

cuadernos de

informes

Instituto Eduardo Torroja

UEAtc

UNIÓN EUROPEA PARA LA IDONEIDAD TÉCNICA EN LA CONSTRUCCIÓN

junio, 1988

**GUÍA UEAtc
PARA LA APRECIACIÓN TÉCNICA DE
LOS SISTEMAS APLACADOS
AISLANTES PREFABRICADOS
ANCLADOS (VETURES)**

800-3

El presente Documento ha sido elaborado por:

- El British Board of Agreement (BBA) (Garston, Watford), representando al Reino Unido.
 - El Bundesanstalt für Materialforschung und Profüng (BAM) (Berlín), representando a Alemania.
 - El Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) (París), representando a Francia.
 - El Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) (Hørsholm), representando a Dinamarca.
 - El Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen (FGW) (Viena), representando a Austria.
 - El Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETCC) (Madrid), representando a España.
 - El Instituto Centrale per l'Industrializzazione et la Tecnologia Edilizia (ICITE) (S. Giuliano Milanese), representando a Italia.
 - El Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC) (Lisboa), representando a Portugal.
 - La Union Belge pour l'Agrément technique dans la construction (UBAtc) (Bruselas), representando a Bélgica.
 - El KOMO (La Haya), representando a los Países Bajos.
 - El Institut for industrial Research and Standards (IIRS) (Dublín), representando a Irlanda.
- El Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ha actuado como ponente.

TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN: J.M. Bielza, Dr. en C. Químicas.

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
1. GENERAL	5
1.1 Introducción	5
1.2 Definición	5
1.3 Diferentes tipos de aplacado aislante prefabricado anclado	5
1.3.1 Tipos	5
1.3.2 Dimensiones	6
2. REGLAS DE CALIDAD	6
2.1 Reglas que desarrollan las exigencias de seguridad	6
2.1.1 Riesgos normales	6
2.1.2 Riesgos anormales	7
2.2 Reglas que desarrollan las exigencias de habitabilidad	7
2.2.1 Confort térmico	7
2.2.2 Estanquidad al agua y condensación	7
2.2.3 Confort acústico	8
2.2.4 Aspecto	9
2.2.5 Estanquidad a la nieve, polvo e insectos	9
2.3 Reglas que desarrollan las exigencias de la durabilidad	9
2.3.1 Resistencia a los agentes destructores	9
2.3.2 Resistencia a los choques y perforación	10
2.3.3 Conservación de las prestaciones bajo las acciones climáticas	10
2.4 Reglas que desarrollan las exigencias de conservación y mantenimiento	10
2.5 Reglas relacionadas con la puesta en obra	10

ÍNDICE (cont.)

	<u>Págs.</u>
3. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS	10
3.1 Ensayos correspondientes a las exigencias de seguridad	10
3.1.1 Ensayos de resistencia mecánica a los agentes atmosféricos	10
3.1.2 Ensayo de resistencia a los choques	12
3.2 Ensayos correspondientes a las exigencias de habitabilidad	12
3.2.1 Características térmicas	12
3.2.2 Comportamiento a la humedad	12
3.2.3 Verificación de la constancia de la calidad	13
4. CONTROL DE CALIDAD	13
4.1 Objeto	13
4.2 Autocontrol de fabricación	13
4.2.1 Control de recepción de materias primas	13
4.2.2 Controles durante la fabricación y sobre los elementos del vature	14
5. CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA	14
5.1 Parte descriptiva	14
5.1.1 Utilización y campo de aplicación	14
5.1.2 Definición de los materiales y productos utilizados	14
5.1.3 Descripción de los elementos	14
5.1.4 Fabricación y su control	14
5.1.5 Puesta en obra	15
5.1.6 Organización de la difusión del procedimiento y asistencia técnica	15
5.1.7 Diseños de conjunto y detalle	15
5.2 Parte justificativa	15
5.2.1 Mantenimiento y reparación	15
5.2.2 Referencias de utilización	15
5.2.3 Resultados experimentales	15
5.2.4 Observaciones formuladas por el Instituto responsable del DIT	15
5.2.5 Seguimiento del autocontrol	15

1. GENERAL

1.1 Introducción

Las presentes guías han sido establecidas voluntariamente por la UEAtc, sobre una técnica cuyo desarrollo en Europa todavía es limitado: el aplacado aislante prefabricado anclado, cuya definición se da más adelante.

Teniendo en cuenta el carácter de novedad de los productos considerados (que se distinguen de los sistemas de placas fijadas sobre entramado (Bardage), bien conocidos, por el hecho de que se ponen en una sola operación, que, generalmente, conducen a juntas vistas y variaciones higrotérmicas específicas), hace que éstos sean objeto de una Guía básica; las presentes reglas y evaluación de las características se perfeccionarán a lo largo de la evolución e investigación de estos materiales.

Esta Guía servirá a los Institutos para la evaluación del sistema de aplacado aislante prefabricado anclado, permitiendo, por comparación de los métodos detallados en cada país de la UEAtc, evitar que se creen especificaciones muy distintas, que originen dificultades para la confirmación de los documentos (DIT).

1.2 Definición

Aplacado aislante prefabricado anclado (veture)

Sistema de aislamiento por el exterior realizado con elementos prefabricados aislantes, colocados directamente sobre muros existentes de fábrica de ladrillo u hormigón, sin la utilización de entramado.

Por regla general, el aplacado aislante prefabricado anclado está constituido por una placa y un relleno aislante (Figura 1). Se fija directamente sobre el muro.

La presente Guía también se aplica en el caso de que la colocación de la placa y del aislante se realice por separado (Figura 2).

