

# CRITERIS ITeC

## Resistència a impactes en revestiments de façana



Imatge proporcionada per Mecanismos Anclajes y Sistemas Autoportantes, S.L. - Sistema Masa.

**María Bento Fernández**

Departament de Qualitat de Productes

ITeC - Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya

---

## Índex

1.	Introducció	3
2.	Objecte i abast	4
3.	Referències europees	5
4.	Aspectes que condicionen l'ús	6
4.1.	Espai on es situa la façana de l'edifici	6
4.2.	Posició del revestiment en alçada	8
4.3.	Revestiment fàcilment reemplaçable o reparable	9
4.4.	Valor mínim de la prestació de resistència enfront d'impacte	10
5.	Procediment	13
6.	Documents de referència	14
	Annex 1: Assaig de resistència davant l'impacte	15

## 1. Introducció

El present document sorgeix de la necessitat de donar resposta a la característica prestacional *Resistència aplicada a l'impacte* als sistemes de revestiment exterior. El marc reglamentari espanyol regit pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) no estableix una exigència bàsica explícita relativa a aquesta característica, tot i que podria englobar-se dins l'exigència bàsica de SE - *Seguretat estructural* o fins i tot, principalment aplicat a zones de sòcol de façana, en l'exigència bàsica de SUA 2 - *Seguretat davant el risc d'impacte o d'atrapament*.

Conseqüentment, la característica *Resistència a l'impacte* d'un sistema de revestiment de façana no es considera específicament com a tal en els Documents Bàsics (DB) de CTE, per tant, aquesta reglamentació no inclou ni els mètodes d'avaluació a aplicar ni els criteris o valors límit que justifiquen el compliment de l'exigència bàsica.

Prenent com a referència els documents europeus relacionats amb els sistemes de revestiment de façana, aquesta característica prestacional sí que es considera específicament i s'estableixen mètodes harmonitzats d'avaluació. Tanmateix segueix sense definir-se un criteri o valor límit per a l'avaluació, aspecte que considerem fonamental per a qualsevol tècnic responsable del projecte.

Havent detectat aquesta necessitat i basant-nos en l'experiència adquirida a l'ITeC sobre l'avaluació de sistemes de revestiment de façana, aquí es proposen els criteris per a la justificació d'aquesta característica.

## 2. Objecte i abast

L'objecte d'aquest document és establir criteris per a que el tècnic responsable del projecte pugui interpretar adequadament les categories d'ús davant impacte associades als revestiments exteriors de façana i, per tant, compti amb les eines per seleccionar adequadament el producte a incorporar a la façana.

Aquest document s'ha desenvolupat per a ser aplicat en sistemes de revestiment exterior de façana formats per elements discontinus (panells, plaques, lames, etc.) fixats mecànicament, p.ex. els sistemes de façana ventilada (vegeu la figura 1).

No obstant això, salvant les distàncies tècniques, els principis que aquí s'exposen també podrien ser aplicats a altres sistemes de revestiment exterior, p.ex. sistemes de revestiments discontinus adherits i sistemes SATE - Sistemes d'Aïllament Tèrmic per l'Exterior, sistemes que en cap cas es poden considerar com fàcilment reemplaçables (vegeu l'apartat 4.3).

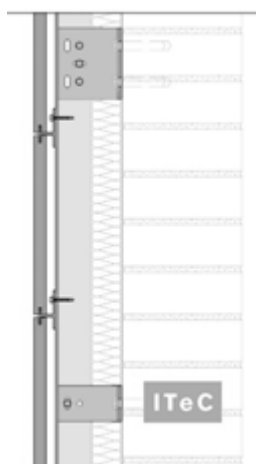


Figura 1: Exemple de sistema de revestiment de façana ventilada.

### 3. Referències europees

En el marc del Reglament europeu de productes de la construcció (UE) 305/2011, els kits per sistemes de revestiments de façana poden disposar del marcatge CE d'acord amb Documents d'Avaluació Europea (EAD), entre els quals es troba l'EAD 090062-00-0404 - Kits for external wall claddings mechanically fixed.

