi o subministrament a xarxa.

Aspectes més rellevants de la modificació

- La generació d'energia elèctrica no es limita als sistemes fotovoltaics, ampliant-se a altres fonts d'energies renovables.
- S'amplia l'àmbit d'aplicació a tots els usos, excepte a l'ús residencial habitatge
- Es disminueix la superfície construïda de l'edifici, a partir de la qual cal garantir la prestació.
- Increment de la potència mínima a instal·lar

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

Àmbit d'aplicació Per a tots els usos excepte al Residencial Habitatge

Obra nova ⁽¹⁾

Edificis amb $Sc > 3.000 \text{ m}^2$ *

Intervenció en edificis existents ⁽¹⁾

Ampliacions

d'edificis
en les que
s'incrementi la
 $Sc > 3.000 \text{ m}^2$ *

Canvi d'ús

Característic de l'edifici
quan es superin
 3.000 m^2 * de sup.
construïda

Reforma íntegra

de l'edifici
quan es superin
 3.000 m^2 * de sup.
construïda

* DB HE-5 v.2013 $Sc > 5,000 \text{ m}^2$

La **superfície Construïda Sc**, inclou la superfície de l'aparcament subterrani (si n'hi ha) i exclou les zones exteriors comunes

(1) S'exceptuen els edificis que per raons, urbanístiques o arquitectòniques o bé perquè siguin edificis protegits oficialment, no es pugui instal·lar tota la potència exigida.

Caldrà justificar la impossibilitat, analitzar les diferents alternatives i adoptar les solucions més properes a les condicions màximes de producció.

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

Exigències

- Per a **tots els usos** excepte el Residencial Habitatge
- Potència mínima a instal·lar, P_{\min}

$$P_{\min} = 0,01 S$$

$$\text{sense superar } P_{\lim} = 0,05 S_c$$

En qualsevol cas la potència que s'instal·li serà: **$30 \text{ kW} \leq P \leq 100 \text{ kW}$**

S: sup construïda de l'edifici

Sc: sup construïda de la coberta de l'edifici

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

DB HE-5 v.2019

versió DB HE-5 v.2013

■ Tots

excepte el Residencial Habitatge

USOS

Hipermercado

Multi-tienda y centros de ocio

Nave de almacenamiento y distribución

Instalaciones deportivas cubiertas

Hospitales, clínicas y residencias asistidas

Pabellones de recintos feriales

POTÈNCIA MÍNIMA A INSTAL·LAR

$$P_{\min} = 0,01 S$$

sense superar $P_{\lim} = 0,05 Sc$

$$30 \text{ kW} \leq P \leq 100 \text{ kW}$$

$$P = C \cdot (0,002 \cdot S - 5)$$

$$P \leq 100 \text{ kW}$$

S: sup construïda de l'edifici

P: potència nominal

Tabla 2.1 Coeficiente climático

Zona climática	C
I	1
II	1,1
III	1,2
IV	1,3
V	1,4

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

Exemple Poliesportiu

Sc edifici: 7800 m²

Sc coberta: 2000 m²

		Radiació solar mitjana diària anual (kWh/m ²)	Coef. climàtic C	Potència mín. a instal·lar segons S edifici P (kWp)	Potència límit a instal·lar segons Sc coberta P (kWp)	Potència mínima a instal·lar P (kWp)	Potència límit a instal·lar P (kW)	num mòduls FV (segons Sedifici) 1kWp aprox 3 mòduls	num mòduls FV (segons Scoberta) 1kWp aprox 3 mòduls	Sup aprox mòduls FV (segons Sedifici) 1panell aprox 1m *2m	Sup aprox mòduls FV (segons Scoberta) 1panell aprox 1m *2m	% sup coberta
Barcelona	III	4,35	1,2									
	HE5_2013			12,72			100	38,16		76,32		4%
	HE5_2019			78	100	30	100	234	300	468	600	23%
	OSBcn			54,6				163,8		327,6		16%

