

UEAtc

UNIÓN EUROPEA PARA LA IDONEIDAD TÉCNICA EN LA CONSTRUCCIÓN

junio, 1988

GUÍA UEAtc PARA LA APRECIACIÓN TÉCNICA DE LOS SISTEMAS DE AISLAMIENTO EXTERIOR DE FACHADAS CON PLANCHAS DE AISLANTE MANUFACTURADO Y REVESTIMIENTO APLICADO IN SITU

2ª parte

876-7

El presente Documento ha sido elaborado por:

- El British Board of Agreement (BBA) (Garston, Watford), representando al Reino Unido.
- El Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung (BAM) (Berlín), representando a Alemania.
- El Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) (París) representando a Francia.
- 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 e la Tecnologia Edilizia (ICITE), (Milán), representando a Italia.
- El Instituto for Industrial Research and Standars (IRS)(Dublín) representando a Irlanda.
- KOMO (La Haya), representando a los Países Bajos.
- El Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC) (Lisboa), representando a Portugal.
- El Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) (Horscholm), representando a Dinamarca.
- La Union Belge pour l'Agrément technique dans la construction (UBAtc) (Bruselas), representando a Bélgica.
- El Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ha actuado como ponente.

La presente guía anula y reemplaza a la “Guía UEAtc para la apreciación técnica de los sistemas de aislamiento exterior de fachadas con revestimiento delgado aplicado sobre aislante”, de mayo de 1979.

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

REVISIÓN: A. Ruiz Duerto, Dr. Arquitecto.

INTRODUCCIÓN GENERAL

El presente documento se publica en dos partes:

- . La primera contiene los capítulos dedicados a la terminología, reglas generales de calidad y parte del dedicado a la determinación de las características.*
- . En la segunda se finaliza ese capítulo y se incluyen los de especificaciones, constancia de calidad y contenido del Documento de Idoneidad Técnica.*

La apreciación de un sistema de aislamiento exterior de fachadas con planchas de aislante manufacturado y revestimiento aplicado in situ, desde el punto de vista experimental, se realiza sobre la base de los siguientes ensayos:

- . Ensayos de identificación de los materiales constituyentes del sistema (1ª Parte, capítulo 3.1).*
- . Ensayos de aptitud al empleo de los componentes del sistema (2ª Parte, capítulo 3.2), así como del sistema (2ª Parte, capítulo 3.3)*
- . Las especificaciones exigidas tanto a los materiales como a los sistemas para su evaluación (2ª Parte, capítulo 4).*
- . Los ensayos de control de calidad del sistema de aislamiento exterior de fachadas con planchas de aislante manufacturado con revestimiento aplicado in situ (2ª Parte, capítulo 5).*

ÍNDICE GENERAL

1ª Parte CAPÍTULOS 0 a 3.1

2ª Parte CAPÍTULOS 3.2 a 6

2ª Parte

3.2 ENSAYOS DE APTITUD AL EMPLEO DE LOS PRODUCTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA

3.2.1 Productos de encolado

3.2.1.1 Verificación del tiempo de empleo de la pasta

Los ensayos se realizan sobre maquetas que representan la disposición general:

- un soporte, constituido por una losa de hormigón tratado de, al menos, 4 cm de espesor.

- La dosificación del hormigón será de 5 partes en peso de arena de 0/8 (la arena presentará una curva granulométrica creciente, sensiblemente constante) y una parte en peso de cemento Portland.
- La masa total de los finos de arena inferiores a 0,2 mm y del cemento no deberá exceder los 500 kg/m³ de hormigón.
- La relación agua/cemento será del orden de 0,45 a 0,48. La resistencia a tracción de la losa será de 1,5 N/mm² como mínimo. El contenido de humedad de la losa antes del ensayo será como máximo del 3 % en peso,

- el adhesivo (amasado con la proporción de agua anunciada por el fabricante, tanto si se trata de un adhesivo a base de cemento, como de un adhesivo preparado para su empleo),

- las sufrideras para ensayo serán, en general, -y salvo investigación particular- placas metálicas, con una superficie aproximada de 10 a 20 cm², adheridas, después de endurecimiento, con un pegamento adecuado.

Sobre el soporte, se extiende el pegamento con un espesor de 3 a 5 mm, un cuarto de hora después de amasado, y próximo al límite del tiempo abierto definido por el fabricante.

Después se pegan cinco sufrideras metálicas por cada serie. Una vez seco se realiza el ensayo de tracción sobre las cinco sufrideras metálicas de cada serie, después de dar un corte alrededor de cada una de éstas.

Se determinan los valores medios de resistencia a tracción de cada una de las dos series de probetas T_{1m} (después de 1/4 hora) y T_{l,m} (tiempo límite de empleo).

3.2.1.2 Tiempo de fraguado

El ensayo se efectúa conforme a las normas nacionales en vigor.

3.2.1.3 Ensayos de adherencia

- Generalidades (Fig. 4)

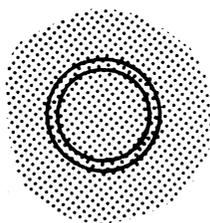
Los ensayos se efectúan sobre los soportes siguientes:

- aislante previsto para el sistema
- losa de hormigón idéntica a la prevista en el apartado 3.2.1.1

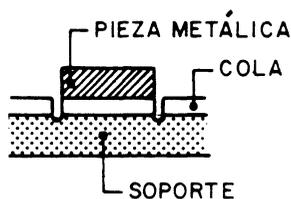
En el caso de adhesivos sin cemento:

- fibrocemento en placas,
- el soporte más absorbente de los previstos por el solicitante del D.I.T..