En tots aquests EAD s'estableix la característica essencial *Resistència a l'impacte*, característica que el responsable del producte (kit) pot declarar en la Declaració de Prestacions - DoP per al marcatge CE.

Per a la declaració d'aquesta i altres característiques essencials, el producte ha de ser avaluat per un TAB (Organisme d'Avaluació Tècnica, p.ex. ITeC) seguint els mètodes d'avaluació indicats en els EAD.

En el cas de la característica essencial *Resistència a l'impacte*, el mètode d'avaluació consisteix en realitzar un assaig per sotmetre el producte a una sèrie d'impactes de cos dur i cos tou a diferents nivells d'energia (vegeu l'annex 1).

L'expressió dels resultats d'aquest assaig també queda establerta en els EAD. Actualment aquesta expressió dels resultats es pot establir indicant:

- La màxima Categoria d'ús assolida.
- El tipus de cos (dur o tou) juntament amb el valor de l'energia d'impacte màxima que el producte ha resistit.

Per tant, la primera i més bàsica informació que el tècnic responsable del projecte pot demanar al responsable del producte és la declaració del valor de la prestació de *Resistència enfront de impacte*, obtinguda segons els mètodes harmonitzats definits en els documents europeus (vegeu també l'apartat 4.4).

---

<sup>1</sup> EAD 090062-00-0404 (text complet a [www.eota.eu](http://www.eota.eu)), document que converteix l'ETAG 034 - Kits for external wall claddings, part 1: Ventilated cladding kits comprising cladding components and associated fixings i part 2: Cladding kits comprising cladding components, associated fixings, subframe and possible insulation layer. April 2012.

*Nota: és molt important distingir entre la resistència enfront d'impacte de cos dur que s'estableix en moltes de les normes harmonitzades de plaques o panells per a la seva avaluació com a producte individual (p.ex. EN 14411 per a rajoles ceràmiques) i la resistència enfront d'impacte obtinguda en condicions d'ús final (tenint en compte la seva posició vertical i manera de fixació real).*

## 4. Aspectes que condicionen l'ús

L'ús dels sistemes de revestiment de façana està condicionat als següents aspectes:

1. L'espai urbà on se situa la façana de l'edifici (vegeu l'apartat 4.1).
2. La posició en alçada que ocupa el sistema de revestiment a la façana (vegeu l'apartat 4.2).
3. Si el revestiment pot ser reparat o reemplaçat fàcilment en el cas de trencament o deteriorament (vegeu l'apartat 4.3).
4. Valor de la prestació de resistència enfront de impacte (Vegeu l'apartat 3 i l'apartat 4.4).

### 4.1. Espai on se situa la façana de l'edifici

Els espais contigus a les façanes dels edificis condicionen el risc que té aquesta façana de patir impactes i la seva severitat. Es distingeixen els següents espais (vegeu la figura 2):

#### **Espai públic:**

Espai d'ús i accés a al públic en general, en el qual no es té especial cura en prevenir impactes.

Atesa la dimensió de l'espai mesurada perpendicularment al pla de la façana, l'espai públic es subdivideix en:

(1) Espai obert (> 5 m): places, voreres amples, patis d'escola, jardins, parcs, etc.

(2) Espai limitat ( $\leq 5$  m): carrers i voreres estretes o molt transitades, camins de vianants, etc.

### Espai privat:

Espai d'ús i accés privat, en el qual sí es té especial cura en prevenir impactes. En funció de l'accessibilitat de l'espai privat es distingeixen:

(3) Espai accessible: espai accessible a persones que puguin estar en contacte amb la façana o part d'ella. Espais transitables (p.ex. jardins i places privades, patis, terrasses i terrats transitables, galeries, carrers privats, etc.)

(4) Espai no accessible: espai no accessible a persones o accessible només per a actuacions de manteniment. Espais no transitables (p.ex. pati de llums, terrats no transitables, etc.).

La figura 2 mostra un exemple per als espais, els números a la figura corresponen amb la numeració dels espais indicats a la llista anterior.