OSBcn àmbit d'aplicació: **centres esportius quan Sc > 3.000 m²**
potència elèctrica instal·lar **≥ 7Wp/m²** de Sc

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

Exemple. Edifici d'oficines

Sc edifici: 3300 m²

Sc coberta: 600 m²

		Radiació solar mitjana diària anual (kWh/m ²)	Coef. climàtic C	Potència mín. a instal·lar segons S edifici P (kWp)	Potència límit a instal·lar segons Sc coberta P (kWp)	Potència mínima a instal·lar P (kWp)	Potència límit a instal·lar P (kW)	num mòduls FV (segons Sedifici) 1kWp aprox 3 mòduls	num mòduls FV (segons Scoberta) 1kWp aprox 3 mòduls	Sup aprox mòduls FV (segons Sedifici) 1panell aprox 1m *2m	Sup aprox mòduls FV (segons Scoberta) 1panell aprox 1m *2m	% sup coberta
Barcelona	III	4,35	1,2									
	HE5_2013			-				-		-		
	HE5_2019			33	30	30	100	99	90	198	180	33%
	OSBcn			23,1				69,3		138,6		23%

OSBcn àmbit d'aplicació: **Oficines quan Sc > 1.500 m²**
potència elèctrica instal·lar **≥ 7Wp/m²** de Sc

MODIFICACIÓ

**CODI
TÈCNIC
EDIFICACIÓ**



arquitectes.cat
Suport
Professional

DB- SI 2

Propagació exterior

Actualització del
Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi

SI-2 Propagació exterior

Exigència

Es limitarà el risc de propagació de l'incendi per l'exterior, tant en l'edifici considerat com a altres edificis.

Aspectes més rellevants de la modificació puntual

Mitgeres i Façanes

- Els requeriments de reacció al foc són d'aplicació a tots els edificis
- S'incrementa l'exigència de comportament davant el foc dels sistemes constructius de façana i dels aïllaments situats als interiors de les cambres d'aire ventilades.
- L'exigència de reacció al foc passa a ser per al conjunt del sistema constructiu (en comptes dels materials de revestiment de façana)