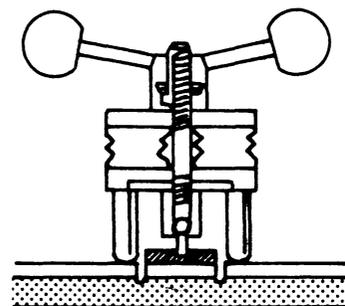
Sobre el soporte se extiende el adhesivo con un espesor de 3 a 5 mm, después se recubre con una plancha de material aislante para no deshidratar el adhesivo durante el secado.



1 CORTE DE LA COLA
10 A 20 cm² APROXIMADAMENTE.



2 PEGADO DE LA PASTILLA METÁLICA SOBRE LA PARTE CORTADA.



ENSAYO DE ADHERENCIA

Fig. 4.- Ejemplo de ensayo de adherencia.

Se deja secar el adhesivo a 20 °C y 65 % H.R. hasta peso constante y después de haber quitado el aislante, las sufrideras metálicas, de sección entre 10 y 20 cm², se encolan, con la ayuda de un pegamento rápido, a razón de 5 piezas por ensayo. La velocidad de arrancamiento es de 1 a 10 mm/minuto.

Se expresa el valor medio de arrancamiento de las cinco probetas.

1. Ensayo de adherencia en estado seco

Los ensayos de adherencia se realizan después del secado previsto y del pegado de las sufrideras metálicas.

2. Adherencias después de la acción del agua

Después del secado previsto y del pegado de las piezas metálicas, las maquetas se sumergen en agua durante 48 horas.

Los ensayos de adherencia son efectuados respectivamente:

- a) 2 horas después de la salida del agua
- b) después de 7 días de secado.

3.2.2 Aislante

3.2.2.1 Características dimensionales y de aspecto

1. Tolerancias dimensionales y de espesor

Según Norma ISO 1923

2. Escuadria

Entre los brazos de una escuadra de alas iguales de 50 cm, se coloca el panel aislante, ajustándolo a uno de los brazos de la escuadra.

Se introduce en el espacio entre extremos del otro brazo de la escuadra y el panel las distintas galgas de espesor.

Se anota el espesor de la galga de mayor espesor que pueda introducirse.

3. Curvatura

Colocar la plancha sobre un soporte plano, con los bordes curvados hacia arriba, poner una regla sobre cada diagonal y medir la flecha en el centro. Anotar los dos valores.

4. Planeidad

Desplazar una regla de 20 cm sobre cada una de las dos caras de la plancha y anotar las separaciones máximas entre regla y placa.

5. Estado de la superficie

Apreciación visual.

3.2.2.2 Características físicas

- Densidad
- Cohesión
- Módulo de elasticidad transversal
- Estabilidad dimensional
- Comportamiento al agua
- Resistencia térmica

Se hará referencia a las normas nacionales.

3.2.3 Revestimiento

3.2.3.1 Ensayo de adherencia

Se efectúan los ensayos, tanto en estado seco como en estado húmedo, sobre dos muestras de cada tipo, de acuerdo con el apartado 3.2.1.3

- a) aislante revestido con la capa de base armada.
- b) aislante con el sistema completo.

3.2.3.2 Resistencia a la tracción

Se efectúa el ensayo sobre la capa de base armada, según el ensayo 3.1.4 en estado seco y después de inmersión en agua durante 7 días.

Se determina el valor de la resistencia a la tracción, indicando, asimismo, el alargamiento, que se mide entre el 25 % y el 75 % de la carga de rotura.

3.2.3.3 Permeabilidad al vapor de agua (resistencia a la difusión del vapor de agua)

El ensayo se efectúa sobre el sistema de revestimiento completo desolarizado del aislante sobre 5 probetas de, al menos, 50 cm², según el modo operatorio previsto en la norma DIN-52615 parte 1: "determinación de la resistencia a la difusión del vapor de agua de materiales aislantes".

El ensayo debe realizarse dentro de una estufa, a 20 °C y 50 % H.R. La copa contendrá una solución saturada de fosfato ácido de amonio (HN₄ H₂ PO₄).

Los resultados se expresan en metros y se determina la media de los valores.

3.2.4 Armadura

Pérdida de resistencia a la tracción

Método A

Nº de probetas: 40 en cada sentido (anchura: 50 mm, longitud 300 mm).

Después de determinar las características iniciales de la resistencia a la tracción sobre 10 probetas de malla de fibra de vidrio, en cada sentido, de acuerdo con el apartado 3.1.4, se sumergen las restantes en una solución alcalina de cemento al 25 % (en peso). Durante los 90 días de remojo se mantiene constante el pH de 12,5.

Al cabo de cada uno de los tres períodos de 30 días, se sacan 10 probetas en cada sentido y después de 7 días de secado se realiza el ensayo según el apartado 3.1.4.

El resultado de la carga de rotura es el valor medio de las 10 probetas y se expresa en N/cm (probetas de 50 mm de ancho).