1.3 Diferentes tipos de aplacado aislante prefabricado anclado

1.3.1 Tipos de aplacado aislante prefabricado anclado

a) Aplacado aislante prefabricado anclado en escamas

Elementos de pequeñas dimensiones con relación al tamaño de la obra, p. ej., cuando tres o más elementos cubren un metro cuadrado.

La placa puede ser de naturaleza muy distinta, p. ej. :

- aluminio prelacado
- acero tratado
- acero inoxidable
- mineral

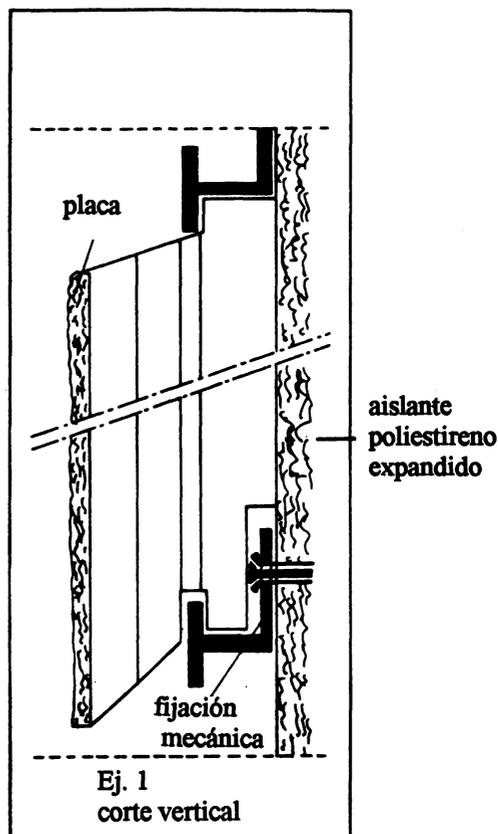


Figura 1

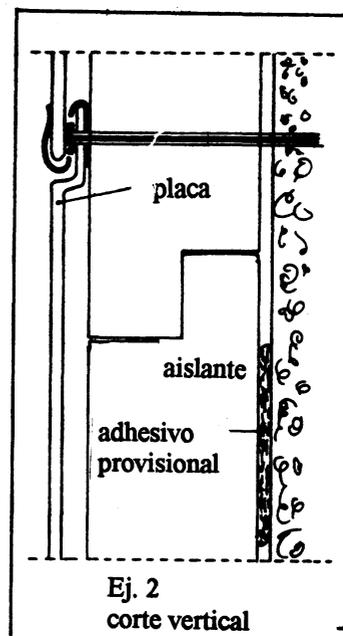


Figura 2

- metálica

- fibrocemento en bruto, pintado o decorado
- arcilla cocida
- mortero de cemento, armado con fibra de vidrio
- orgánica
- poliéster
- mortero de resina

b) Aplacado aislante prefabricado anclado en planchas

Elementos que pueden llegar hasta 6 m de longitud y 20 a 40 cm de anchura, generalmente metálicos (normalmente en aluminio prelacado) o de plástico (fundamentalmente de PVC).

1.3.2 Dimensiones

Se distinguen:

-el aplacado aislante prefabricado anclado de pequeño tamaño, en los que, simultáneamente, la superficie y la masa de cada elemento no supera los 0,4 m² y 5 kg, respectivamente;

-el aplacado aislante prefabricado anclado de gran tamaño, en los que al menos una de las características son superiores a las anteriores.

2. REGLAS DE CALIDAD

2.1 Reglas que desarrollan las exigencias de seguridad

2.1.1 Riesgos normales

2.1.1.1 Resistencia mecánica a los agentes atmosféricos y a las reacciones de la estructura

Exigencia

El aplacado aislante prefabricado anclado debe resistir a los efectos combinados de su propio peso, a las solicitaciones climáticas extremas -especialmente viento y salto térmico- y a los movimientos del soporte.

Reglas

a) el aplacado aislante prefabricado anclado debe presentar, con seguridad suficiente, una adecuada resistencia mecánica a los esfuerzos de presión, succión, vibración, etc., debidos al viento.

En cada caso particular, se apreciará la seguridad ofrecida por el sistema, en función de los resultados de ensayos convencionales, dependiendo del modo de fijación (encolado, fijaciones, clip...) y teniendo en cuenta la experiencia adquirida, en cuanto al comportamiento mecánico y fatiga de los diferentes materiales constituyentes y su ensamble.

El párrafo 3.1.1.1 da las indicaciones de ensayo globales para apreciar el comportamiento en succión.

b) el veture, con sus fijaciones, bajo la acción de las dilataciones, debido a las variaciones de temperatura y humedad, no debe desprenderse del soporte.

La flecha propia de toda o parte de la fachada revestida no debe causar daño alguno a los ocupantes.

El frío o calor tampoco tendrán acción destructiva.

Salvo condiciones climáticas particulares, las temperaturas superficiales límites correspondientes son -20 °C y + 80 °C, para el calor proveniente del exterior y 0 °C y + 50 °C, para el interior.

Además, una variación brusca (del orden de 50 °C) de la temperatura de la pared exterior de la fachada, debida, p. ej., a un asoleamiento prolongado seguido de un enorme chaparrón, no deben provocar ningún deterioro en el prefabricado. Por otra parte, la helada de una pared mojada no debe suponer la caída de fragmentos.

c) la acción del granizo no debe ser capaz de romper, hundir o deteriorar la pared exterior ni su revestimiento.

d) las deformaciones y variaciones dimensionales normales de la estructura no deben provocar ningún deterioro ni tensión o fatiga peligrosa en el veture. Las uniones del aplacado aislante prefabricado anclado con la estructura se realizarán convenientemente.