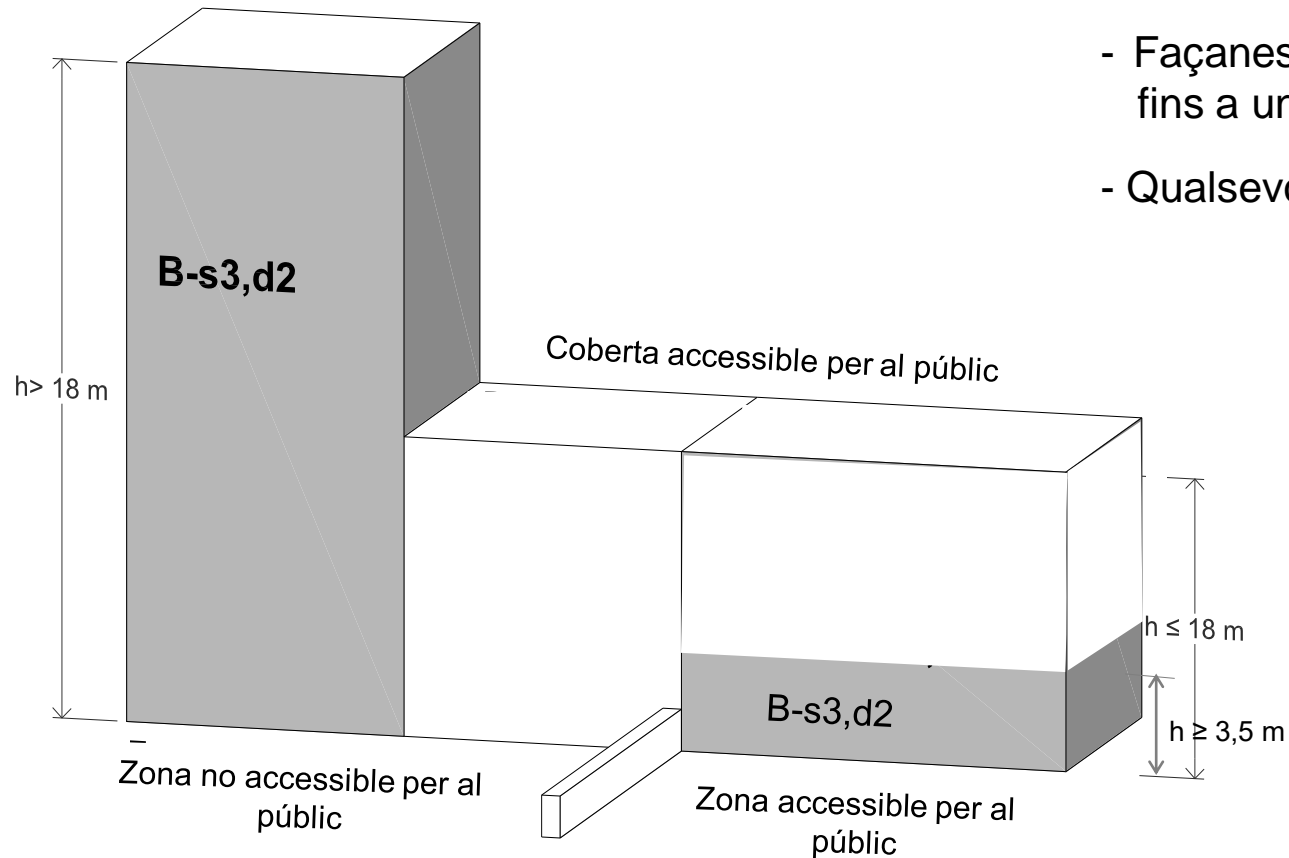
SI-2 Propagació exterior

Façanes

versió DB SI-2 v.2010

Classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del **10%** de la superfície d'acabat exterior de façanes o superfícies interiors de les cambres d'aire ventilades)

- Façanes amb alçada $\leq 18\text{m}$ i accessibles al públic \rightarrow **B-s3,d2** fins a una **alçada $\geq 3,5\text{m}$**
- Qualsevol façana amb alçada $> 18\text{m}$ \rightarrow **B-s3,d2**



SI-2 Propagació exterior

Façanes i Mitgeres

■ Classe de reacció al foc versió DB SI-2 v.2019

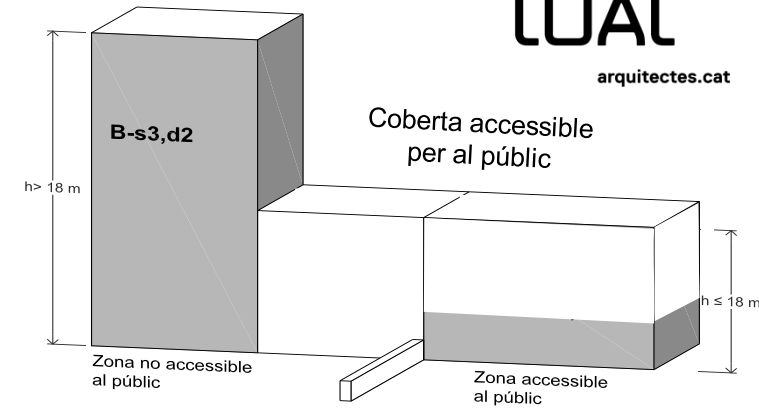
altura total façana ≤ 10m ≤ 18m ≤ 28m > 28m

1. sistema constructiu	D-s3,d0	C-s3,d0	B-s3,d0	B-s3,d0
2. aïllament c.a. ventilada	D-s3,d0	B-s3,d0	B-s3,d0	A₂-s3,d0
1. sist. constructiu 2. aïllament c.a. ventilada	B-s3,d0	B-s3,d0		

alçada ≥ 3,5m per a façanes amb alçada ≤ 18m i accessibles al públic

1. SISTEMES CONSTRUCTIUS de façana que ocupin **més del 10%** de la seva superfície condició d'ús final del sistema constructiu
Inclou els materials que formin capes contingudes a l'interior de la solució i no estiguin protegides per una capa EI30