Método B

Nº de probetas: 20 en cada sentido

Después de determinar las características iniciales de la resistencia a la tracción sobre 10 probetas de malla de fibra de vidrio, en cada sentido, de acuerdo con el apartado 3.1.4, se sumergen las restantes en una solución alcalina de sosa al 5 % durante 30 días.

Al cabo del acondicionamiento y después de 7 días de secado se realiza el ensayo según el apartado 3.1.4.

El resultado de la carga de rotura es el valor medio de las 10 probetas y se expresa en N/cm (probetas de 50 mm de ancho).

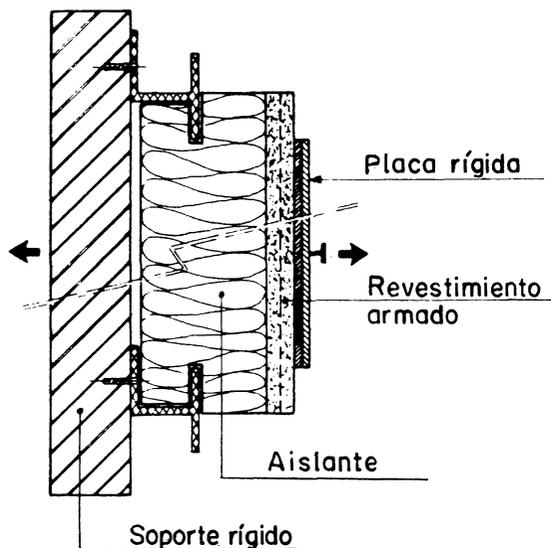


Fig. 5.- Esquema del dispositivo de ensayo.

3.2.5 Resistencia al arrancamiento del aislante fijado mecánicamente (Fig. 5)

(Ensayo simplificado provisional)

Se realiza el ensayo sobre tres probetas, con las siguientes características:

- longitud de la maqueta con una distancia entre ejes de la fijación: E, en m,
- anchura: 0,40 m,
- espesor: el más desfavorable según el tipo de fijación.

Recubrir el poliestireno expandido con la capa de base armada. Cuando ha secado, adherir, en el centro de la probeta, una placa rígida, con una superficie de 0,40 x (E - 0,10 m).

Efectuar la tracción en el centro de la placa rígida, a una velocidad de 20 mm/min. Registrar la carga de rotura y cómo ha roto la probeta.

El resultado es el valor medio de las 3 probetas, la resistencia a la rotura se obtiene dividiendo la carga de rotura por la superficie de la maqueta ensayada.

3.3 ENSAYOS DE APTITUD AL EMPLEO DEL SISTEMA COMPLETO

3.3.1 Estanquidad al agua

3.3.1.1 Impermeabilidad al agua del revestimiento

Preparación de las probetas

Cortar seis muestras de 200 x 200 mm, tres con la capa de base armada y las otras con el sistema completo, como referencia.

Hacer los cantos estancos y retirar 1 dm² del aislante en el centro de las probetas, por la parte posterior hasta el revés del revestimiento.

Procedimiento operatorio

Colocar las probetas con el revestimiento hacia abajo, dentro de un recipiente con agua, con una presión de 50 Pa (Fig. 6).

Anotar el tiempo transcurrido cuando se observe el primer paso de humedad y cuando esté húmeda toda la superficie (se puede utilizar un indicador coloreado en el agua).

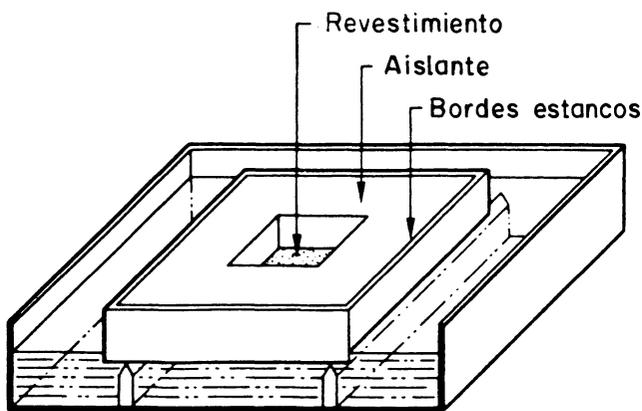


Fig. 6

3.3.1.2 Subida de humedad en el revestimiento

Cortar una probeta de 1 dm² del sistema, eliminar el aislante y dejar sólo el revestimiento.

Sumergir en agua, a 5 cm de la superficie, una probeta y determinar el contenido de humedad a saturación.

Expresar el contenido de agua de la probeta en relación al peso inicial seco (expresado en g/m²).

Los ensayos se efectúan sobre dos probetas con el sistema completo (como referencia) y otras dos con la capa base armada.

3.3.2 Comportamiento higrotérmico

El sistema se aplica conforme a las prescripciones de puesta en obra previstas por el fabricante, sobre toda la superficie de un soporte de fábrica de ladrillo suficientemente estabilizado, de, al menos, 6 m² de superficie, así como sobre los dos laterales.

Una parte de la maqueta debe presentar la capa base sin acabado.

Deben aplicarse las soluciones de refuerzo de aristas (ocasionalmente).

Después de secado (28 días al menos), se anota el comportamiento y las deformaciones ocasionales.