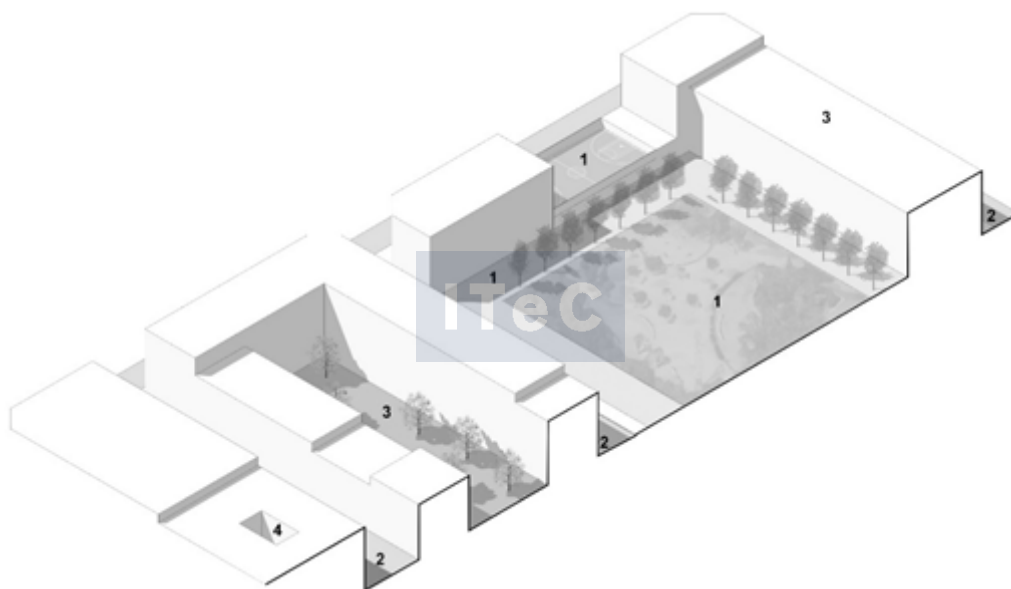


Figura 2: Exemple d'espais contigus a les façanes

## 4.2. Posició del revestiment en alçada

La posició del revestiment segons l'altura a la qual es troba a la façana, i per tant l'accés de persones, condiciona el tipus d'impacte. Es distingeixen tres altures (vegeu la figura 3):

- Zona baixa (entre 0,0-2,5 m): és la zona de la façana més accessible al contacte de persones i que té major probabilitat de patir impactes provocats per persones (p.ex. pilotes de joc, caigudes de persones, cops de diversa procedència, etc.).
- Zona mitjana (entre 2,5 m - 6,0 m): zona de la façana que, no sent tan accessible a les persones, pot igualment patir impactes d'objectes llançats, com pilotes de joc.
- Zona alta (més de 6,0 m): zona de la façana menys accessible a persones, amb menor probabilitat de patir impactes causa del seu ús.

*Nota: Tal com es mostra a la figura 3, les zones poden no coincidir exactament amb les plantes d'una edificació.*

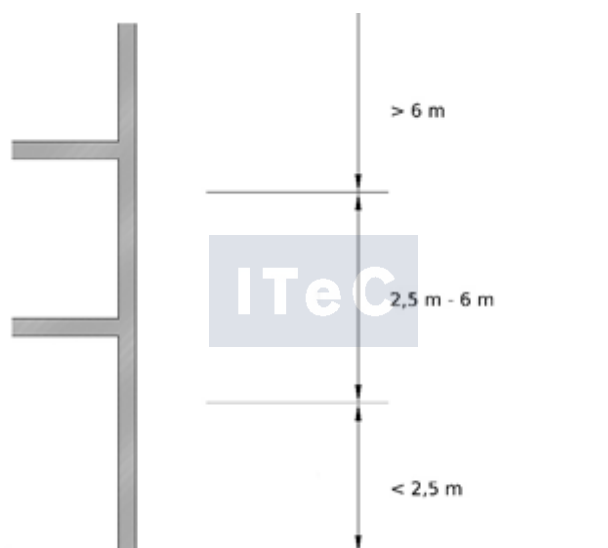


Figura 3: Zones segons l'alçada on se situa el revestiment.