Las dilataciones térmicas de los elementos del aplacado aislante prefabricado anclado acumulados a los movimientos de la estructura no deben provocar riesgos de caída de elementos.

e) ninguna corrosión debe suponer caída de fragmentos.

2.1.1.2 Resistencia mecánica a las solicitaciones debidas a la actividad humana

Exigencia

Bajo la acción de los choques y, en su caso, de las vibraciones, como consecuencia de la circulación exterior y cuyo riesgo es previsible, el aplacado aislante prefabricado anclado no debe presentar daño ni para los ocupantes ni para los transeúntes.

Regla

Si está prevista en zona de tránsito, el aplacado aislante prefabricado anclado no debe producir la caída de fragmentos contundentes o cortantes o elementos que puedan causar daños corporales, bajo los efectos de los choques de cuerpo blando y duro (seguridad).

Si está prevista en zona de tránsito y hasta 6 m de altura, el aplacado aislante prefabricado anclado no debe producir la caída de fragmentos contundentes o cortantes, o elementos que puedan causar daños corporales bajo los efectos de los choques de cuerpo duro (seguridad).

No se trata de fragmentos o elementos directamente afectados por el choque, sino los que rodean el punto de impacto.

De forma general, la verificación sólo se hace para los aplacados aislantes prefabricados anclados de grandes elementos o para los que el diseño puede provocar el hundimiento por desaparición de un elemento (p.ej., apilado).

2.1.2 Riesgos anormales

2.1.2.1 Comportamiento en caso de incendio

Exigencia

En caso de incendio, los ocupantes deben poder escapar y los enfermos e inválidos deben poder ser transportados sin sufrir daños corporales, debidos a la proyección de materiales o desprendimiento de gases tóxicos.

Reglas

Los aplacados aislantes prefabricados anclados deben ajustarse a las reglas nacionales. En general, han de satisfacer, debido a su constitución y en consideración a la naturaleza del soporte y emplazamiento en la construcción, a las siguientes reglas, en caso de comienzo de incendio, en las construcciones en las que se emplean:

- a) los materiales constituyentes del aplacado aislante prefabricado anclado o los gases que pueden desprender, no deben favorecer, directa o indirectamente, el desarrollo o propagación del fuego;
- b) el aplacado aislante prefabricado anclado no debe producir gases tóxicos, o simplemente nocivos, en cantidad peligrosa;
- c) la elevación de temperatura o combustión del aplacado aislante prefabricado anclado no deben provocar proyecciones peligrosas de materiales;
- d) el aplacado aislante prefabricado anclado no debe constituir un riesgo grave de transmisión de fuego al piso superior.

2.1.2.2 Daños causados por personas o animales

Exigencia

El aplacado aislante prefabricado anclado y sus elementos

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

no debe desmontarse fácilmente por acciones humanas o animales fortuitas provocando riesgos a las personas.

Reglas

El aplacado aislante prefabricado anclado no debe ser desmontado ni seccionado por objetos cortantes, tales como cuchillos, tijeras, etc., ni atacado fácilmente por roedores.

2.2 Reglas que desarrollan las exigencias de habitabilidad

2.2.1 Confort térmico

Exigencia

Las cualidades de aislamiento permanente de las paredes deben ser tal que:

-las pérdidas del invierno suponen un gasto de calefacción razonable o incluso desaparecen en climas donde no es habitual la calefacción;

-la temperatura superficial interior en invierno no cae por debajo del umbral perjudicial y en verano no lo supera.

Reglas

Independientemente de las prescripciones que deben satisfacer los muros en cada país, conforme a las reglas nacionales, se estima que el aplacado aislante prefabricado anclado debe tener una resistencia térmica media superior a 1 m² K/W, con el espesor mínimo previsto por el fabricante.

2.2.2 Estanquidad al agua y condensación

Exigencia

Debido a los riesgos de penetración de agua del exterior y de los fenómenos de transferencia de vapor de agua, la capa interior del muro debe mantenerse sin llegar al umbral de humidificación, pasado el cual habría molestia para los ocupantes.

Debido a la penetración de agua del exterior y de la condensación, la humidificación o secado de los materiales constituyentes del soporte o el aplacado aislante prefabricado anclado no deben modificar substancialmente sus características útiles (p.ej., resistencia mecánica o térmica).

2.2.2.1 Estanquidad al agua

Reglas

Deben satisfacerse, de forma duradera, dos reglas de calidad:

-el agua que escurre sobre el muro no debe llegar hasta la capa interior del mismo;

-los materiales susceptibles de ser degradados por el agua (colas, fijaciones oxidables, etc.) no deben correr el riesgo de ser mojadas.

Se distinguen cuatro tipos de vetures, según su grado de protección contra la lluvia. Su empleo dependerá de la severidad del clima, teniendo en cuenta la pared soporte.

-Tipo 1: cuando el aplacado aislante prefabricado anclado no puede impedir que el agua alcance el muro soporte.

Nota: éste sólo se prevé para situaciones abrigadas o sobre muros impermeables. El aislante del aplacado aislante prefabricado anclado debe ser insensible al agua.

- Tipo 2: cuando el aplacado aislante prefabricado anclado limita apreciablemente las cantidades de agua que pueden alcanzar el soporte sin disponer de medios de recuperación y evacuación del agua hacia el exterior. El aislante del aplacado aislante prefabricado anclado debe ser insensible al agua.

Nota: el sistema sólo es estanco en exposiciones a la lluvia medianamente severa.

- Tipo 3: cuando siendo el aplacado aislante prefabricado anclado de tipo 2, dispone, además, de medios de recogida y evacuación del agua de infiltración.

Nota: el sistema se considera satisfactorio en todas las situaciones de exposición a la lluvia, salvo las correspondientes a las zonas marítimas para edificios altos.