1. Ciclo calor-lluvia

A continuación se expone la maqueta a una serie de 140 ciclos, comprendiendo las fases siguientes:

1ª Exposición a 70 °C, durante 3 horas,

2ª Rociado de agua durante 3 horas (temperatura mínima del agua 13 °C y máxima 20 °C, a razón de 1 litro/m² por minuto).

Cada 4 ciclos, se anotan todas las observaciones relativas a la modificación de las características y al comportamiento del sistema completo (abolsamientos, decohesión, microfisuras, etc.) o sólo de las zonas con la capa base (abolsamientos, decohesión).

2. Ciclo calor-frío

La maqueta anterior, después de los ciclos precedentes, se somete a una serie de 20 ciclos de 24 horas con las siguientes fases:

1ª Exposición a una temperatura de 30 °C durante 8 horas.

2ª Exposición a una temperatura de -20 °C durante 16 horas.

En todos los ciclos, se anotan las mismas observaciones que en el caso anterior.

3.3.3 Comportamiento a los choques

3.3.3.1 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 el 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.

3.3.3.2 Choques de cuerpo duro (3 julios)

El ensayo es el descrito en el apartado 3.3.3.1, pero con una bola de acero de masa 500 g y una altura de 0,61 m.

3.3.3.3 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 (Fig. 7).

Las medidas se realizan con punzones cilíndricos (Fig. 8).

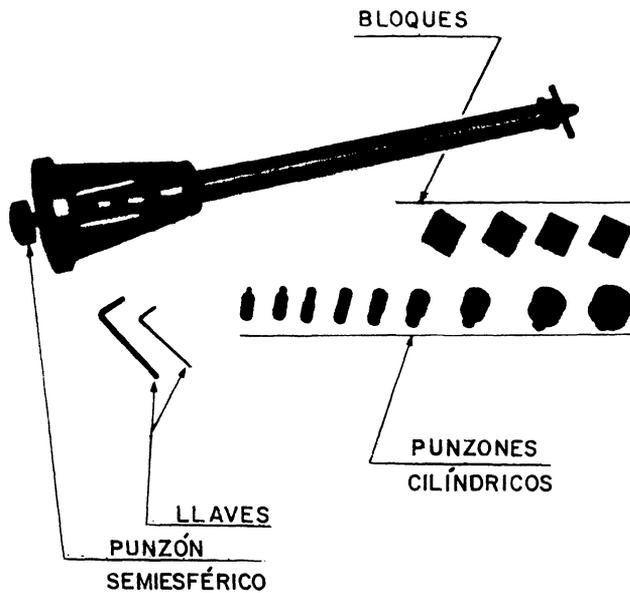


Fig. 7.- Perfortest.

Resultado de los ensayos

Se indica el diámetro del punzón utilizado que no haya perforado el revestimiento.

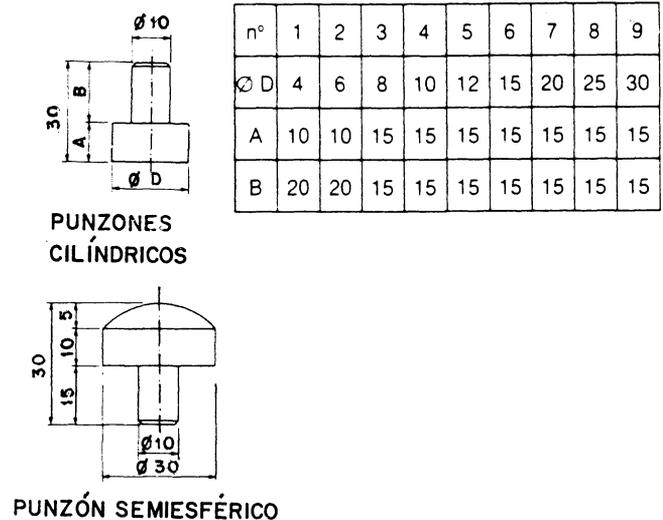


Fig. 8

Capítulo 4

Especificaciones

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA

Las características de identificación de los productos constitutivos del sistema, medidos según los ensayos del apartado 3.1, deben ser sensiblemente análogos a los indicados en el apartado "Especificaciones" que figura en la parte descriptiva del documento, con las tolerancias habituales.

4.2 APTITUD AL EMPLEO DE LOS PRODUCTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA

4.2.1 Productos de encolado

4.2.1.1 Tiempo abierto de la pasta

8 Después del ensayo 3.2.1.1.1:

$$100 (T_{1m} - T_{1m} / T_{1m}) \leq 20 \%$$

4.2.1.2 Tiempo de fraguado de la pasta

Después del ensayo 3.2.1.2 el tiempo debe ser igual o menor al indicado por el fabricante.

4.2.1.3 Adherencia

No debe producirse ningún despegue en el plano de encolado.

1° En estado seco sobre hormigón o fábrica de ladrillo:

Después del ensayo 3.2.1.3-1, el valor medio de adherencia al soporte será, como mínimo, de 0,3 MPa (3 daN/cm²)

2° Después de la acción del agua sobre hormigón o fábrica de ladrillo:

Después del ensayo 3.2.1.3-2, el valor medio de adherencia al soporte será, como mínimo:

- a las 2 horas de la salida del agua, 0,1 MPa
- después de 7 días de secado, 0,3 MPa.