### 4.3. Revestiment fàcilment reemplaçable o reparable

Alguns sistemes constructius de revestiment de façana estan dissenyats de manera que les peces de revestiment poden ser fàcilment reemplaçables o reparables.

En aquests casos, els productes podran assolir el nivell de categoria d'ús resistint impactes de menors energies ja que es considera que, en el cas de trencament, les peces poden ser reemplaçades o reparades.

La definició final de si un producte és fàcilment reemplaçable o reparable correspon al tècnic responsable del projecte, amb el suport, si cal, del responsable del producte. En cas de dubte, s'haurà de sol·licitar l'assessorament d'una entitat independent amb experts en aquest camp, p.ex. ITeC.

Per definir si una peça pot ser fàcilment reemplaçable o reparable, s'hauran de tenir en compte els següents aspectes:

- El disseny del producte i manera de fixació.
- El mode de trencament, ja que no es permetrà que les peces trencades puguin desprendre's i acabar caient.
- L'accessibilitat de la zona de façana per realitzar la reparació o la substitució de les peces.
- La peça de substitució ha de tenir les mateixes o millors prestacions que l'original (mateixa resistència, durabilitat, etc.).
- La peça de substitució ha de permetre conservar l'estètica de la façana (mateix material, color, geometria, etc.).

Les categories d'ús enfront d'impacte de sistemes de revestiment amb peces fàcilment reemplaçables o reparables es codifiquen afegint "-R" després del codi de la categoria corresponent.

A l'Annex 1 s'amplia el mètode d'assaig considerat en els documents de referència a nivell europeu, tot establint proves addicionals a considerar en el cas de productes fàcilment reemplaçables o reparables.

Finalment, és molt recomanable que la decisió d'utilitzar en una façana un producte fàcilment reemplaçable o reparable, estigui recolzada i acordada per la propietat de l'edifici, ja que, depenent de la categoria de les peces i la seva situació, la façana requerirà un manteniment més exhaustiu.

#### 4.4. Valor mínim de la prestació de resistència enfront d'impacte

Tal com s'indica a l'apartat 2, hi ha diferents documents de referència a nivell europeu (Documents d'Avaluació Europea - EAD) que estableixen mètodes harmonitzats per a la determinació de la prestació de resistència davant impacte dels productes per a sistemes de revestiments de façana.

Per tant, el tècnic responsable del projecte podrà trobar a la declaració de prestacions del producte (DoP), el nivell de prestació assignat.

A l'Annex 1 es presenta un mètode unificat tenint en compte els mètodes harmonitzats descrits en els EAD i ampliant al cas de revestiments amb peces fàcilment reemplaçables o reparables (vegeu l'apartat 4.3) ja que aquest cas no es contempla, per ara, en els mètodes europeus.

A la taula 1 s'indiquen els valors mínims de resistència enfront d'impacte (definit bé com a categoria d'ús o com a cos i energia d'impacte) que els sistemes de revestiment de façana han de complir en funció de l'ús que se li prevegi assignar al sistema.

A la taula 2 es descriuen els usos possibles en funció de les categories indicant també els cossos i impactes relacionats.

Taula 1: Valor mínim de la prestació exigible a un revestiment de façana en funció de l'ús.