- Tipo 4: el aplacado aislante prefabricado anclado para cualquier utilización, en el que, por un lado, la capa externa es suficientemente estanca para evitar toda penetración de agua y, por otro, las juntas entre elementos son, asimismo, estancas, por su geometría.

Nota: este aplacado aislante prefabricado anclado puede utilizarse en cualquier exposición a la lluvia.

2.2.2.2 Condensación

Reglas

Los aplacados aislantes prefabricados anclados deben organizarse de forma que no pueda haber acumulación de humedad por condensación, ni en el aislante ni otra parte que pueda provocar degradación de las características, especialmente debido al hielo.

En función de la resistencia a la difusión de vapor de agua

de la capa externa se distinguen tres categorías que satisfacen las reglas siguientes:

- los aplacados aislantes prefabricados anclados *ventilados*, cuando la anchura de los orificios de ventilación son, como mínimo, de 5 mm, en toda la longitud del elemento;

- los aplacados aislantes prefabricados anclados *transparentes*, cuando la capa externa tiene una resistencia a la difusión bastante débil, o bien porque, aunque la capa es estanca al vapor, los orificios juegan el papel de puente, permitiendo limitar, apreciablemente, la condensación;

- los aplacados aislantes prefabricados anclados *estancos*, cuando la resistencia a la difusión del aislante es superior a $100 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mmHg/g}$ o a $49 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/kg}$, siendo $S_d > 9 \text{ m}$ (S_d representa el espesor de la capa de aire con difusión equivalente a la del aislante).

La apreciación del riesgo de condensación se debe hacer a partir de la categoría del vature, en función de los climas interior y exterior y de la naturaleza del muro soporte, aplicando los convenios nacionales.

2.2.3 Confort acústico

Exigencia

Las paredes verticales exteriores, teniendo en cuenta la estructura y su unión a ella, deben cumplir:

- los ruidos aéreos externos al edificio no constituyen un daño excesivo a los ocupantes;

- los ruidos de impactos exteriores (granizo) se amortigüen, suficientemente, para no producir a los ocupantes una molestia insoportable;

- no se produzca ningún ruido desagradable al someterse la estructura a las acciones exteriores (p. ej., temperatura, viento).

Reglas

Los vetures, independientemente de las prescripciones que deban cumplir en cada país, conforme a las reglas nacionales, no deben disminuir de forma significativa el aislamiento acústico del muro sobre el cual se aplican.

Además, deben diseñarse de forma que no puedan presentar los riesgos:

- ponerse en vibración por el viento o la circulación;

- producción de silbidos molestos por acción del viento sobre el vature;

producción sistemática de ruidos producidos por los aplacados aislantes prefabricados anclados o sus fijaciones, sometidas al esfuerzo consecutivo de las variaciones dimensionales.

2.2. 4 Aspecto

Exigencia

Los aplacados aislantes prefabricados anclados deben presentar aspecto regular, sin defectos visibles, las líneas continuas mantienen una rectitud adecuada.

Reglas

a) el color

El color, brillo y poder reflectante de las paredes exteriores deben, o permanecer constantes, o variar de forma uniforme y continua con el tiempo, sin manchas ni contrastes.

No debe presentar suciedades ni secreciones provenientes de los elementos constituyentes.

Las fijaciones exteriores visibles no deben oxidarse, en particular clavos, tornillos, pernos, etc.

b) planeidad y textura superficial

Bajo sol rasante, la pared del aplacado aislante prefabricado anclado debe presentar superficie regular, sin irregularidad ni deformación anormal visible al ojo (ampollas, protuberancias, grietas, torsiones, microfisuración, etc.)¹

Se recomienda que la textura superficial no pueda favorecer la concentración de polvo e impida el mantenimiento.

c) verticalidad, escuadría, rectitud de líneas

La verificación se realiza con la vista, especialmente sobre la rectitud de líneas continuas.

2.2.5 Estanquidad a la nieve, polvo e insectos

Exigencia

La nieve, el polvo, los insectos, incluso la arena no deben penetrar fácilmente ni acumularse en el interior del vature ni modificar sus características.

Reglas

Deben preverse dispositivos para reducir los riesgos de penetración de insectos en el interior de la fachada; especialmente, las dimensiones de los orificios de ventilación o respiración se adaptarán para satisfacer la exigencia.

2.3 Reglas que desarrollan las exigencias de la durabilidad

2.3.1 Resistencia a los agentes destructores

Exigencia

La obra debe conservar todas sus cualidades, máxime teniendo en cuenta los factores de destrucción normales, para uso y mantenimiento normales, derivadas de las exigencias funcionales precedentes, durante una vida útil suficiente. Sin que sea posible encontrar una relación directa entre la duración prevista y las exigencias de los ensayos, constituye objetivo razonable una duración de 30 años, basada también en la experiencia.

En particular, los dispositivos de fijación deben preverse para una duración superior a la del vature.

Reglas

Excepto los materiales o partes de la obra cuya sustitución, por su facilidad, se incluyen dentro del mantenimiento normal del vature, todos los componentes de aquél, incluso sus uniones y combinaciones, deben conservar sus características durante la vida útil prevista, de forma que las cualidades de la obra permanezcan conforme a las reglas anteriormente enunciadas.

