

Documento:



Ff-5

► UNIDAD CONSTRUCTIVA

LEVANTE Y CONFLUENCIAS EN LAS FÁBRICAS DE FACHADA

► DESCRIPCIÓN

Condiciones de diseño y puesta en obra de los enlaces de fábrica, confluencia-unión con los elementos estructurales (pilares y forjados), proceso de levante de los paños, aplicación del mortero, tolerancias, así como criterios de superficie y acabado.

► DAÑO

FISURACIONES, HUMEDADES Y FILTRACIONES

► ZONAS AFECTADAS DAÑADAS

La propia fachada y las zonas anexas habitables

► PROBLEMÁTICAS HABITUALES

Etimológicamente la palabra fachada viene de la latina “facies”, que significa faz, y por lo tanto su nombre viene a indicar su propio cometido; la de ser la ‘cara’ que cubre al edificio. Esta misión hace que quede expuesta a todo el medio exterior (con las agresiones que ello conlleva) pero también a las consecuencias que provengan de su interacción con la estructura que le sustenta.

► LESIONES Y DEFICIENCIAS

Según la LOE, en su artículo 3, todos los edificios deben cumplir una serie de requisitos básicos, agrupándose los mismos en tres grandes bloques: los relativos a la funcionalidad, a la seguridad y a la habitabilidad. Dentro de éstos últimos están la higiene y salud, la protección del medio ambiente, la protección contra el ruido, el ahorro de energía y el aislamiento térmico. Las fachadas, en su configuración y diseño, influyen y están influenciadas a su vez por dichos condicionantes de habitabilidad.

Para mantener dicha habitabilidad es muy importante la ‘patología preventiva’; conocer las causas, las lesiones y actuar para minimizar las consecuencias. En este sentido, la concentración de tensiones en las fábricas es el origen de muchas de sus deficiencias, por lo que debemos tener en cuenta que dichas tensiones (a parte de otros condicionantes, como el geométrico), dependen de la resistencia del ladrillo, la resistencia del mortero, la plasticidad del mortero y el espesor de junta.

Para evitar las fisuraciones en la confluencia-unión de las fábricas con las estructuras que las sustentan, es deseable seguir los consejos que más adelante se indican en el apartado de ‘recomendaciones técnico-constructivas’, no obstante, resulta necesario limitar también las flechas de la estructura soporte (vigas y voladizos de fachada), la existencia de adherencias entre ambos elementos, y muy especialmente, concebir en proyecto una forma de realización de los cerramientos que se aleje de las tradicionales problemáticas a las que da lugar el modo habitual en que éstos se llevan a cabo en España.

Otras muchas deficiencias de las fachadas tienen que ver con los revestimientos exteriores, debido a:

- Exceso de porosidad (absorción de agua) y falta de adherencia (normalmente se dan por soportes demasiado secos o por problemas en la dosificación de la masa).
- Fisuración de éstos. Suele darse por el cúmulo de tensiones entre los mismos, o con el soporte.
- Manchas (espectros, cambios de color...) y mermas de cohesión del propio revestimiento.

Las causas más habituales de estas lesiones suelen deberse a la propia ejecución (malas condiciones atmosféricas, fraguados inadecuados, espesores muy diferentes) o por la mala preparación del soporte (por exceso o por defecto de agua, presencia de suciedad y otros restos, incompatibilidades, etc.).



Fig. 1: Espesor insuficiente del emparchado de un pilar



Fig. 2: Deficiente ejecución de fachada de 1 pie de espesor

RECOMENDACIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS

❖ Enlaces y confluencias

➤ Enlace interno entre muros de dos hojas

En muros capuchinos: El número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino será ≥ 2 udes/m². Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave. Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos.

En muros doblados: Las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores de acero capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas; dichos conectores se dispondrán uniformemente a razón de ≥ 2 udes/m² de muro. Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas (por ejemplo las mostradas en la norma UNE EN 845-3:2006).