	ESPAIS		POSICIÓ DEL REVESTIMENT EN ALTURA					
			Zona Baixa		Zona Mitja		Zona Alta	
			0 m – 2.5 m		2.5 m – 6 m (*)		> 6 m (*)	
		Categoria	Impacte	Categoria	Impacte	Categoria	Impacte	
NO REEMPLAÇABLE/REPARABLE	PÚBLIC	Obert	CAT I	S-50 kg/400 J S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J	CAT IIa	S-50 kg/300 J S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J	CAT III	S-3 kg/10 J H-0,5 kg/3 J
		Limitat	CAT IIa	S-50 kg/300 J S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J	CAT IIb	S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J		
	PRIVAT	Accessible		CAT IIa	S-50 kg/300 J S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J	CAT IIb	S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J	CAT IV
		No accessible	CAT IIb	S-3 kg/60 J H-1 kg/10 J H-0,5 kg/3 J	CAT III	S-3 kg/10 J H-0,5 kg/3 J		
REEMPLAÇABLE/REPARABLE (-R)	PÚBLIC	Obert	CAT I-R	S-50 kg/130 J S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J	CAT IIa-R	S-50 kg/100 J S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J	CAT III-R	S-3 kg/6 J H-0.5 kg/1 J
		Limitat	CAT IIa-R	S-50 kg/100 J S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J	CAT IIb-R	--- S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J		
	PRIVAT	Accessible		CAT IIa-R	S-50 kg/100 J S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J	CAT IIb-R	S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J	CAT IV-R
		No accessible	CAT IIb-R	S-3 kg/20 J H-1 kg/3 J H-0.5 kg/1 J	CAT III-R	S-3 kg/6 J H-0.5 kg/1 J		

(\*) En el cas de façanes en què es prevegi l'ús de góndoles per a la seva neteja o reparació, el revestiment ha d'estar classificat com de categoria I (CAT I). Així mateix, en altres casos excepcionals (p.ex. en projectes de rehabilitació en els quals els accessos als habitatges siguin estrets i, per tant, l'activitat d'una mudança hagi de realitzar-se per façana) es pot preveure una exigència major a l'indicada a la taula.

**Observacions:**

- La prestació de resistència davant impacte d'una façana es classifica en quatre grups (CAT I a CAT IV), on la categoria CAT I és el nivell més alt de prestació mentre que la categoria CAT IV és el valor més baix.
- La designació dels cossos d'impacte és: S = cos tou. H = cos dur.
- Els productes amb un nivell de prestació més alt poden ser utilitzats en situacions amb una exigència menor.
- Les dades indicades en aquesta taula no contempnen actes vandàlics.

Taula 2: Usos possibles en funció del valor de la prestació.

CAT	USOS POSSIBLES (vegeu els apartats 4.1 i 4.2)	IMPACTES A RESISTIR				
		Cos	kg	J	kg	J
			NO REEMPLAÇABLE / REPARABLE	REEMPLAÇABLE / REPARABLE (-R)		
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Totes les zones incloses zones baixes en espais públics oberts.</li> <li>▪ Zones amb previsió d'ús de góndoles.</li> <li>▪ No es preveuen actes vandàlics.</li> </ul>	S	50	400	50	130
		S	3	60	3	20
		H	1	10	1	3
		H	0,5	3	0,5	1
IIa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones baixes (0 - 2,5 m) en espais públics limitats o espais privats accessibles.</li> <li>▪ Zones mitjanes (2,5 - 6 m) en espais públics oberts.</li> <li>▪ Zones de categories inferiors (CAT IIb a CAT IV).</li> <li>▪ No es permet l'ús de góndoles.</li> <li>▪ No es preveuen actes vandàlics.</li> </ul>	S	50	300	50	100
		S	3	60	3	20
		H	1	10	1	3
		H	0,5	3	0,5	1
IIb	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones baixes (0 - 2,5 m) en espais públics limitats o espais privats accessibles.</li> <li>▪ Zones mitjanes (2,5 - 6 m) en espais públics oberts.</li> <li>▪ Zones de categories inferiors (CAT IIb a CAT IV).</li> <li>▪ No es permet l'ús de góndoles.</li> <li>▪ No es preveuen actes vandàlics.</li> </ul>	S	3	60	3	20
		H	1	10	1	3
		H	0,5	3	0,5	1
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones mitjanes (2,5 - 6 m) en espais privats no accessibles.</li> <li>▪ Zones altes (&gt; 6 m) en espais públics.</li> <li>▪ Zones de categories inferiors (CAT IV).</li> <li>▪ No es permet l'ús de góndoles.</li> <li>▪ No es preveuen actes vandàlics.</li> </ul>	S	3	10	3	6
		H	0,5	3	0,5	1
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zones altes (&gt; 6 m) en espais privats.</li> <li>▪ No es permet l'ús de góndoles.</li> <li>▪ No es preveuen actes vandàlics.</li> </ul>	S	3	10	3	6
		H	0,5	1	0,5	0,5
On: S = cos tou. H = cos dur.						