3° Al término de los ensayos 3.2.1.3-1 y 3.2.1.3-2, el valor medio de adherencia al aislante será, como mínimo, de 0,1 MPa.

4.2.2 Aislante

4.2.2.1 Características dimensionales y de aspecto

1 Tolerancias dimensionales y de espesor

Las dimensiones y tolerancias máximas admitidas son las que aparecen en la Tabla 1.

2 Escuadría

Será, como máximo, de 2 mm/m

3 Curvatura

Será, como máximo, de 3 mm por plancha.

4 Planeidad

Las separaciones máximas serán, como máximo, de 1 mm con una regla de 20 cm.

5 Aspecto

El estado de la superficie debe ser homogéneo y desprovisto de piel.

4.2.2.2 Características físicas

A pesar de no existir Norma europea que defina las especificaciones para este empleo y que la fabricación del aislante (PSE) se realiza normalmente en el país de utilización, no se han fijado en esta Guía las prestaciones del PSE. No obstante, por experiencia, el PSE debe cumplir los siguientes mínimos para las cuatro propiedades:

1° un módulo de elasticidad transversal limitado, para evitar esfuerzos en el revestimiento, debido a las variaciones dimensionales del aislante (retracción del aislante acentuada

por la elevación de temperatura y variaciones dimensionales del aislante en función de la temperatura).

2° una cohesión mínima, para asegurar una resistencia suficiente a la depresión del viento. Esta cohesión debe tener en cuenta la geometría del sistema, principalmente en el encolado por puntos (reparto no homogéneo de los esfuerzos) y para los sistemas fijados mecánicamente, en función de los dispositivos de fijación previstos.

3° una estabilidad dimensional suficiente, fundamentalmente la retracción natural y la retracción por elevación de temperatura, para evitar una posible separación entre planchas de aislante con el tiempo y, como consecuencia, con los esfuerzos de tracción de los revestimientos.

4° un comportamiento al agua satisfactorio, a la vez, frente a las penetraciones del agua de lluvia por capilaridad en el revestimiento y frente al agua (y las heladas) proveniente de condensación o de entrada de agua accidental (por ejemplo, durante la obra).

Nota:

Generalmente los PSE satisfactorios son:

- con densidades en seco entre 15 y 22 kg/m³, para tener una cohesión suficiente, así como evitar un módulo de elasticidad transversal muy elevado,

- estabilizados en fábrica durante 6 a 8 semanas, antes de su comercialización,

- elaborados mediante un proceso que asegure una buena soldadura entre las perlas.

Teniendo en cuenta los apartados anteriores, corresponde a cada Instituto establecer las especificaciones, con respecto a los diferentes PSE utilizados, para su empleo en los sistemas de aislamiento. Los ensayos sobre el sistema completo previstos en esta Guía se realizarán sobre un aislante conforme a las especificaciones.

4.2.2.3 Resistencia térmica

Como se dijo (ver Cap. 0 "Objeto") los sistemas amparados por el DIT deben tener una resistencia térmica media

TABLA 1

| | Plástico celular | |
|--------------|------------------|--|
| | dimensiones | tolerancias |
| Longitud (m) | 1,2 | ± 2 mm |
| Anchura (m) | 0,6 | ± 1 mm en el mismo lote ± 2 mm para distintos lotes |
| Espesor (m) | 0,1 | ± 1,5 mm |

superior a 1 m²K/W, con el espesor máximo de aislante previsto por el solicitante. Esta determinación se realiza según los Reglamentos nacionales.

4.2.3 Revestimientos

4.2.3.1 Adherencia

Al término de los ensayos 3.2.1.3-1 y 3.2.1.3-2, el valor medio de adherencia al aislante es, como mínimo, de 0,1 MPa y la rotura no debe producirse en el plano de encolado.

4.2.3.2 Resistencia a la tracción

Después del ensayo 3.2.3.2, no debe separarse entre la capa de base y la armadura.

4.2.3.4 Permeabilidad al valor de agua (resistencia a la difusión del vapor de agua)

Después del ensayo 3.2.3.3, la resistencia media a la difusión del vapor de agua, expresada en m, será, como máximo, de 2 m.

4.2.4 Armadura

Después del ensayo 3.2.4, siguiendo tanto el método A como el método B,

- para los sistemas encolados la pérdida de resistencia será, como máximo, del 60 %, la resistencia residual será, como mínimo, de 15 daN/cm,
- para los sistemas fijados mecánicamente, los valores indicados serán respectivamente del 50 % y 25 daN/cm,

4.2.5 Resistencia al arrancamiento del aislante fijado mecánicamente

Después del ensayo 3.2.5, y para valorar las posibilidades de empleo en función de las zonas climáticas y la altura de los edificios de los sistemas fijados mecánicamente, los

4.3.3.2 Tabla de empleo de las resistencias a los choques de los sistemas en función de las clases de exposición (Tabla 2).

TABLA 2

| | Clase III | Clase II | Clase I |
|-------|------------|------------|---------------------|
| 3.321 | | no perfora | ninguna degradación |
| 3.322 | no perfora | no fisura | ninguna degradación |
| 3.323 | máximo 20 | máximo 12 | máximo 6 |

NOTA: Los límites de empleo del proceso serán fijados por el Instituto autorizado en función de esta clasificación y del comportamiento del sistema en obra.