➤ Confluencia-uniión con los pilares

Habitualmente las fábricas suelen pasar por delante de los pilares reduciendo su espesor en la confluencia con estos, dado que normalmente la forma de resolver esta unión es con retranqueo parcial {ver apartado “modalidades de retranqueo de los pilares” del Documento Ff-6}. Esto provoca una serie de problemáticas que son necesarias conocer y resolver; no obstante, la mejor forma de evitarlas es que la hoja principal y el aislamiento pasen en continuo por delante de los elementos estructurales. Cuando esto no ocurra, es preciso asegurar que no exista interacción entre ambas partes (tensiones, movimientos, adherencias...) para lo cual deberemos situar un elemento independizador¹ entre el emparchado exterior y la estructura –este material no servirá normalmente para resolver los puentes térmicos– (ejemplos: velo geotextil, lámina de espuma de polietileno, film de plástico, plancha de poliestireno de espesor reducido...).

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares y existan piezas de menor espesor {ver fig. 3}, deberemos colocar dos armados horizontales: a) una “**armadura de amarre**”² que asegure la estabilidad de la hoja principal de la fachada (abrazando posteriormente a los pilares), y b) una “**armadura de emparchado**”³ que intente minimizar las fisuraciones de la zona que recubre el pilar (especialmente en las piezas que se cortan “a pistola”).

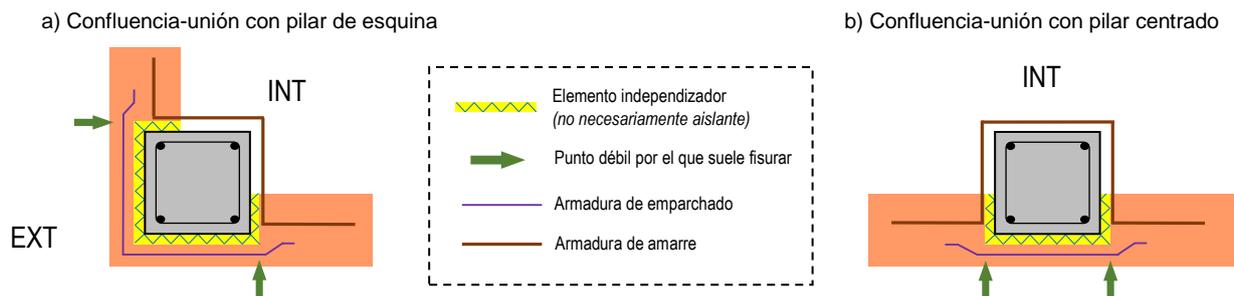


Fig. 3: Esquemas para la confluencia-uniión entre las fachadas de fábrica y los pilares (con modalidad de retranqueo parcial).

En función del “binomio interrelacional entre la forma de apoyo y el retranqueo de pilares” {ver apartado homónimo del Documento Ff-6} y la decisión que tomemos a este respecto, deberemos optar por situar el aislamiento envolviendo el pilar por su parte posterior (más habitual) o recubriendo el pilar por su parte anterior –en cuyo caso serviría también como elemento independizador entre fachada y estructura– (fig. 3).

En las fachadas revestidas deberemos además tomar medidas adicionales para evitar que el recubrimiento (cuando sea de tipo continuo) no se fisure en vertical siguiendo la línea de encuentro. Para ello, colocaremos una malla⁴ en el enfoscado de forma que armemos el mismo teniendo el criterio de que su ancho sea igual a la dimensión del pilar más un solape a cada lado de ≥ 15 cm (deseable ≥ 20 cm). Es muy importante que dicha malla se sitúe en el centro del espesor del enfoscado porque de lo contrario su efectividad sería prácticamente nula. Por esta razón, deberemos aplicar una primera capa de mortero de unos 7-8mm de espesor, después situar la mencionada malla, y finalmente acabar el recubrimiento exterior con el espesor previsto (habitualmente de 1,5cm a 2cm de grosor total).

¹ Hay ocasiones que este elemento se sustituye en algunos proyectos por una imprimación bituminosa o pintura análoga. Creemos que esta solución no consigue totalmente el efecto que se desea, y que es más adecuado colocar alguno de los materiales que se indican superiormente.