2. SISTEMES D'ÀLLAMENTS interiors c.a. ventilades
Cal garantir la continuïtat de la sectorització dels forjats resistent al foc que separen diferents sectors d'incendi, limitant el desenvolupament vertical de l'incendi en les c.a. ventilades (es consideren vàlides les barreres E30)



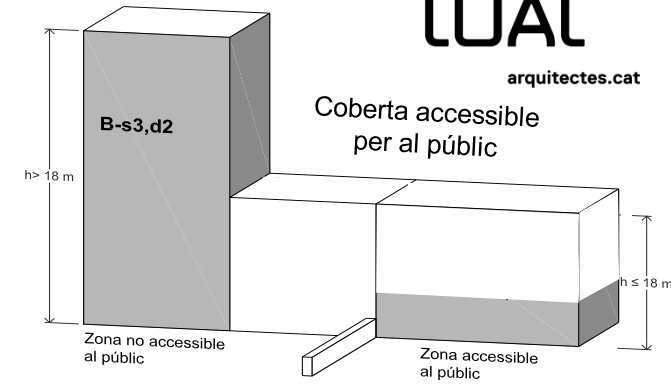
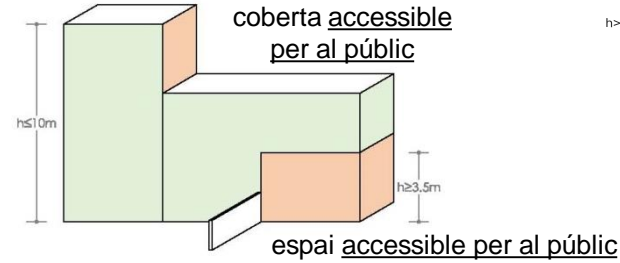
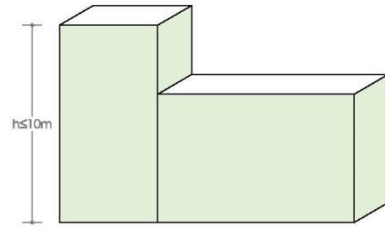
versió DB SI-2 v.2010

Classe de reacció al foc

DB SI-2 v.2019

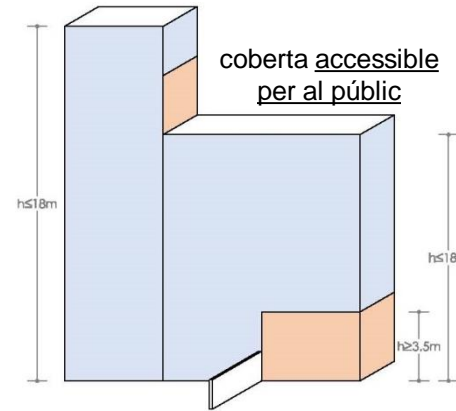
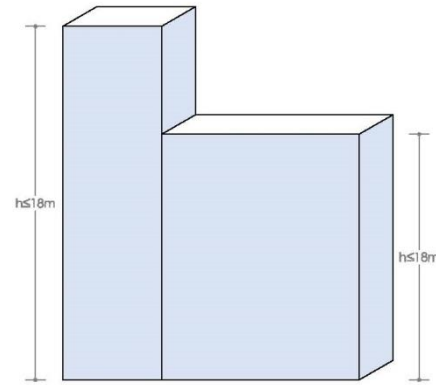
Sistemes constructius de façana

