

Guia tècnica per al disseny i l'execució de l'hermeticitat en l'edificació

(Llei 21/2018, del 13 de setembre del 2018)

Versió 2_ 28/10/2021



**Llei 21/2018, del 13 de setembre
d'impuls de la transició energètica
i del canvi climàtic**

LITECC
L'energia del canvi



Govern d'Andorra

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ..... 3

2. NORMES DE REFERÈNCIA..... 3

3. SÍMBOLS, UNITATS I TERMINOLOGIA..... 4

4. VALORS RECOMANATS 5

4.1. OBRA NOVA..... 5

4.2. REHABILITACIÓ..... 5

5. MATERIALS I MÈTODES 6

5.1. MATERIALS..... 6

5.2. MÈTODES 7

6. DOCUMENTACIÓ ACREDITATIVA 7

6.1. FASE DE PROJECTE..... 7

6.2. FASE DE FINAL D'OBRA 7

1. INTRODUCCIÓ

L'hermeticitat d'un edifici permet controlar el pas de l'aire i el vent, fet que possibilita minimitzar, entre altres coses, les pèrdues incontrolades de calor degudes a les infiltracions no desitjades.

Una bona hermeticitat no només permet que disminueixi el consum energètic per climatització, sinó que també influeix directament en el nivell de confort del usuari, així com en la seva salut. En aquest sentit, s'impedeix l'accés de partícules que es transporten amb les filtracions, com la pols, els isocianats o els COV (compostos orgànics volàtils), el CO₂, el pol·len o contaminants com les fibres, la formació de floridures o els gasos tòxics dels materials de construcció.

L'aire de les filtracions transporta humitat, per la qual cosa, en refredar-se a les cares exteriors de l'envolupant tèrmica, pot condensar i generar patologies als elements constructius. Posant una capa hermètica, es redueix la probabilitat que es formin fongs i s'impedeix que la humitat quedi atrapada a les concavitats. Aquest fet està directament relacionat amb l'efectivitat de l'aïllament tèrmic, ja que una condensació a les capes intersticials pot deteriorar de manera irreversible l'aïllament tèrmic i les característiques pròpies de la solució constructiva.

D'altra banda, les construccions hermètiques deriven en un sistema de renovació d'aire més efectiu i milloren el comportament acústic des de l'exterior.

2. NORMES DE REFERÈNCIA

EN 13829:2002	Aïllament tèrmic. Determinació de l'estanquitat a l'aire dels edificis. Mètode de pressurització mitjançant ventilador.
EN 1026:2000	
EN 12207:2000	Finestres i portes. Permeabilitat a l'aire. Mètodes d'assaig.
EN 12210:2017	Finestres i portes. Resistència a la càrrega de vent. Classificació.
EN 12208:2000	Finestres i portes. Estanquitat a l'aigua. Classificació.
EN 12114:2000	Prestacions tèrmiques del edificis. Permeabilitat a l'aire dels components i elements dels edificis. Mètode d'assaig de laboratori.
ISO 9972:2015	Comportament tèrmic dels edificis. Determinació de la permeabilitat a l'aire del edificis. Mètode de pressurització amb ventilador.
DIN 4108-7	Aïllament tèrmic i estalvi energètic en edificis - 7a part: hermeticitat dels edificis - Requisits, recomanacions de planificació i implementació, així com exemples.

3. SÍMBOLS, UNITATS I TERMINOLOGIA

Les definicions aplicables en aquesta referència tècnica provenen del Reglament energètic en l'edificació vigent, sense perjudici dels termes, les definicions, els símbols i les unitats que es defineixin en l'àmbit concret d'aquesta guia.