² Este tipo de armadura no viene contemplada como tal en el CTE, sin embargo es una solución que se adopta muchas veces por su simplicidad. Creemos que en términos estándares, una cadencia cada 50cm suele ser suficiente. Este armado deberá ser no oxidable y estará contemplado en el proyecto (indicándose el tipo, diámetro, separación, dimensiones y anclaje a cada lado del pilar).

³ La armadura de emparchado deberá ser también no oxidable (galvanizada, con recubrimiento epoxídico, inoxidable). A falta de una indicación precisa en la documentación técnica del proyecto, podremos adoptar un diámetro de 6mm, con separación cada 5 hiladas. Este armado, al reducir los riesgos de fisuración, rebaja también las posibilidades de filtración de agua.

⁴ Esta malla no debe ser metálica y además el material con el que esté realizado tiene que ser resistente a los álcalis del cemento (poliéster o fibra de vidrio con dicha característica). En relación a su abertura, debe ser tal que no sea muy reducida, ni muy amplia (1cm puede estar bien). Para el caso de un pilar de 30cm, su ancho total sería de unos 70cm aproximadamente. Su resistencia a la tracción debe ser mayor a 25Kp/cm.

➤ Confluencia-uni3n con los forjados

1)-Cuando la hoja principal no est3 interrumpida por los forjados, el anclaje de dicha hoja a 3stos debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Adem3s, mientras se est3 ejecutando la hoja principal, debe evitarse la adherencia de 3sta con los forjados.

2)-Cuando la hoja principal est3 interrumpida por los forjados⁵ y exista revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes {ver figura 4):

a) Disposici3n de una junta de desolidarizaci3n entre la hoja principal y cada forjado (por debajo de 3stos), dejando una holgura de 2cm que debe rellenarse despu3s de la retracci3n de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformaci3n prevista del forjado y protegerse de la filtraci3n con un goter3n.

b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15cm por encima del forjado y 15cm por debajo de la primera hilada de la f3brica (el ancho de dicha malla para un forjado de 30cm y un ladrillo de 10cm alto, ser3a de 70cm).

a) Confluencia-uni3n de junta de desolidarizaci3n entre forjado y fachada.

b) Confluencia-uni3n est3ndar entre forjado y fachada



Fig. 4: Esquemas de los dos formatos posibles para la confluencia-uni3n entre las fachadas de f3brica y los forjados.

Dadas las caracter3sticas de la tipolog3a de apoyo con la que concebimos habitualmente nuestras fachadas (por "vuelo con asiento indirecto" → ver tabla 1 del Documento Ff-6), es necesario establecer unas tolerancias muy estrictas para que no existan desviaciones (en espesor de apoyo, en planeidad y en 3ngulo de desplome) que lleven a casos patol3gicos; en este sentido, el proyectista deber3 indic3r las en la documentaci3n t3cnica, acomod3ndolas para los casos particulares de cada obra (situaciones expuestas, sismo y presi3n del viento; existencia de alturas mayores de 3m; introducci3n de huecos de ventana muy anchos; presencia de elementos salientes o entrantes en la composici3n de la fachada; etc., etc...).

Adicionalmente a lo indicado en los p3rrafos anteriores, debe considerarse cada pa3o de f3brica entre pilares y forjados, como si tuvieran una junta perimetral, de forma que los movimientos de dilataci3n-contracci3n dentro de su propio marco estructural, sean independientes respecto a los otros colindantes.

Para mejorar el apoyo en el borde del forjado podemos recurrir a colocar una perfilera adosada al canto de 3ste (angulares o chapones). Cuando coloquemos angulares es preferible que 3stos se sit3en junto a la arista superior (detalle A de la fig. 5) porque de lo contrario el peso de toda la hoja deber3 transmitirse a trav3s del emparchado (detalle B) que es un elemento m3s d3bil. Si dispusi3ramos chapones, estos podr3an ser con forma de T soldados entre s3 (detalle C), o solo con la parte horizontal [ambos tienen el inconveniente de que el enrase con la parte superior del forjado no es demasiado preciso].