Lo que implica que:

- todos los componentes, no fácilmente reemplazables, por mantenimiento, presenten una estabilidad físico-química, similar a la razonablemente prevista, teniendo en cuenta las interacciones, más o menos lentas, que pueden desarrollarse entre los materiales. Deben satisfacer esta condición, esencialmente los materiales de fijación, los utilizados en el encolado, las barreras de vapor, las impermeabilizaciones, etc.;

- los materiales no sufran congelación, ni degradación por la acción combinada de la temperatura y humedad;

- todos los materiales no accesibles, que no pueden ser mantenidos, deben tratarse o protegerse de manera que durante la vida útil, en las condiciones normales de uso, no presente riesgo de ser atacados por oxidaciones secas, húmedas o electroquímicas, ni por insectos, criptógamas, etc.;

la naturaleza, secciones y formas de unión de los materiales deben ser tales que, sometidos a esfuerzos mecánicos debidos a las acciones de viento, variaciones de temperatura y humedad, estructurales, vibraciones, choques, etc., y teniendo en cuenta los otros factores de envejecimiento, la obra conserva las características exigidas.

¹ En ciertos materiales, para conseguir estos resultados, hay que dar a la pared o revestimiento un ligero bombeo u ondulación, estrías, etc.

2.3.2 Resistencia a los choques y perforación

Exigencia

El aplacado aislante prefabricado anclado debe conservar sus cualidades bajo la acción de choques debidos a las acciones humanas normales.

Reglas

Después de la acción de los choques, todas las características funcionales de los vetures, comprendido el aspecto, se conservan de forma satisfactoria.

En general, se adaptan las condiciones de empleo de los aplacados aislantes prefabricados anclados, en función de la resistencia al choque.

Además, debe tenerse en cuenta la resistencia a la perforación de los aplacados aislantes prefabricados anclados de espesor de capa delgado.

2.3.3 Conservación de las prestaciones bajo las acciones climáticas

Exigencia

Los agentes climáticos (viento, temperatura, humedad, etc.) no deben tener efecto alguno de deformación permanente, susceptible de alterar las prestaciones de la fachada.

Reglas

En particular, las juntas entre elementos deben conservar su eficacia y no deberán presentar deformación inadmisibles desde el punto de vista del aspecto.

2.4 Reglas que desarrollan las exigencias de conservación y mantenimiento

Exigencia

La conservación de las cualidades de la obra, incluyendo el aspecto, no debe exigir demasiados gastos ni tiempo.

Reglas

Se admite que, para conservar completamente su aptitud de empleo durante su vida útil, el aplacado aislante prefabricado anclado necesite conservación.

Para las partes de la fachada accesibles, se considera normal una conservación con una periodicidad, no inferior a 5 años, generalmente de 10 ó más años.

Se considera, dentro de la conservación, además, la

aplicación de pinturas, barnices o resinas, después del lavado o preparación de la fachada.

El mantenimiento comprende la sustitución de ciertos elementos cuyo envejecimiento o desgaste son inevitables. En este caso, el desmontaje de los elementos envejecidos o desgastados, así como el montaje de los nuevos, de fácil aprovisionamiento, debe haberse previsto durante la fase de construcción.

Finalmente, en caso de daños accidentales, ocurridos a un elemento del vature, debe poderse remplazar sin necesidad de desmontar otros elementos que los adyacentes. Las disposiciones previstas para asegurar la conservación o limpieza de la fachada deben permitir asegurar esta sustitución.

2.5 Reglas relacionadas con la puesta en obra

Exigencia

El diseño del sistema debe permitir que sea relativamente fácil una puesta en obra satisfactoria.

Reglas

La puesta en obra debe poder ser realizada, por empresas apropiadas, bajo condiciones climáticas y de aplicación normales y mediante un equipo adecuado.

3. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

Nota preliminar

Si bien, de modo general, es necesaria y útil la ejecución de ensayos previos para evaluar un material, equipo o procedimiento constructivo, hay que recordar que la interpretación de los resultados de los ensayos, el conocimiento de las condiciones de fabricación, el examen del comportamiento en obra y las condiciones de puesta en obra determinan también la apreciación de aptitud de empleo y del buen comportamiento.

Partiendo, por un lado, que se trata de una Guía básica y, por otro, la variedad de materiales y la diversidad de diseños (de fabricación y puesta en obra) de los vetures, no es cuestión de establecer una lista de ensayos exhaustiva que permita, por simple aplicación, la determinación de la aptitud de empleo.

El presente capítulo tiene por objeto indicar algunos ensayos específicos que la UEAtc se reserva completar o modificar.

3.1 Ensayos correspondientes a las exigencias de seguridad

3.1.1 Ensayos de resistencia mecánica a los agentes atmosféricos

<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es>

3.1.1.1 Ensayo de carga estática en succión

Principio

El aplacado aislante prefabricado anclado es un sistema de aislamiento exterior que normalmente no es sensible a la succión debida al viento.

El principio consiste en reproducir los efectos de la succión sobre el vature.

La depresión sobre un aplacado aislante prefabricado anclado no es fácil de reproducir en el laboratorio; su simulación puede, además, ser función del tipo y constitución del aplacado aislante prefabricado anclado ensayado y, sobre todo, del reparto de las fijaciones del aplacado aislante prefabricado anclado a la estructura soporte.

Cuando sea posible, se simula la succión mediante una presión uniformemente repartida ejercida por la capa posterior del aplacado aislante prefabricado anclado (ver ensayo con globo).

En caso de que la capa del aplacado aislante prefabricado anclado no esté unida solidariamente con el relleno, se efectúa, además, un ensayo complementario, donde la presión uniformemente repartida se ejerce por la capa posterior de la capa (ver ensayo con colchón de aire).

También, en caso de que la capa del aplacado aislante prefabricado anclado esté encolada al aislante, o sea bastante poco deformable, se puede recurrir a un ensayo de tracción sobre una placa encolada al vature.

Ejemplo de modalidades de ensayo con colchón de aire

La presión uniformemente repartida se ejerce con ayuda de un colchón de aire o una funda de embalaje de material flexible adaptada a las dimensiones, que se hincha con aire comprimido.