Institutos aplicarán un coeficiente de seguridad apropiado en relación a la fuerza del viento que se ejerce sobre las fachadas.

Nota: teniendo en cuenta la forma simplificada del ensayo definido provisionalmente, se aplicará este principio a los edificios bajos. Puede adoptarse un coeficiente 5 en relación a los valores de viento normales.

4.3 ENSAYOS DE APTITUD AL EMPLEO DEL SISTEMA COMPLETO

4.3.1 Estanquidad al agua

4.3.1.1 Impermeabilidad al agua del revestimiento

Después del ensayo 3.3.1.1, efectuado sobre la capa base, el tiempo al que toda la superficie aparece húmeda no debe ser inferior a 2 horas.

4.3.1.2 Subida de humedad en el revestimiento

Después del ensayo 3.3.1.2, la subida de humedad de la capa base no debe superar el 20 % en peso.

4.3.2 Comportamiento higrotérmico

Después del ensayo 3.3.2 y al cabo de cada ciclo o serie de ciclos:

- no debe presentar fisuración, ampollamiento o deslizamiento de la capa base,
- la capa de acabado debe mantenerse sobre la capa base (sin despegues ni ampollamientos) y no presentar microfisuración.

4.3.3 Comportamiento a los choques

4.3.3.1 Clases de exposición

Ver apartado 2.13

Capítulo 5

Control de calidad

5.1 OBJETO

El presente capítulo define:

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

5.2 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.

5.2.1 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, generalmente, efectuados 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.

Denominación de los controles (a título de ejemplo)

- cargas: curva granulométrica
- pigmentos: absorción de agua o aceite, color
- ligantes: pH, extracto seco, densidad

5.2.2 Controles durante la fabricación

El fabricante debe efectuar, en el transcurso de la fabricación,

los controles que permitan realizar productos de calidad constante.

5.2.3 Controles de los productos acabados

a) Revestimientos y adhesivos

- densidad y viscosidad de la pasta,
- tiempo de fraguado y secado, aspecto, color,

b) Armadura

- masa por unidad de superficie,
- protección

c) Poliestireno expandido

- espesor, dimensiones, densidad, curvatura,
- cohesión,
- estabilidad dimensional.
- resistencia térmica (de forma directa o indirecta).
- reacción al fuego (de acuerdo con los reglamentos nacionales).

5.2.4 Supervisión del autocontrol

La supervisión del control interno se realiza sobre la fabricación de los aislantes. Se efectúa para cada unidad de fabricación sobre la base, al menos, de dos visitas anuales.

La inspección de supervisión comprende:

- la conformidad de la fabricación con el D.I.T.,
- la verificación de la ejecución de los controles internos prescritos en el D.I.T. y sus registros,
- el estado y buen funcionamiento de los aparatos de control,
- el almacenamiento y etiquetado de los productos antes del suministro.

Además, siguiendo la reglamentación nacional, pueden exigirse los controles externos, por ejemplo, sobre el comportamiento al fuego del sistema completo.

Capítulo 6

Contenido del documento de idoneidad técnica

El D.I.T. (descripción y anexos) deberá constar de las siguientes partes:

6.1 PARTE DESCRIPTIVA

6.1.1 Utilización y campo de aplicación

6.1.1.1 Definición de los soportes

El D.I.T. precisará los soportes susceptibles de recibir el procedimiento, haciendo referencia a su denominación habitual o a los documentos normativos: se distinguirán las paredes nuevas y las antiguas (trabajos de rehabilitación).

6.1.1.2 Campo de aplicación

El D.I.T. debe precisar el campo de aplicación del procedimiento, la configuración de los soportes, tipos y alturas de los edificios, y ocasionales exclusiones o limitaciones, principalmente para paredes antiguas.

6.1.2 Materiales utilizados

Son los productos que componen el procedimiento (adhesivo, aislantes, revestimientos, armaduras, fijaciones, etc.) y los utilizados para su puesta en obra (másticos de estanquidad, juntas, baberos, refuerzos especiales, etc.).

El D.I.T. indicará la referencia, definición y características técnicas de los productos. En el caso de empleo de productos manufacturados, se hará mención a las normas que los afecten o, en su defecto, a las marcas comerciales exclusivas.

Además, recogerán los diferentes tipos de etiquetado o marcas de los productos y sus embalajes.

La parte descriptiva del D.I.T., incluirá, entre otros:

- por un lado, la definición completa de los productos indicando, eventualmente, el o los lugares de fabricación, los diferentes acabados incorporados, las dimensiones (acompañadas de las tolerancias de fabricación), los pesos medios por m²,

- por otro, el proceso de fabricación.

Se precisará, igualmente, los controles efectuados. A continuación se precisa la información que se pide para los productos generalmente utilizados.