En relaci3n con la colocaci3n de la perfilera met3lica, debe indicarse en proyecto la cadencia de su fijaci3n (normalmente cada 50cm) y su longitud por tramo. Rese3ar, que en el caso de f3bricas vistas esta soluci3n puede suponer que la junta en cuesti3n sea de mayor espesor que las del resto de la fachada.

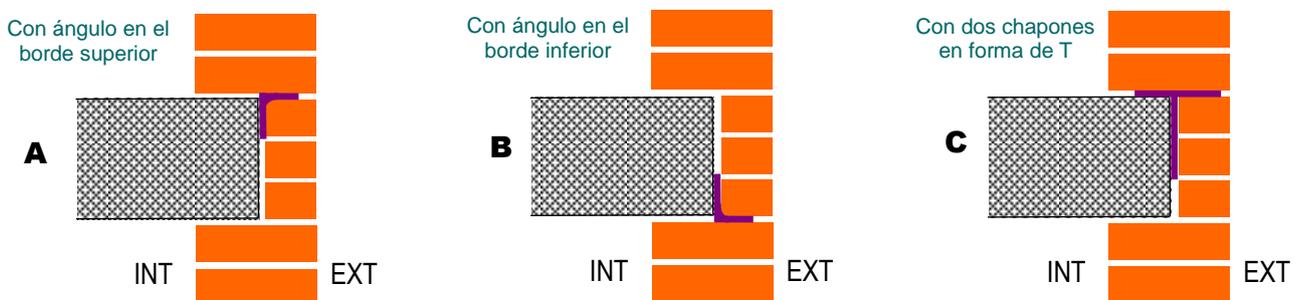


Fig. 5: Esquemas de colocaci3n de perfiles met3licos en el borde de un forjado para aumentar la base de la f3brica de ladrillo de una 'fachada tradicional con apoyo en vuelo de asiento indirecto' (Tvi).

Para ampliar m3s datos, ver tambi3n del Documento Ff-6: la Tabla 1 (sobre los tipos y clasificaci3n de los apoyos de las fachadas), as3 como la Fig. 4 (condiciones para el apoyo y vuelo de una f3brica de ladrillo en funci3n del formato y del aparejo). Por su parte, en el Documento Fa-2, quedan indicadas las condiciones para el encuentro de la fachada con las c3maras de aire ventiladas.

⁵ Cuando tengamos emparchados de pilares y de forjados muy finos es preferible renunciar a la desolidarizaci3n con la estructura y la interposici3n de alg3n material intermedio porque probablemente habr3a desprendimientos de piezas. Quedar3a el problema de la fisuraci3n, el cual deber3amos minimizar por alg3n procedimiento.

❖ Proceso de ejecución de las fachadas

➤ Levante de las fábricas

El concepto fundamental para lograr una buena fábrica es obtener un conjunto de piezas que estén asentadas adecuadamente mediante la presencia de un mortero y con la disposición regular suficiente para que todos los elementos trabajen conjuntamente. Para una mejor consecución de estas finalidades se podrán incluir armaduras y otros materiales de refuerzo como el hormigón.

En el proceso de levante de las fábricas, y una vez efectuado el replanteo general del paño, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores de 4m, y en cada quiebro o mocheta, con marcas de altura en cada hilada, levantando el cordel después de la ejecución de cada una de ellas⁶. De igual modo, se marcarán en las miras los niveles de antepechos, dinteles y vierteaguas existentes. La definición del plano de fachada se hará bajando los plomos desde la última planta hasta llegar a la primera, mediante marcas en cada uno de los pisos intermedios. En este sentido, se considera mucho más adecuado que las fachadas se ejecuten de plantas superiores a inferiores, que es justo lo contrario de lo que suele hacerse.

Las esquinas de las fachadas que no sean ortogonales no deberán dejárseles zonas salientes, sino cortarse las piezas en bisel internamente para que después no haya problemas con el agua y el hielo.