altura total façana $\leq 10m$



versió DB SI-2 v.2010

altura total façana $\leq 18m$

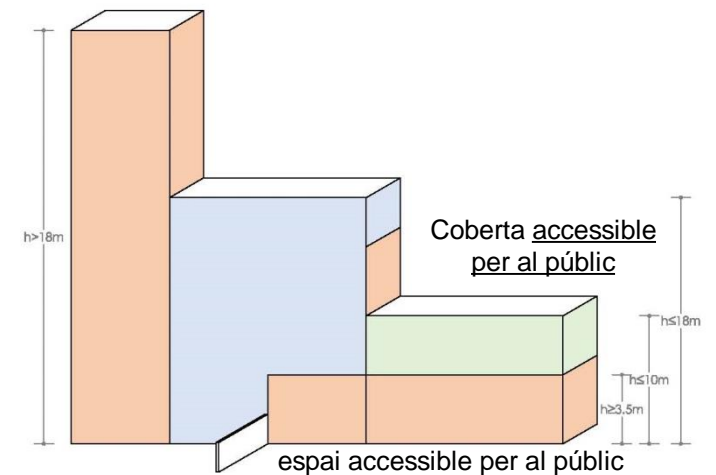
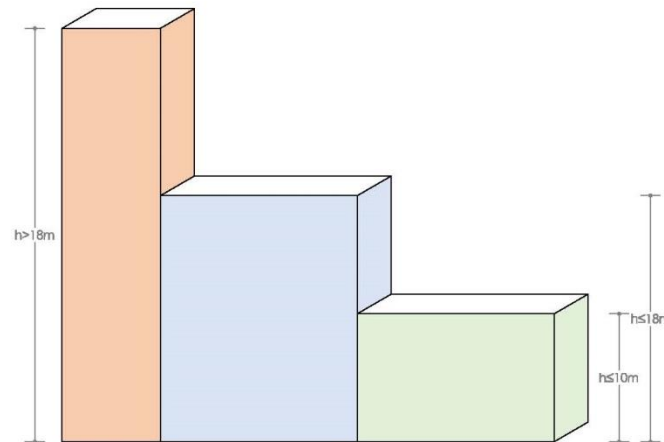


D-s3,d0

C-s3,d0

B-s3,d0

altura total façana $> 18m$

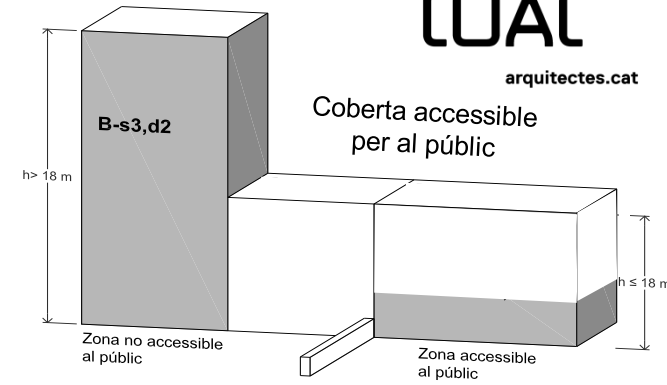
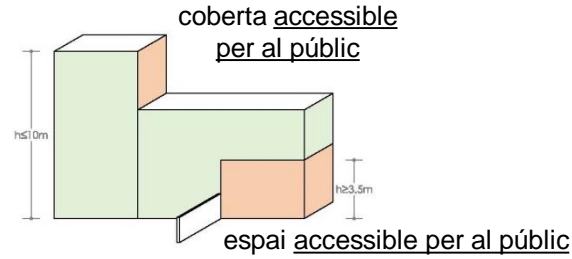
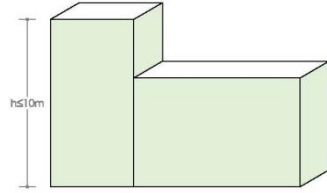