## 5. Procediment

El procediment recomanat per a la interpretació i justificació de la resistència davant impacte dels revestiments de façana, a realitzar per part del tècnic responsable del projecte, consta dels següents passos:

1º) Sol·licitar la declaració del valor de la prestació de *Resistència enfront impacte* al responsable del producte seleccionat per al projecte.

- a) En el cas que el producte disposi d'una declaració de prestacions (DoP), realitzada sobre la base d'una Avaluació Tècnica Europea (ETA) via EAD, que inclogui el valor per a aquesta prestació, s'haurà d'utilitzar aquest valor i les dades incloses en l'ETA corresponent.
- b) En el cas que el producte no disposi de la declaració indicada en el punt anterior, s'haurà de:
  - Decidir si es considera un producte fàcilment reemplaçable o reparable (vegeu l'apartat 4.3) fent intervenir a tots aquells agents que el tècnic responsable del projecte o la propietat considerin necessaris.
  - Sol·licitar al responsable del producte la declaració del valor de la prestació basada en la realització de l'assaig corresponent a la categoria d'ús que es prevegi o a la resistència màxima que pugui ser prevista pel producte (vegeu la taula 1). Mètode d'assaig indicat a l'Annex 1.

2º) Confirmar que el valor de la prestació declarada del producte seleccionat satisfà l'ús previst en el projecte (vegeu la taula 2).

*Important: La responsabilitat de la decisió de la solució constructiva de façana que finalment s'adopti en un projecte concret recau en tots els casos sobre el tècnic responsable del projecte. El procediment descrit en el present document pretén servir de guia al tècnic responsable del projecte en aquesta decisió.*

## 6. Documents de referència

- EAD 090062-00-0404 Kits for external wall claddings mechanically fixed (Conversión de la ETAG 034, abril 2014)
- EAD 090020-00-0404 Kits for external wall claddings made of agglomerated stone, October 2016.
- EAD 090119-00-0404 Kits for external wall claddings of mineral boards with renderings applied in-situ, julio 2018.
- EAD 090120-00-0404 Kits for non-load bearing mineral board external wall systems, julio 2018.
- UEAtc Directives for Impact Testing Opaque Vertical Building Components, junio 1981.
- Résistance aux chocs des bardages rapportés, vêtures et vêtages del CSTB, febrero 2008.



Imatge proporcionada per Mecanismos Anclajes y Sistemas Autoportantes, S.L. - Sistema Masa

## Annex 1: Assaig de resistència davant impacte

### A1.1 General

L'objectiu d'aquest assaig és establir la resistència a l'impacte del kit de revestiment considerant impactes de cos dur i de cos tou. A partir dels valors d'aquestes resistències, es podrà establir la relació amb les categories d'impacte (vegeu la taula 2).

Els cossos a impactar i l'equipament necessari per a l'assaig es defineixen a l'EOTA Technical Report EOTA TR 001 (vegeu el web de EOTA <https://www.eota.eu/en-GB/content/technical-reports/28/>).

La rigidesa i la dimensió de l'element de revestiment, així com el tipus i densitat dels seus elements de fixació influeixen en el seu comportament enfront d'impacte, per tant, per a cada cas s'hauran de seleccionar els punts sobre els quals realitzar els impactes buscant àrees de major i menor resistència (es recomana impactar en zones amb distància a la vora de l'element de revestiment superior a 50 mm).