El proceso de modulación se hará de tal forma que no sea necesario la utilización de piezas de dimensión menor a 1/2 soga, ni menor a 1 grueso. Los plomos y niveles se conservarán mientras dure el proceso de levante de cada paño de manera que el cerramiento quede plano, aplomado y con una composición uniforme en toda su altura.

Se comprobará el nivel del forjado terminado, y si hay alguna irregularidad, se rellenará con mortero. Por su parte, en los pilares se marcarán los niveles de referencia general de planta que corresponden a un metro por encima del nivel del forjado terminado y también los trazos del nivel de piso precisos para la ejecución del pavimento y las instalaciones.

Si durante la colocación de las piezas, el mortero no hubiera rebosado por alguna de las llagas o tendeles, se añadirá la cantidad de mezcla necesaria y se apretará con la paleta. Es importante tener la precaución de que si existe alguna equivocación deberemos quitar la/s pieza/s en cuestión, y también retirar el mortero alledaño. Para el rejuntado de las fábricas vistas, de adoptará preferentemente la terminación enrasada o redondeada {ver Fig. 7 del Documento Ff-4}.

Los encuentros en T, en esquina y en rincón se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas (*en su defecto, podremos utilizar llaves conectadoras según UNE-EN-845-1*). Como medida de buena práctica constructiva, se aconseja que entre la hilada superior de cada paño y el forjado que está por encima, se deje una holgura de 2cm, la cual se rellenará posteriormente una vez transcurridas ≥ 24 horas (mejor si es con un mortero elástico).

Si quisiéramos utilizar material con menor succión/absorción, no deberíamos hacerlo simultáneamente utilizando mortero hidrófugo y ladrillo hidrofugado dado que se mermaría mucho la adherencia entre sí. En caso de optar por el último, es preferible que escojamos modelos de ladrillos en los que solo está hidrofugada la cara exterior en lugar de la totalidad de la masa, porque la adherencia es mejor. Este aspecto hay que tenerlo en cuenta también con los ladrillos gresificados dado que su succión es $\approx 0,00$ y su absorción es extremadamente baja.

➤ Colocación de armaduras de tendel y de conexión

Cuando tengamos que colocar armaduras en nuestras fábricas, nos remitiremos a la norma UNE-EN-845 para conocer las condiciones de ejecución que nos garanticen un buen resultado de su puesta en obra:

- Parte 1: Llaves, amarres, colgadores y ménsulas.
- Parte 2: Componentes auxiliares para dinteles.
- Parte 3: Armaduras de tendel de malla de acero.

Al objeto de evitar la entrada de agua por filtración, las llaves de conexión que utilicemos para rigidizar transversalmente o para unir las fábricas, deben tener un doblado central en su parte media (que haga los efectos de un goterón); en caso, contrario nos aseguraremos que su lateral exterior esté a un nivel más bajo que el interior. Por su parte, todas las armaduras a disponer es aconsejable que estén ya diseñadas y comercializadas para tal fin, en lugar de hacerlas *ad hoc*. Cuando tengamos que hacer fijaciones a la estructura, podremos utilizar tacos expansivos o de anclaje químico, y armaduras del tipo "llave asimétrica".

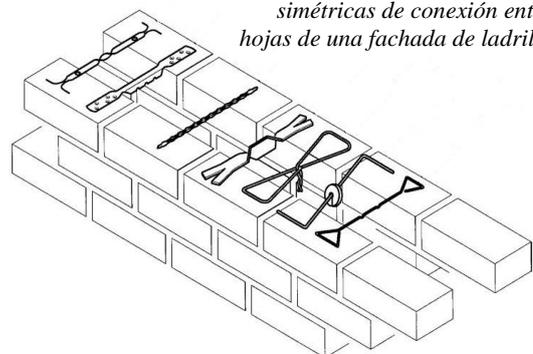


Fig. 6: Ejemplos de llaves simétricas de conexión entre hojas de una fachada de ladrillo

⁶ Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra; para asegurar esta premisa debe utilizarse una cuerda entre las miras conforme se efectúa el levante. En las fábricas cara vista deberá necesariamente elevarse la misma hilada por hilada; en las fábricas toscas o no revestidas, podríamos admitir eventualmente que se levantaran cada 2 hiladas, aunque es preferible hacerlo una a una.