Classe de reacció al foc

DB SI-2 v.2019

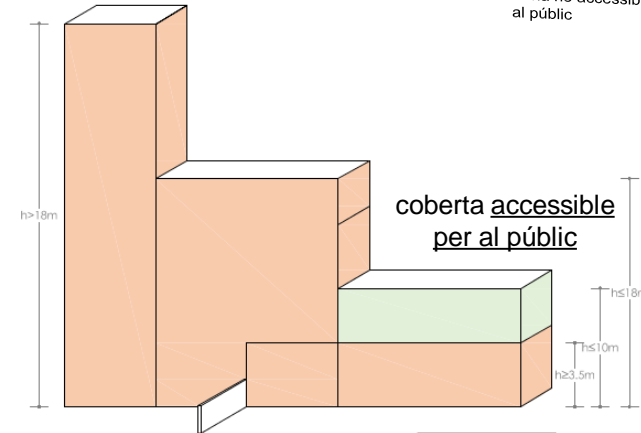
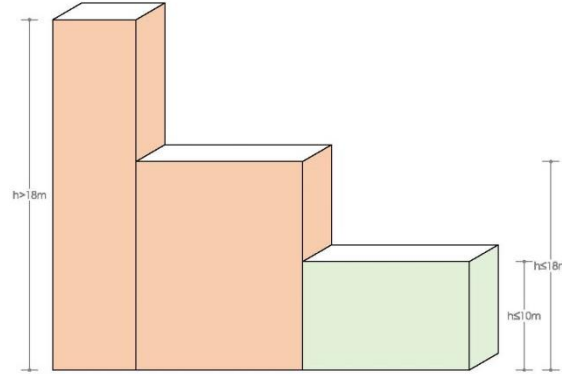
Aïllament cambra d'aire ventilades

altura total façana ≤ 10m



versió DB SI-2 v.2010

altura total façana ≤ 28m

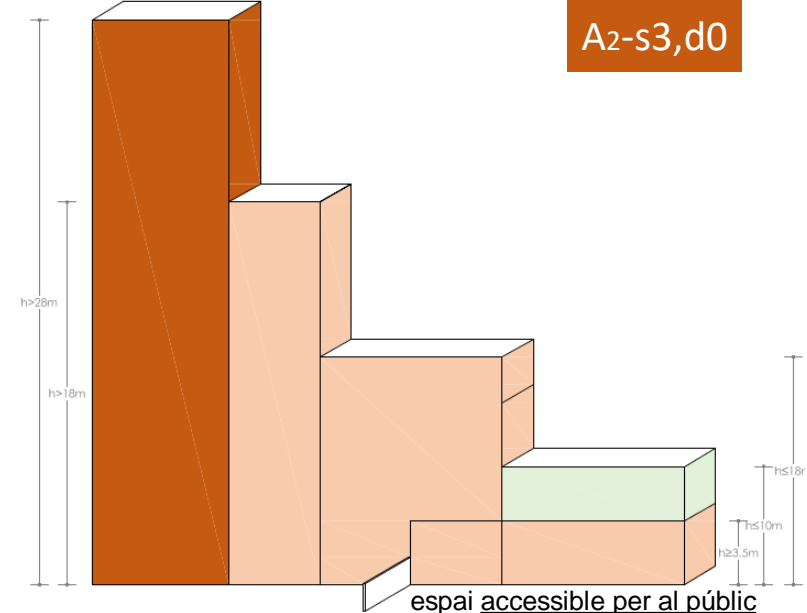
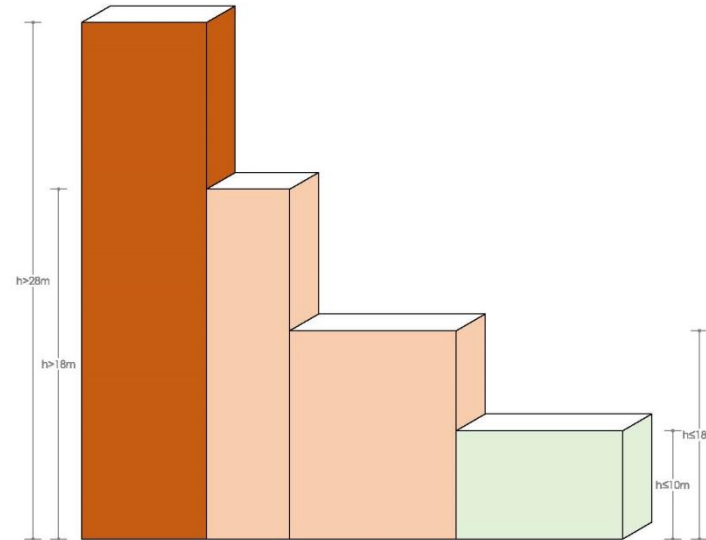