6.1.2.1 Productos en pasta

1 Pasta al uso

Definición

- designación comercial precisa
- presentación: fase acuosa o disolvente
- definición del ligante principal
- naturaleza de los pigmentos, cargas, aditivos
- naturaleza de los agentes fungicidas
- composición (% en peso de los constituyentes)

| Pigmentos | Cargas | Ligantes y aditivos en seco | Agua y disolventes |
|-----------|--------|-----------------------------|--------------------|
| | | | |

Acondicionamiento

- tipos de embalajes
- precauciones de almacenamiento (tiempos de mantenimiento, hielo, etc.)
- etiquetado

Características de identificación (con referencia a 3.1)

- densidad
- extracto seco a 105 °C
- contenido en cenizas a 450 °C y 900 °C
- espectro infrarrojo
- curva granulométrica

2 Pasta para preparar

Definición

- designación comercial precisa
- presentación: fase acuosa o disolvente
- definición del ligante principal (marca, denominación) de la pasta base
- naturaleza de los componentes principales: ligantes, cargas, etc.
- naturaleza de los agentes fungicidas
- composición (% en peso de los constitutivos) de la pasta base

| Pigmentos | Cargas | Ligantes y aditivos en seco | Agua y disolventes |
|-----------|--------|-----------------------------|--------------------|
| | | | |

- naturaleza de los componentes secundarios (para el cemento, indicar el tipo recomendado, así como sus características de identificación),

Acondicionamiento

- tipos de embalajes
- precauciones de almacenamiento (tiempo de mantenimiento)
- etiquetado

Características de identificación de la pasta base

(en referencia al apartado 3.1)

- densidad
- extracto seco a 105 °C
- contenido en cenizas a 450 °C y 900 °C
- espectro infrarrojo
- curva granulométrica

- 3 Polvo a mezclar (polvo + líquido)

Definición

- designación comercial precisa
- naturaleza del ligante principal (para los ligantes hidráulicos, indicar clases y referencias),
- naturaleza de las cargas y aditivos,
- composición del polvo (% en peso):

| Ligante principal | Cargas | Aditivos |
|-------------------|--------|----------|
| | | |

Acondicionamiento

- tipos de embalaje
- precauciones de almacenamiento (tiempo de mantenimiento)
- etiquetado

Características de identificación de los productos

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

a) polvo (con referencia al apartado 3.1):

- densidad aparente (no compactado)
- pH
- espectro infrarrojo
- contenido en cenizas a 450 °C y 900 °C
- granulometría (cuando el diámetro de las cargas sea > a 0,080 mm.

b) líquido:

- naturaleza (en particular, agua o ligante)
- con referencia al apartado 3.1:
- densidad
- extracto seco a 105 °C
- contenido en cenizas a 450 °C y 900 °C
- espectro infrarrojo

c) Pasta preparada (al uso)

- % en peso (polvo/líquido)
- densidad

6.1.2.2 Aislante

Definición

- designación comercial precisa
- proceso y lugar de fabricación
- conductividad térmica útil

Características de identificación (con referencia a 3.13)

- densidad
- forma y dimensiones de los elementos
- espesores mínimo y máximo

6.1.2.3 Armadura

Definición general

- designación comercial precisa (lugar de fabricación)
- naturaleza y composición
- presentación: aspecto, color, etc.,
- características particulares (protección de la superficie)
- tipo de fabricación: tejido o no tejido

Características de identificación

- masa por unidad de superficie
- forma y dimensiones
- diámetro del hilo y dimensiones de las mallas
- número de hilos en los sentidos trama y urdimbre
- resistencia y alargamiento a tracción

6.1.2.4 Dispositivos mecánicos de fijación

- designación comercial
- naturaleza y protección
- características dimensionales

6.1.2.5 Accesorios de puesta en obra

Definición general

- másticos
- designación comercial precisa
- naturaleza y composición
- presentación
- compatibilidad con los productos asociados

- ángulos y perfiles

- definición
- naturaleza y composición
- forma y dimensiones
- tratamientos particulares

- fijaciones

- definición
- naturaleza

- elementos diversos:

- definición.

6.1.2.6 Revestimientos

Definición general y características de identificación

Generalmente está constituido por una capa de base armada (capa base) y una capa de acabado, aplicada después de una capa de imprimación.

a) capa base

Los detalles sobre la definición general y las características de identificación de los productos son las mismas que las pedidas para los productos de encolado.

b) capa de preparación (ocasional)

- Definición

- designación comercial precisa
- presentación (fase acuosa o disolvente)
- definición del ligante principal (naturaleza)
- composición (% en peso de los constitutivos)
- acondicionamiento: tipos de embalaje
- precauciones de almacenamiento
- etiquetado

| Pigmentos | Cargas | Ligantes y aditivos en seco | Agua y disolventes |
|-----------|--------|-----------------------------|--------------------|
| | | | |

- Características de identificación (ver ensayo apdo.3.1)

- densidad
- extracto seco a 105 °C
- contenido en cenizas a 450 °C y 900 °C
- espectro infrarrojo
- curva granulométrica

c) Revestimiento de acabado

- Definición

- designación comercial precisa
- presentación (fase acuosa o disolvente),
- definición del ligante principal (marca, denominación)
- naturaleza de los pigmentos, cargas, aditivos, etc.
- agentes fungicidas,
- componentes del revestimiento (% en peso):
- acondicionamiento: tipos de embalaje
- precauciones de almacenamiento
- colores propuestos

| Pigmentos | Cargas | Ligantes y aditivos en seco | Agua y disolventes |
|-----------|--------|-----------------------------|--------------------|
| | | | |

- Características de identificación (ver ensayos en el apartado 3.1)

- densidad
- extracto seco a 105 °C
- contenido en cenizas a 450 °C y 900 °C
- espectro infrarrojo
- curva granulométrica de las cargas, establecida a partir de una muestra de cargas extraídas del revestimiento fabricado.