Construcció passiva	Edificació que es basa en un disseny a partir de mesures que responen als condicionants de l'entorn més propers, així com als elements intrínsecs de la construcció, per tal d'arribar a un consum energètic molt baix, mantenint o millorant el nivell de confort dels usuaris respecte a les construccions tradicionals.
COV	Compostos orgànics volàtils (en anglès, <i>volatile organic compounds</i>). Substàncies químiques que contenen principalment carboni i que es converteixen fàcilment en vapor i causen un impacte negatiu sobre el medi ambient i la salut de les persones (problemes respiratoris, irritació dels ulls, mareigs...), que es troben en els materials emprats en la construcció, com la fusta, la pintura o el vernís.
Volum intern	És l'espai que queda delimitat per la part interior de l'envolupant tèrmica o, si escau, pels tancaments que delimiten la unitat d'ús independent de la resta de la unitat immobiliària i que és objecte de test de pressurització. No es descompten els envans interiors ni les cavitats o el mobiliari.
Àrea de l'envolupant	Superfície definida pels sostres, terres i tancaments que delimiten l'envolupant tèrmica o, si escau, els tancaments que delimiten la unitat d'ús independent de la resta de la unitat immobiliària i que és objecte de test de pressurització. No es descompten les unions entre envans interiors ni els tancaments delimitadors.
Rehabilitació	Segons el Reglament de construcció, són les obres que tenen per objecte una millora general de l'habitabilitat. S'inclouen dins d'aquest grup la rehabilitació total d'edificis, la rehabilitació parcial d'edificis, la rehabilitació d'habitatges, plantes o locals i les grans rehabilitacions.
Blower Door Test	Assaig que es du a terme amb un sistema de ventilació a pressió o depressió amb la finalitat de definir l'hermeticitat de la construcció i localitzar les fuites d'aire en l'envolupant de l'edificació.

4. VALORS RECOMANATS

Els valors següents són recomanables per a totes les construccions d'obra nova, qualsevol tipus de rehabilitació, reforma, millora, reparació o ampliació, quan les actuacions a dur a terme siguin compatibles amb la naturalesa de la intervenció i el grau de protecció dels edificis afectats, i sempre que siguin tècnicament i econòmicament viables.

Tant en l'obra nova com en qualsevol tipus de rehabilitació, reforma, millora, reparació o ampliació, és recomanable que la fusteria exterior que es trobi a l'envolupant tèrmica tingui, com a mínim, una hermeticitat al pas d'aire de classe 3 ($<9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$) o superior, segons la classificació de la norma EN 12207. Per a les mateixes situacions anteriors, la porta d'accés a l'habitatge, en cas que doni directament a l'exterior i formi part de l'envolupant tèrmica, hauria de garantir l'estanquitat fent galzes als muntants i al capçal, juntament amb alguna de les solucions següents:

1. Farratge amb tres panys (com a mínim) repartits uniformement al batent
2. Tancament tipus guillotina al llarg de la testera inferior
3. Pas de trànsit al llarg de la testera inferior

Per garantir l'hermeticitat de les construccions, el valor n_{50} , detallat més endavant, ha de ser el que s'obtingui com a mitjana aritmètica d'un assaig a pressió i un altre a depressió.

4.1. OBRA NOVA

La recomanació d'hermeticitat per a les noves construccions queda establerta a partir del valor n_{50} . Seguint el procediment establert en les normes EN 13829:2002 i ISO 9972:2015, i tal com es defineix en el punt 5.2 d'aquest document, el valor n_{50} ha de ser inferior o igual a $0,60 \text{ h}^{-1}$.

4.2. REHABILITACIÓ

Quan l'actuació necessiti qualsevol tipus de rehabilitació del bé immoble, el grau d'hermeticitat recomanat és únic i s'estableix en $1,5 \text{ h}^{-1}$, independentment de la ubicació i l'entorn.

En cas que es facin obres de rehabilitació, reforma, millora, reparació o d'ampliació, i sempre que aquesta intervenció afecti l'envolupant tèrmica, així com els tancaments de la unitat d'ús, es requereix que s'instal·li una capa que faci la funció d'hermeticitat amb un valor q_{50} màxim de $0,06 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

A títol orientatiu, en la taula següent es detalla la classificació de materials en funció del valor q_{50} :

Material	q_{50}^*
Làmina de PE (0,1 mm gruix)	0,0015
Fusta	Fins a 0,0003
Placa de cartró guix	0,002 – 0,03

Aïllament rígid de llana mineral	0,003 – 1,1
Contraxapat de fusta	0,004 – 0,02
Impermeabilitzant bituminós	0,008 – 0,02
Paper de fusta	0,01 – 3
Arrebossat de ciment-calç	0,02 – 0,5
Arrebossat de calç	0,02 – 0,6
Conglomerat de fusta	0,05 – 0,22
Làmina paravent	1
Aïllament de suro	2,5
Aïllament de fibra de fusta	2,5
Llana mineral	13-150

**L'hermeticitat al pas de l'aire dels materials de construcció es mesura en $m^3/h \cdot m^2$ (q_{50}).*

En cas que s'intervinguí sobre elements hermètics que ja formin part de la construcció, s'ha d'assegurar la continuïtat de la capa hermètica.