Los colchones de aire se disponen:

- en caso de que la presión se ejerza en la cara posterior del vature: entre el aplacado aislante prefabricado anclado y la estructura soporte, y en el espacio longitudinal entre dos alineaciones de fijaciones que lo atraviesan;

- en caso de que la presión se ejerza en la cara posterior de la capa de vature: entre la capa y el relleno. Se puede empalmar previamente la cara exterior del relleno en un espesor de 2 a 4 mm, para favorecer el alojamiento del colchón de aire.

El ensayo se efectúa por saltos sucesivos de 500 Pa y volviendo a cero en cada salto, hasta la deformación significativa irreversible. Se continúa el ensayo hasta la

rotura.
(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
 Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

El Instituto interpretará los ensayos aplicando coeficientes de seguridad (fatiga, dispersión, deslizamiento...) y, en caso necesario, haciendo ensayos de fatiga.

Nota: El contenido de clavijas de fijación del aplacado aislante prefabricado anclado sobre la losa de ensayo no debe representar un punto débil y, por tanto, deben elegirse convenientemente.

3.1.1.2 Ensayo de comportamiento higrotérmico

Principio

El principio del ensayo consiste en someter sucesivamente el aplacado aislante prefabricado anclado a los efectos del calor, frío y lluvia.

Sólo se efectúa sobre los productos en que se duda del comportamiento de la pared externa o su encolado. En la mayoría de los casos, no son necesario ensayos, por conocer el comportamiento exterior de los materiales.

Modalidades

Los ensayos se efectúan sobre una maqueta de, al menos, 3 m², aplicada sobre un muro soporte. Según su constitución, el Instituto evaluador apreciará si deben respetarse los ciclos o no

Acondicionamiento previo

Se coloca la maqueta en un ambiente a una temperatura de 20 °C (puede estar entre 15 y 25 °C) y humedad del 65% (entre 50 y 80%).

- 1. Calor y choque térmico

La pared externa recibe una radiación (mediante un panel con resistencias o lámparas) de forma que la superficie de las partes opacas aislantes alcance una temperatura prácticamente uniforme e igual a 80 °C; el aire exterior se mantiene, mediante ventilación mecánica, a una temperatura del orden de 30 °C a 40 °C y el ambiente interior a una temperatura del orden de 30 °C.

Si se repite el ensayo varias veces, la temperatura a partir del segundo ciclo será de 70 °C.

Si el aplacado aislante prefabricado anclado comprende una cámara de aire ventilada, se realizará de forma que la temperatura alcanzada, por la cara más allá de la cámara de aire, corresponde a la alcanzada en las condiciones reales de ventilación.

Después de haber realizado el asoleamiento durante 3 h, se rocía con agua a 10-20 °C, por el exterior del vature.

- 2. Hielo (seco y/o húmedo)

http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Se coloca la maqueta entre dos ambientes, el interior correspondiendo a las condiciones medias definidas antes y las del exterior a -20 °C. Se podrá efectuar el ensayo sobre húmedo conforme a las indicaciones del párrafo 3.2.1.

- 3. Humidificación exterior más secado

Se realiza el rociado previsto en el párrafo 3.2.2.1 durante 6 h para los materiales porosos.

- 4. Medidas y observaciones

En el curso de estos tratamientos sucesivos, que se repiten las veces que sean necesarias, se miden:

- las variaciones dimensionales de la fachada en el plano y con relación a un plano de referencia, paralelo al de las fijaciones a la estructura;

- las deformaciones permanentes después de la estabilización al cabo de cada tratamiento, así como las deformaciones máximas;

- la magnitud de las deformaciones comprobadas: roturas, rajaduras, microfisuración, escamado, despegues, etc.

3.1.2 Ensayo de resistencia a los choques

Principio

Los ensayos de choques se efectúan respetando las Guías de la UEAtc en materia de choques.

Consiste en proyectar, con una energía determinada, cuerpos de choque que representan, por acuerdo, los diferentes tipos de choques que se encuentran en la vida real.

Modalidades

- Choques de cuerpo blando (300 y 60 julios)

Los ensayos de choques de cuerpo blando, se realizan, por un lado, con un saco esfero-cónico de 50 kg, que cae con movimiento pendular y altura de 61 cm y, por otro, una bola de 3 kg, que cae desde una altura de 2,04 m.

- Choques de cuerpo duro (10 julios)

Los ensayos de choques de cuerpo duro, se realizan con la ayuda de una bola de acero golpeando normalmente al elemento a ensayar. Éste se inmoviliza en posición horizontal o vertical.

En el primer caso, el choque será obtenido por caída vertical de la bola sin velocidad inicial desde la altura prevista. En el segundo, el choque se realiza por un movimiento pendular, donde el centro está situado en la

vertical del punto de impacto, siendo el radio, al menos igual a 1,50 m. El desnivel entre el punto en el que se suelta la bola sin velocidad inicial y el punto de impacto es igual a la altura de caída prevista.

Los puntos de impacto se escogerán teniendo en cuenta los diferentes comportamientos del paramento y de sus revestimientos, según que el punto de impacto se encuentre o no en una zona de mayor rigidez (refuerzo).

El choque de cuerpo duro se realiza con una bola de acero de masa 1.000 g (diámetro 6,25 cm) y una altura de caída de 1,02 m.

- Choques de cuerpo duro (3 julios)

El ensayo es el descrito en el apartado 2.5.3.1, pero con una bola de acero de masa 500 g y una altura de 0,61 m.

- Ensayos de punzonamiento (Perfotest)

El Perfotest es un aparato que permite reproducir los choques perforantes. Está provisto de un punzón semiesférico que reproduce un choque de una bola de acero de 0,5 kg, que cae desde 0,765 m.