6.1.3 Puesta en obra

La parte descriptiva del D.I.T. comprenderá una descripción detallada de la puesta en obra del proceso, explicando particularmente las diferentes operaciones a ejecutar (preparación de las paredes soportes, especialmente en el caso de paredes antiguas, adhesivos, fijaciones,

proyecciones, etc.), las secuencias y los detalles entre las operaciones, los medios a utilizar (maquinaria, material, útiles), los controles de la puesta en obra que se efectúan en obra, los consumos, el tiempo abierto y el tiempo de endurecimiento, así como las temperaturas límites de utilización.

6.1.4 Diseños de conjunto y detalle

La descripción del sistema comprenderá una serie de planos acotados y con notas, a escala suficiente, de cada uno de los elementos manufacturados que entre en el proceso (planchas de aislante, armaduras, ángulos, fijaciones mecánicas, etc.), así como una serie de planos de detalles a escala 1 ó 1/2 acotados y con notas:

- secciones horizontal y vertical sobre huecos (ventanas y puertas)
- secciones horizontales sobre ángulos entrantes y salientes
- secciones horizontal y vertical de las juntas del aislante
- sección de un balcón, de un saliente o de un entrante
- sección en arranque de muro
- disposiciones particulares en partes accesibles (rasante, pasos)
- sección de una entrada de aire
- disposiciones de las fijaciones (cierres, toldos, barandillas)
- unión de muro-cubierta (en pendiente o terraza)
- sección a nivel de una junta de dilatación del soporte
- sección a nivel de una junta del revestimiento.

Cada uno de estos planos debe completarse, con una descripción de los detalles particulares de puesta en obra.

En el caso de utilización sobre paredes antiguas, estos diseños se completarán con los esquemas que muestren las mismas disposiciones de unión con la obra, particularmen-

te en lo que concierne a las carpinterías, las fijaciones de los cierres y aberturas.

6.1.5 Mantenimiento y reparación

Aquí se indican los medios exigidos en el apartado 2.2.3

6.2 PARTE JUSTIFICATIVA

6.2.1 Referencias de utilización

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

6.2.2 Resultados experimentales

El D.I.T. indicará los resultados de los ensayos siguientes:

- ensayos de identificación
- ensayos de aptitud al empleo efectuados según las indicaciones del Capítulo 3.

6.2.3 Observaciones formuladas por el Instituto responsable del D.I.T.

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,
- la interpretación de los resultados de ensayo con referencia al Capítulo 4
- el modo de comercialización
- el examen de los resultados de las encuestas sobre las referencias de utilización.

ÍNDICE (2ª. parte)

| | <u>Págs.</u> |
|---|--------------|
| 3.2 Ensayos de aptitud al empleo de los productos constitutivos del sistema | 68 |
| 3.2.1 Productos de encolado | 68 |
| 3.2.2 Aislante | 69 |
| 3.2.3 Revestimiento | 69 |
| 3.2.4 Armadura | 69 |
| 3.2.5 Resistencia al arrancamiento del aislante fijado mecánicamente | 70 |
| 3.3 Ensayos de aptitud al empleo del sistema completo | 70 |
| 3.3.1 Estanquidad al agua | 70 |
| 3.3.2 Comportamiento higrotérmico | 71 |
| 3.3.3 Comportamiento a los choques | 71 |
| Capítulo 4 | |
| Especificaciones | 72 |
| 4.1 Identificación de los productos constitutivos del sistema | 72 |
| 4.2 Aptitud al empleo de los productos constitutivos del sistema | 72 |
| 4.2.1 Productos de encolado | 72 |
| 4.2.2 Aislante | 73 |
| 4.2.3 Revestimientos | 74 |
| 4.2.4 Armadura | 74 |
| 4.2.5 Resistencia al arrancamiento del aislante fijado mecánicamente | 74 |
| 4.3 Ensayos de aptitud al empleo del sistema completo | 74 |
| 4.3.1 Estanquidad al agua | 74 |
| 4.3.2 Comportamiento higrotérmico | 74 |
| 4.3.3 Comportamiento a los choques | 74 |
| Capítulo 5 | |
| Control de calidad | 75 |
| 5.1 Objeto | 75 |
| 5.2 Autocontrol de fabricación | 75 |
| 5.2.1 Control de recepción de materias primas | 75 |
| 5.2.2 Controles durante la fabricación | 75 |
| 5.2.3 Controles de los productos acabados | 75 |
| 5.2.4 Supervisión del autocontrol | 75 |
| Capítulo 6 | |
| Contenido del documento de idoneidad técnica | 76 |
| 6.1 Parte descriptiva | 76 |
| 6.1.1 Utilización y campo de aplicación | 76 |
| 6.1.2 Materiales utilizados | 76 |
| 6.1.3 Puesta en obra | 78 |
| 6.1.4 Diseños de conjunto y detalle | 79 |
| 6.1.5 Mantenimiento y reparación | 79 |
| 6.2 Parte justificativa | 79 |
| 6.2.1 Referencias de utilización | 79 |
| 6.2.2 Resultados experimentales | 79 |
| 6.2.3 Observaciones formuladas por el Instituto responsable del D.I.T. | 79 |