➤ Aplicación del mortero y del hormigón

Durante la recepción de mezclas preparadas (morteros secos y hormigones), se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envío corresponden a las solicitadas. Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante (incluyendo el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua). Por su parte, el empleo de los morteros preparados se efectuará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante (si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el mismo).

En morteros y hormigones de relleno, se podrá admitir la mezcla manual únicamente en los proyectos con categoría de ejecución C. Se asegurará siempre que dichos materiales se empleen antes de iniciarse el fraguado, y en caso de que se hubiera iniciado éste, se desecharán. En cualquier caso, a los morteros que se vayan a usar en obra no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

Las mezclas utilizadas tendrán la docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta, sin que se produzca segregación.

NOTA: En la tabla n°3 del Documento Ff-3 se desarrollan las características de las tres Categorías de ejecución de las fábricas según DB-SE-F

➤ Protección de las fábricas durante su ejecución

Cuando sea necesario, las fábricas recién construidas se protegerán contra las acciones climáticas y daños físicos (por ejemplo, colisiones o impactos). Las coronaciones de los muros se cubrirán para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia, evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. De igual modo, se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado, se tendrán en cuenta el espesor de la fábrica, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

➤ Tolerancias

En la ejecución de las fachadas de fábrica, podrán utilizarse estas tolerancias:

TOLERANCIAS PARA ELEMENTOS DE FÁBRICA		
Parámetro	Posición	Tolerancia
DESPLOME	En la altura del piso	20mm
	En la altura del total del edificio	50mm
AXIALIDAD	Valor general	20mm
PLANEIDAD ⁽¹⁾	En 1 metro	5mm
	En 10 metros	20mm
ESPESOR	De la hoja del muro ⁽²⁾	±25mm
	Del muro capuchino completo	+10mm

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.
(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a saga o tizón). Puede llegar el +5% del espesor de la hoja.

Tabla 1

❖ **Criterios de superficie y acabado**

➤ Revestimientos de la fábrica

A los efectos constructivos, consideraremos como revestimientos los morteros y pastas de un espesor determinado -normalmente de 1,5cm o algo mayores-, ya sean continuos (enfoscados y revocos → ver UNE-EN-998-1) o discontinuos (chapados, aplacados, lamas prefabricadas, etc...). No se considerarán como tales los acabados a base de películas (pinturas y barnices), aun no siendo transparentes.

Es conveniente que se tomen las adecuadas medidas para asegurar que los revestimientos exteriores de tipo continuo, así como el embastado interior de la cámara de aire (revestimiento intermedio del cerramiento), estén suficientemente adheridos al soporte. En relación a este último, si bien no es necesario que esté maestreado sí debe asegurarse el resto de condiciones de puesta en obra: que su aplicación sea homogénea, que su extendido sea uniforme y que su grosor sea al menos el indicado en el CTE (1cm para N1 o 1,5cm para N2 –en este último caso la masa debe tener aditivos hidrofugantes, necesariamente–).

Cuando tengamos revestimientos exteriores discontinuos, se estudiará especialmente el adhesivo de puente de unión a utilizar {→ ver UNE-EN-12004}, escogiendo el que reúna las mejores prestaciones de elasticidad y resistencia a las inclemencias meteorológicas. Otro parámetro a estudiar será la aplicación de una capa previa de regularización con mortero, así como determinar la necesidad o no de ejecutar un doble encolado de las piezas. Finalmente, en función de la ubicación, exposición a los agentes climatológicos, material utilizado y tamaño de las piezas, deberá optarse en su caso por un modo de fijación mecánica que asegure fehacientemente la seguridad y durabilidad del revestimiento exterior previsto.