Els impactes de cos dur són:

- H0, H1 i H2 (0,5 J, 1 J i 3 J respectivament), efectuats amb una bola d'acer de massa 0,5 kg en caiguda des d'una altura de 0,10 m, 0,20m i 0,61 m respectivament, almenys en tres localitzacions diferents (es recomana centre, vora i cantonada).
- H3 i H4 (3 J i 10 J respectivament), efectuats amb una bola d'acer de massa 1,0 kg en caiguda des d'una altura de 0,31m i 1,02 m respectivament, almenys en tres localitzacions diferents (es recomana centre, vora i cantonada).

Els impactes de cos tou són:

- Cos tou petit S0, S1, S2 i S3 (6 J, 10 J, 20 J, i 60 J respectivament), efectuats amb una pilota de massa 3,0 kg en caiguda des d'una altura de 0,20 m, 0,34 m, 0,68m i 2,04 m respectivament, almenys en tres localitzacions diferents (es recomana centre, vora i cantonada).
- Cos tou gran S4, S5, S6 i S7 (100 J, 130 J, 300 J i 400 J respectivament), efectuats amb un sac de massa 50,0 kg en caiguda des d'una altura de 0,20 m, 0,27 m, 0,61m i 0,82 m respectivament, almenys en el centre de l'element de revestiment.

Per reduir el nombre d'assajos, en sistemes constructius de diferents components i variacions constructives, s'haurà assajar, com a mínim, el disseny mecànicament més feble.

La dimensió de la proveta d'assaig (que podria contenir diverses dimensions d'elements de revestiment) s'haurà de seleccionar tenint en compte el nombre total d'impactes indicats a la taula A1.1 o taula A1.2 en funció de si el producte és o no fàcilment reemplaçable o reparable.

S'ha d'observar i registrar la dimensió de qualsevol empremta o osca que es produeixi després de l'impacte. Així mateix, ha de quedar registrat qualsevol dany que es produeixi després de l'impacte.

Les propietats mecàniques dels components que siguin utilitzats en la proveta d'assaig han de ser conegudes.

## A1.2 Procediment d'assaig

Hi ha dues opcions:

Opció 1: el fabricant decideix la resistència o categoria enfront d'impacte a la qual vol sotmetre el seu producte o aquesta resistència o categoria és coneguda. En aquest cas s'han d'utilitzar els assajos d'impacte de cos dur i tou indicats a les taules A1.1 i A1.2 corresponents a la resistència o categoria prèviament decidida o coneguda.



Opció 2: no es coneix la resistència o categoria impacte. En aquest cas, s'haurà de començar amb els cossos i energies d'impactes de menor magnitud i continuar incrementant amb els cossos i energies de major magnitud fins que es produeixi algun dany no admissible o fins que es completin tots els impactes.

*Nota: Segons els resultats, s'haurà de comprovar a la taula A1.1 (i a la taula A1.2 quan el producte és reemplaçable) la categoria obtinguda. En el cas d'un producte reemplaçable, hi ha la possibilitat d'obtenir dues categories (p.ex. categoria CAT III i CAT I-R) i, depenent del projecte, es podria utilitzar en diferents altures de l'edifici o en diferents espais públics. S'ha de tenir en compte que els productes reemplaçables podrien ser utilitzats en més varietat de situacions exposades o en més varietat d'altures exposades, ja que se'ls permet resistir valors inferiors d'impacte, però sempre que hi hagi un manteniment regular de la façana.*

Taula A1.1 – Productes no reemplaçables o no reparables. Assaigs d'impacte de cos dur i cos tou.