La descripción del ensayo viene en el párrafo 3.3.3.3 de la Guía UEAtc para el sistema de aislamiento exterior de fachadas.

3.2 Ensayos correspondientes a las exigencias de habitabilidad

3.2.1 Características térmicas

El coeficiente de transmisión térmica útil K se determinará por cada Instituto según las reglas nacionales; por lo general, se efectúa sobre la base del conocimiento de los componentes. Sin embargo, cuando la geometría del sistema no permite el cálculo siguiendo dichas reglas, hay que recurrir a ensayos o cálculos apropiados.

3.2.2 Comportamiento a la humedad

3.2.2.1 Estanquidad al agua

Principio

La apreciación del nivel de estanquidad al agua de un aplacado aislante prefabricado anclado se realiza por analogía, teniendo en cuenta las características de los materiales empleados y la disposición prevista de las juntas.

En caso de duda, se puede proceder a un ensayo de lluvia artificial sobre maqueta de aplacado aislante prefabricado anclado, aplicada sobre un soporte transparente.

Modalidades

Las condiciones de ensayo son las siguientes:

se mantiene la cara exterior del aplacado aislante prefabricado anclado bajo presión, p.ej. aplicando una caja contra él;

una batería de rociadores proyecta gotas de agua sobre la pared. Se obtiene la pulverización al pasar las gotas de agua delante de los chorros de aire que sirven para mantener la presión de aire contra la pared.

Se fijan las características del ensayo de la siguiente forma:

presión mínima constante: 100 Pa (para aplicar agua sobre el vature);

caudal constante: 1 l de agua/ m²·min; duración: 1 h.

Cuando se produce una variación de las juntas con los ciclos higrotérmicos, se realizan los ensayos de estanquidad después de los ciclos.

Con este ensayo se clasifican los vetures:

tipo 1: cuando el aplacado aislante prefabricado anclado deja pasar agua en el ensayo de forma importante, sin disponer de una barrera de capilaridad en su espesor;

tipo 2: cuando el aplacado aislante prefabricado anclado deja pasar agua en el ensayo de escasa importancia y dispone de una barrera de capilaridad en su espesor;

tipo 3: cuando el aplacado aislante prefabricado anclado es estanco al agua en el ensayo, pero el agua puede penetrar detrás de la capa y sale al exterior;

tipo 4: cuando el aplacado aislante prefabricado anclado es estanco al agua en el ensayo, pero el agua no puede penetrar detrás de la capa

3.2.2.2 Riesgo de condensación

Los riesgos de condensación en los aplacados aislantes prefabricados anclados se evalúan, bien por cálculo o ensayo, tanto en régimen normal como durante la estabilización higrotérmica del muro soporte después de la colocación del vature.

Cuando se trata de un aplacado aislante prefabricado anclado de capa estanca al vapor, provista de dispositivos puntuales o lineales para permitir la respiración del vature, se podrá justificar la validez del dispositivo por un ensayo que permita verificar el buen comportamiento del sistema completo.

3.2.3 Verificación de la constancia de la calidad

3.2.3.1 Ensayo de los materiales

Ensayo de los materiales

Este documento trata de los ensayos específicos de los vetures. No trata más que de los ensayos necesarios para apreciar las características y comportamiento en el tiempo de los componentes.

Estas verificaciones se realizan en función de los conocimientos adquiridos por ensayos convencionales de laboratorio y, si fuera necesario, por exposiciones de media y larga duración en ambientes naturales o artificiales.

Los ensayos del párrafo 3.1 constituyen un medio de verificación útil suplementaria cuando los materiales empleados son poco conocidos.

3.2.3.2 Ensayo acumulados

Se llama así a la combinación de los dos, tres o diversos ensayos definidos anteriormente.

3.2.3.3 Reconocimiento de equivalencia

Teniendo en cuenta la existencia de normas descriptivas en ciertos países de la UEAtc, para los constituyentes, hay que prever el establecimiento del reconocimiento de equivalencia.

4. CONTROL DE CALIDAD

4.1 Objeto

El presente apartado define:

- las modalidades de control interno en fábrica sobre la fabricación de los elementos que constituyen el vature;
- las modalidades de supervisión de este control interno.

4.2 Autocontrol de fabricación

El control interno de fabricación permite asegurar la constancia de la calidad mediante las comprobaciones adecuadas de cada producto, indicadas en el documento y que se relacionan a continuación.

4.2.1 Control de recepción de materias primas

El fabricante tiene que asegurar, mediante control, a su recepción y antes de su utilización, la conformidad de los materiales que entran en la composición del sistema, tal y como están definidos en el documento.

Estos controles son efectuados, generalmente, por el propio fabricante.

En el caso de que estos controles necesiten una técnica específica, se requiere, por parte del suministrador, la entrega de un boletín de análisis que garantice las características correspondientes, siendo este boletín controlado periódicamente por un laboratorio externo.

4.2.2 Controles durante la fabricación y sobre los elementos del veture

El fabricante debe efectuar, en el transcurso de la fabricación, los controles que permitan realizar productos de calidad constante. Además, después de la fabricación, asegurar, mediante un control estadístico, la conformidad de las características de los elementos del veture.

5. CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA

El DIT (descripción y anexos) deberá constar de las siguientes partes:

5.1 Parte descriptiva

5.1.1 Utilización y campo de aplicación

5.1.1.1 Definición de los soportes

El DIT precisará los soportes susceptibles de recibir el procedimiento, haciendo referencia a su denominación habitual o a los documentos normativos: se distinguirán los muros nuevos y antiguos.