5. MATERIALS I MÈTODES

La novetat en la tècnica i la repercussió en la demanda energètica per a una execució incorrecta fan que el procés d'hermetitzar sigui un aspecte crític durant la fase constructiva. D'aquesta manera, cal prestar especial atenció tant a la planificació com al control de l'execució dels treballs.

El valor n_{50} ha de ser el que s'obtingui durant l'assaig amb la construcció finalitzada. No obstant això, en el moment constructiu en què la capa hermètica estigui acabada, així com les instal·lacions, els revestiments, etc., i no es pugui accedir a determinades connexions o treballar sobre la capa hermètica de manera no destructiva, es recomana dur a terme un assaig de pressurització i així detectar i solucionar possibles fuites.

El director d'obra ha de definir en el projecte els processos constructius referents a intervencions sobre la capa hermètica i qualsevol variació sobre aquest procés ha de quedar reflectida en el llibre d'obra.

L'element constructiu que faci la funció d'hermeticitat ha de ser una capa contínua en tota l'envolupant i instal·lada sense interrupcions. La capa ha de tenir caràcter permanent, sense que la funció es vegi afectada amb el pas del temps, de manera que mantingui la durabilitat durant tota la vida útil.

5.1. MATERIALS

Cal comprovar la continuïtat de la capa hermètica sense que es trenqui i minimitzar la longitud de les juntes posant especial atenció en els punts en què s'uneixen amb la fusteria, les caixes de persianes, el pas d'instal·lacions, etc.

Les cintes adhesives, els cordons o els perfils especials s'han de posar sobre superfícies netes on es puguin adherir correctament amb pressió suficient per tal que garanteixin l'hermeticitat de la junta.

El pas d'instal·lacions, a través de la capa hermètica, s'ha de dur a terme fent especial atenció a l'hermeticitat i amb l'ajuda de collarins, cintes o d'altres materials descrits en

aquest apartat. Es recomana instal·lar endolls, mecanismes i conductes corrugats preparats per ser estancs o instal·lats sobre una beurada de guix per complir les exigències d'aquest document.

Les cintes utilitzades per segellar les juntes han de ser hermètiques al pas de l'aire i no poden contenir dissolvents que puguin fer-los perdre la pega amb el pas del temps.

Queda prohibit l'ús d'adhesius amb compostos volàtils que perden l'adherència.

A títol orientatiu es detalla la llista següent de materials que presenten una hermeticitat alta: làmines a base de butil-PE, làmines flexibles a base de cautxú butílic-alumini, làmines flexibles a base de cautxú EPDM, pasta acrílica, geomorters minerals, pintura a base de poliuretà, cintes reforçades especials, cintes autoexpansives, pintures hermètiques, membranes de fibra de polipropilè, silicones preparades per a l'hermeticitat, etc.

5.2. MÈTODES

Tant per a noves construccions com per a rehabilitacions integrals, es recomana complir el valor n_{50} d'hermeticitat obtingut a partir de l'assaig *Blower Door Test* i establert en el punt 4 (valors recomanats) d'aquest document, fent un test amb pressurització positiva i un altre amb negativa, i agafant com a valor final la mitjana dels dos resultats. Durant l'assaig cal connectar tots els espais sobre els quals es faci la prova, tapant les instal·lacions (desguassos) i les campanes extractores, per tal d'aconseguir una pressió uniforme en totes les superfícies interiors. Aquests fets s'han de reflectir en l'informe.

El mètode d'assaig s'ha de fer conforme a la norma EN 13829 (mètode A); com a alternativa, es pot fer segons el que estableix la norma ISO 9972:2019.

L'assaig s'ha de dur a terme sempre que les condicions meteorològiques no desvirtuin el resultat, com les diferències de temperatura o les pressions entre l'interior i l'exterior, segons els requeriments que exigeixen les normes EN 13829 i ISO 9972:2019.

6. DOCUMENTACIÓ ACREDITATIVA

6.1. FASE DE PROJECTE:

- Plànols en planta i seccions amb indicació de la línia contínua de la capa hermètica, indicant l'inventari dels materials hermètics emprats, a excepció dels tancaments transparents.
- Fitxa tècnica de cada capa hermètica emprada al projecte.

6.2. FASE DE FINAL D'OBRA:

- Fotografies (de forma genèrica) on es vegi cadascun dels materials hermètics emprats, el segellat de finestres i els passos d'instal·lacions que travessen l'envolupant.
- Fitxa tècnica de cada capa hermètica emprada durant l'execució de l'obra.
- Informe en la fase final d'obra de l'assaig *Blower Door*.