D-s3,d0

B-s3,d0

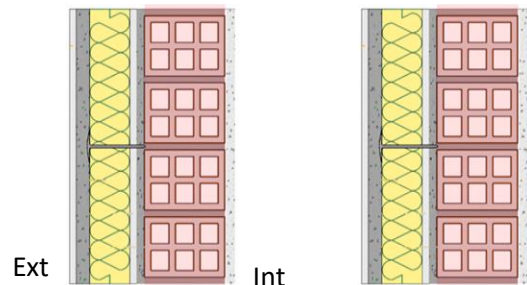
A2-s3,d0

altura total façana > 28m



SI-2 Propagació exterior

Solució constructiva de façana amb aïllament tèrmic per l'exterior



SATE (EPS) + Obra amb **assaig** reacció al foc del sistema

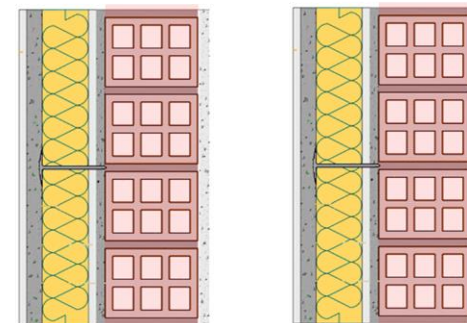
SATE (EPS) + Obra sense reacció al foc del sistema

Acabat exterior	A1	A1
Aïllament	E (10 mm)	E ✘
Full interior	EI30 (A1) no aplica	EI30 (A1) no aplica
Acabat interior	no aplica	no aplica

Sistema SATE (considera full interior pesat de fàbrica o formigó)

B-s2,d0 ✓

-



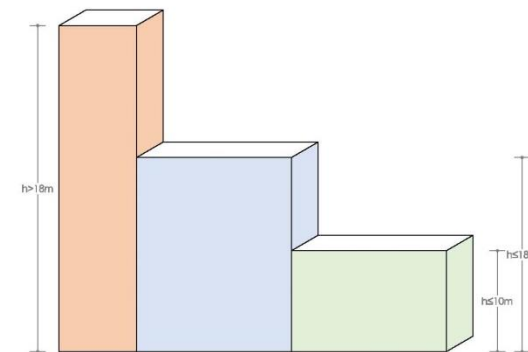
SATE (MW) + Obra amb **assaig** reacció al foc del sistema