5.1.1.2 Campo de aplicación

Se trata del campo de aplicación del procedimiento y, en particular, el nivel más bajo del aplacado aislante prefabricado anclado con relación al nivel accesible del suelo.

El DIT debe precisar también, si es un sistema destinado a paños ciegos o un sistema compatible con huecos; en este caso, para el enmarcado de los huecos del sistema, el peticionario definirá completamente el ajuste al hueco, dando una lista de los accesorios previstos al efecto y un catálogo de la configuración tipo para los casos más frecuentes.

5.1.2 Definición de los materiales y productos utilizados

Se indicará la presentación y naturaleza de los materiales que componen el sistema, se hará mención a las normas que los afecten o, en su defecto, a las marcas comerciales exclusivas.

En el caso de los materiales fabricados por el peticionario a partir de materias primas (p. ej., materiales plásticos), se precisará la naturaleza, procedencia y referencia exacta de estos materiales.

El DIT indicará, igualmente, los materiales utilizados para los accesorios (indicando la naturaleza de las protecciones en el caso de los metálicos), los másticos, rellenos y, de forma general, todos los productos necesarios para la realización del sistema.

5.1.3 Descripción de los elementos

Se dará la descripción de los elementos y accesorios que participan en la realización del veture, tal como:

Elementos del aplacado aislante prefabricado anclado y aislamiento

- los elementos estándar,
- los elementos especiales complementarios (aristas, ángulo...) precisando, para cada uno:
 - . naturaleza y composición
 - . forma
 - . características dimensionales y tolerancias (así como longitudes de los elementos obtenidos en perfil);
 - . características de pesos
 - . gama de colores, en su caso
 - . naturaleza del aislamiento, presentación y sus características
 - . gama de espesores

Fijación al soporte

- naturaleza de las fijaciones utilizadas
- forma
- dimensiones
- tolerancias
- sistema de bloqueo, en su caso

Accesorios

- piezas de enmarcado de los huecos.
- guarniciones diversas
- perfiles de aristas

5.1.4 Fabricación y su control

Con respecto a los elementos de muro, se describirá el proceso de fabricación, incluyendo la recepción de materias primas.

Se precisarán los controles efectuados (modalidades, resultados medios, variaciones admisibles):

- a la recepción de las materias primas y componentes,
- durante su transformación,
- sobre los productos acabados.

5.1.5 Puesta en obra

Se precisarán de antemano:

- el principio general de la ejecución, los diferentes sentidos de colocación posibles y, en cada caso, el de avance;
- el reparto de las fijaciones en las partes comunes, establecidas en función:
 - . del tipo de fijación,
 - . naturaleza del soporte,
 - . importancia de los esfuerzos transmitidos,
 - . coeficiente de seguridad aplicado,
 - . la posibilidad de recuperar, en las tres direcciones, desigualdades de la obra, ofrecidas por el sistema.

Fijado lo anterior se indicará:

- las herramientas, incluidas los equipos especiales específicos del sistema;
- las diferentes fases, en el orden cronológico de ejecución, incluyendo las previas de trazado, replanteo y realización de una plantilla específica para la obra;
- las disposiciones particulares previstas para los puntos singulares, especialmente en los huecos y uniones con obras contiguas.

5.1.6 Organización de la difusión del procedimiento y asistencia técnica

Se suministrará una nota sobre la organización de la asistencia técnica del peticionario del DIT, los controles de las obras, así como los convenios entre el peticionario y el instalador.

5.1.7 Diseños de conjunto y detalle

La descripción del sistema comprenderá, además:

- una serie de planos acotados y con notas, a escala suficiente, de cada uno de los diferentes componentes del sistema (dibujos acotados);
- planos de conjunto de levantamiento (a escala 1/10 ó 1/20) del aplacado aislante prefabricado anclado en obra, precisando las diferentes posibilidades del sistema y refiriendo a los dibujos de detalle;
- planos de detalle (a escala 1 ó 1/2), en concreto:

a) corte de las zonas comunes, precisando conjunta o separadamente:

- la junta entre elementos fabricados del veture,

-la fijación de los elementos del aplacado aislante prefabricado anclado a la estructura.

b) corte en las partes singulares, tales como:

- arranque del veture,
- terminación superior (acrotera, pendiente de cubierta,...) y subcapa en el borde de la cubierta,
- bordes laterales,
- ángulos entrantes y salientes,
- encuadre de huecos (dinteles, jambas y apoyos),
- detalles de los huecos de ventilación.

c) en los cortes, no se olvidará indicar las holguras y las disposiciones para asegurar la estanquidad al agua.

5.2 Parte justificativa

5.2.1 Mantenimiento y reparación

Se indican las condiciones de conservación y las modalidades de sustitución de un elemento dañado del veture. En el caso en que el elemento de sustitución sea un elemento especialmente previsto para dicho fin, deberá estar indicado previamente.

5.2.2 Referencias de utilización

El DIT precisará los datos de las primeras aplicaciones y su importancia actual y la lista de las referencias.

5.2.3 Resultados experimentales

El DIT indicará los resultados de los ensayos siguientes:

- ensayos de identificación
- ensayos de aptitud al empleo

efectuados según las indicaciones del Apartado 3.

5.2.4 Observaciones formuladas por el Instituto responsable del DIT

Éstas deben incidir muy especialmente sobre el comportamiento previsible del sistema a partir de:

- la regularidad de los productos que entran en su composición,
- las dificultades ocasionales de puesta en obra,
- el modo de comercialización,
- el examen de los resultados de las encuestas sobre las referencias de utilización.

5.2.5 Seguimiento del autocontrol

El DIT indicará si la fabricación es objeto de una supervisión del autocontrol del fabricante y cuál es el proceso.