➤ Limpieza

En relación a la limpieza de los paños de fábricas vistas, conviene tener en cuenta algunas cuestiones de carácter elemental. La más básica es hacer la limpieza final una vez las fábricas estén acabadas y totalmente secas mediante el uso de un cepillo y la aplicación de una cantidad de agua necesaria para arrastrar sales disueltas y manchas; o en su caso, utilizando un producto específico para tal cometido.

Empezaremos a limpiar los paramentos de arriba hacia abajo y verificando que no dañamos la superficie de las fábricas (mermas en las juntas de mortero cuando utilizemos agua a presión, o deterioros, oxidaciones o decoloraciones en caso de utilizar productos químicos).

❖ Pruebas y ensayos

Como control de obra terminada, en la parte ciega de las fachadas podemos hacer algunas comprobaciones como son: ensayo de permeabilidad, ensayo de adherencia del revestimiento exterior y prueba de escorrentía para ver el comportamiento a la filtración de agua. Esta última puede estudiarse hacerla en una parte de la obra en la que se haya acabado totalmente la hoja principal (incluido su acabado exterior y el embastado de cámaras), pero sin que todavía se haya ejecutado la segunda hoja; de esta manera se podrán tomar decisiones con más maniobrabilidad que si se hace al concluir totalmente la obra.

En la parte de los huecos (puertas y ventanas) se puede hacer también una prueba de estanqueidad por lluvia simulada (según norma UNE) en la cual se evalúe la posible entrada de agua entre los perfiles de la carpintería exterior, o entre ésta y su perímetro (jambas, vierteaguas, guías de persiana...).

❖ Mantenimiento

El plan de mantenimiento establecerá las revisiones a las que deben someterse las fábricas y fachadas durante su periodo de servicio, e incluirá la atención que deberá prestarse a la aparición de fisuras, humedades, cejas, movimientos diferenciales, alteraciones superficiales de dureza, textura o colorido, y en su caso, a los signos de corrosión de armaduras y nivel de carbonatación del mortero. Tras las revisiones se determinará el procedimiento de intervención a seguir, según los resultados obtenidos y la importancia de las alteraciones encontradas.

En el proyecto se debe prever el acceso a aquellas zonas que se consideren más expuestas al deterioro, tanto por agentes exteriores, como por el propio uso del edificio (zonas húmedas), y en función de la adecuación de la solución proyectada (cámaras ventiladas, barreras antihumedad, barreras anticondensación, etc...).

Cuando algún componente posea una durabilidad menor que la supuesta para el resto de la obra gruesa, se establecerá un seguimiento específico de su envejecimiento en proyecto y se dispondrán las medidas constructivas que faciliten su sustitución.

Cada 10 años se comprobará el estado de las juntas y las aberturas de ventilación de las cámaras. De igual modo, las fábricas con armaduras de tendel que incluyan tratamientos de autoprotección deben revisarse con esta cadencia, procediéndose a la renovación o sustitución de aquellos acabados protectores que por su estado hayan perdido eficacia.

Cada 5 años se verificará la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones de la hoja principal.

Cada 3 años se chequeará el estado de conservación de los puntos y encuentros singulares, así como del revestimiento (desprendimientos, manchas, humedades, fisuras...).

En el caso de desarrollar trabajos de limpieza durante los ítems del mantenimiento, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen la fachada y sobre el sistema de protección de las armaduras, en su caso.

▶ REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT		IMÁGENES ● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 3 y 5). ● CTE/DB-HS-1 (Fig.: 4) ● UNE-EN-845-1 (Fig.: 6)
AUTOR ● Manuel Jesús Carretero Ayuso	Calle del Jazmín, 66 28033 Madrid	
COLABORADOR ● Alberto Moreno Cansado	www.fundacionmusaat.musaat.es	

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA ● CTE/DB-HS-1 ; ● CTE/DB-SE-F ; ● NTE/FFL ; ● UNE-EN-845-1					
---	--	--	--	--	--

CONTROL:	ISSN: 2340-7573	Data: 15/b2°	Ord.: 14	Vol.: F	Nº: Ff-5	Ver.: 1
-----------------	------------------------	---------------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del Autor

Nota:

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

En este documento se incluyen textos de la normativa vigente