Impactes			Categoria				
			CAT IV	CAT III	CAT II-b	CAT II-a	CAT I
Impacte de cos dur	H1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 106/5000</li> <li>▪ Massa: 0,5 kg</li> <li>▪ Impacte: 1 J (alçada 0,20m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents</li> </ul>	No penetració (2) No perforació (3)	---	---	---	---
	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 0,5 kg</li> <li>▪ Impacte: 3 J (alçada 0,61m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents</li> </ul>	---	No penetració (2) No perforació (3)	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)
	H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 1 kg</li> <li>▪ Impacte: 10 J (altura 1,02m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	---	---	No penetració (2) No perforació (3)	No penetració (2) No perforació (3)	No deteriorament (1)
Impacte de cos tou	S1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 3 kg</li> <li>▪ Impacte: 10 J (altura 0,34m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)	---	---	---
	S3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 3 kg</li> <li>▪ Impacte: 60 J (altura 2,04 m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	---	---	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)
	S6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 50 kg</li> <li>▪ Impacte: 300 J (altura 0,61m)</li> <li>▪ N° impactes: 1</li> <li>▪ Posició: centre panell</li> </ul>	---	---	---	No deteriorament (1)	---
	S7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 50 kg</li> <li>▪ Impacte: 400 J (alçada 0,82m)</li> <li>▪ N° impactes: 1</li> <li>▪ Posició: centre panell</li> </ul>	---	---	---	---	No deteriorament (1)
(1) Dany superficial sempre que no hi hagi fissuració es considera com a "no deteriorament", aplicable a tots els impactes. No es permet col·lapse o un altre dany.							
(2) Es considera "penetració" quan s'observen fissures que penetren en el gruix del panell (a comprovar tant per la cara frontal com per la cara posterior de la placa). Es permeten fissures superficials (no penetrants). No es permet col·lapse o un altre mal.							
(3) Es considera "perforació" quan s'observa destrucció del panell o part d'ell (a comprovar tant per la cara frontal com per la cara posterior de la placa). No es permet col·lapse o un altre dany.							

Taula A1.2 – Productes reemplaçables o reparables. Assaigs d'impacte de cos dur i cos tou.

Impactes per l'exterior i avaluació en el cas de productes <u>reemplaçables o reparables</u> (*)			Categoríaa			
Impactes			CAT IV-R	CAT III-R	CAT II-R	CAT I-R
Impacte de cos dur	H0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 0,5 kg</li> <li>▪ Impacte: 0,5 J (altura 0,10m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	No penetració (2) No perforació (3)	---	---	---
	H1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 0,5 kg</li> <li>▪ Impacte: 1 J (altura 0,20m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	---	No penetració (2) No perforació (3)	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)
	H3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 1 kg</li> <li>▪ Impacte: 3 J (altura 0,31m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	---	---	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)
Impacte de cos tou	S0	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 3 kg</li> <li>▪ Impacte: 6 J (altura 0,20m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)	---	---
	S2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 3 kg</li> <li>▪ Impacte: 20 J (altura 0,68m)</li> <li>▪ N° impactes: 3</li> <li>▪ Posició: tres localitzacions diferents.</li> </ul>	---	---	No deteriorament (1)	No deteriorament (1)
	S4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 50 kg</li> <li>▪ Impacte: 100 J (altura 0,20m)</li> <li>▪ N° impactes: 1</li> <li>▪ Posició: centre panell</li> </ul>	---	---	No deteriorament (1)	---
	S5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massa: 50 kg</li> <li>▪ Impacte: 130 J (altura 0,27m)</li> <li>▪ N° impactes: 1</li> <li>▪ Posició: centre panell</li> </ul>	---	---	---	No deteriorament (1)
(*) Només aplicable a panells que poden mantenir la seva posició a la façana quan per l'efecte d'un impacte s'hagin trencat. No es permeten panells que puguin caure després de la seva ruptura.						
(1) Dany superficial sempre que no hi hagi fissuració es considera com a "no deteriorament" aplicable a tots els impactes. No es permet col·lapse o un altre dany.						
(2) Es considera "penetració" quan s'observen fissures que penetren en el gruix del panell (a comprovar tant per la cara frontal com per la cara posterior de la placa). Es permeten fissures superficials (no penetrants). No es permet col·lapse o un altre dany.						
(3) Es considera "perforació" quan s'observa destrucció del panell o part d'ell (a comprovar tant per la cara frontal com per la cara posterior de la placa). No es permet col·lapse o un altre dany.						



**Institut de  
Tecnologia de la Construcció  
de Catalunya**

Wellington 19  
ES08018 Barcelona  
T +34 933 09 34 04  
qualprod@itec.cat  
itec.cat

© ITeC, gener de 2020