SATE (MW) + Obra sense assaig reacció al foc del sistema

A1	A1 ✓
A1	A1 ✓
EI30 (A1) no aplica	EI30 (A1) no aplica
no aplica	no aplica

A2-s1 ✓

-



altura total façana
 ≤ 10m
 ≤ 18m
 > 18m

D-s3,d0

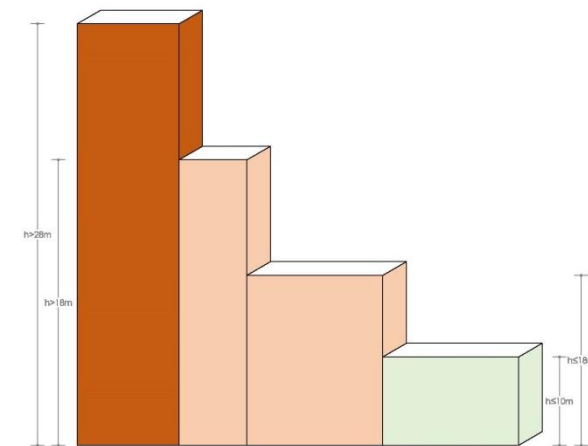
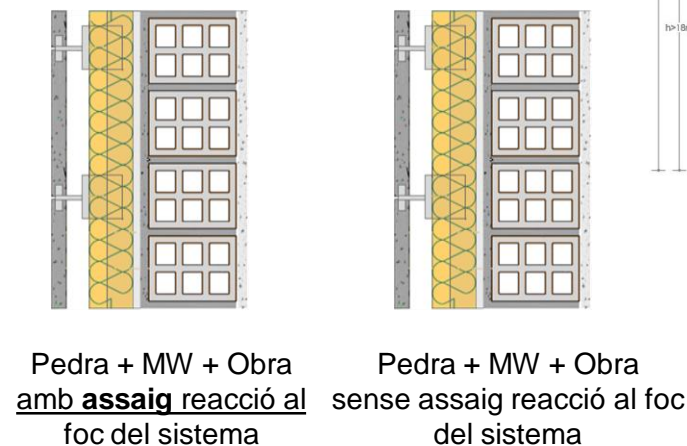
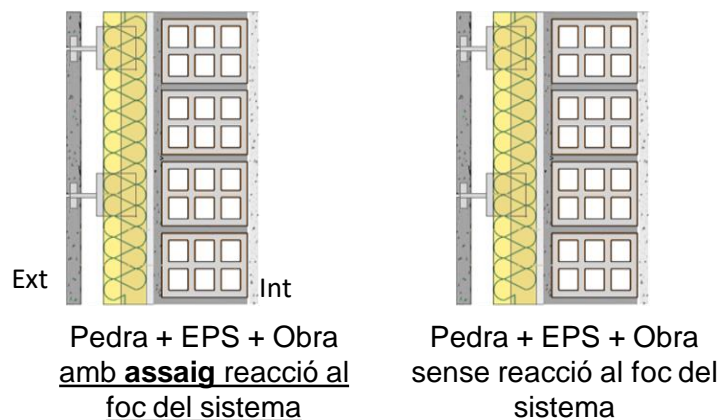
C-s3,d0

B-s3,d0

Els sistemes SATE, o bé cada capa compleix amb la classificació exigida o bé el sistema ha d'estar assajat conforme la seva condicions final d'ús.

SI-2 Propagació exterior

Solució constructiva de façana ventilada



altura total façana	≤ 10m	D-s3,d0
	≤ 28m	B-s3,d0
	> 28m	A2-s3,d0

Acabat exterior	A1	A1
Aïllament	E ✘	E ✘
Full interior	EI30 (A1) no aplica	EI30 (A1) no aplica
Acabat interior	no aplica	no aplica
Sistema Ventilada (considera full interior pesat de fàbrica o formigó)	Perfileria: A1, Aïllament ≠MW reacció al foc es considera no avaluada.	

A1	A1 ✓
A1	A1 ✓
EI30 (A1) no aplica	EI30 (A1) no aplica
no aplica	no aplica
A1 ✓	-

SI-2 Propagació exterior

Reacció al foc dels materials (conceptes)

És la resposta d'un material al foc mesurada en termes de la seva contribució al desenvolupament del mateix amb la pròpia combustió, (en els termes especificats en les condicions d'assaig corresponents):

Classificació principal: **grau de combustibilitat**

A1: No Combustible. Sense contribució en grau màxim al foc

A2: No Combustible. Sense contribució en grau menor al foc

B: No Combustible. Contribució molt limitada al foc

C: Combustible. Contribució limitada al foc

D: Combustible. Contribució mitja al foc

E: Combustible. Contribució alta al foc

F: Combustible. Sense classificar

Classificació addicional

Opacitat dels fums, s

- **s1**, baixa

- **s2**, mitja

- **s3**, alta

Caiguda de gotes o partícules inflamades, d

- **d0**, nul·la

- **d1**, mitja

- **d2**, alta

Justificació de la reacció al foc

- A l'Annex I del RD 842/2013 es poden trobar una sèrie de materials i productes classificats, sense necessitat d'assaig
- Mitjançant la realització **d'assaigs** segons **RD 842/2013** relacionats a l'Annex I.

Els assajos dels materials s'han de fer en relació a la seva posició final

Parets i Sostres: sense subíndex; Terres: subíndex FL: Cables elèctrics: subíndex Ca; etc.