

PATOLOGÍA EN FÁBRICAS

INTRODUCCIÓN

La aparición de anomalías y alteraciones en las fábricas de ladrillo originan una amplia patología, lo que motiva la realización de importantes trabajos para su restauración, con el consiguiente costo económico para las propiedades. Las causas que la propician son muy diversas, respondiendo en general a las siguientes causas:

- Los materiales constituyentes: Ladrillos y mortero.
- Agentes exteriores: humedades, gradientes térmicos, cimentación-terreno, tensiones, conservación, etc.

En los siguientes apartados se estudian estos aspectos, proponiendo soluciones tanto en la fase de construcción, como para realizar las reparaciones pertinentes.

I. ANOMALIAS DE LOS MATERIALES CONSTITUYENTES

I.1. LADRILLO

Las especificaciones a cumplir vienen indicadas en la RL-88. Tomando como base este pliego se describen aquellas variables que pueden ser de interés (cuadro 1).

I.1.1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y DE FORMA

Las anomalías originadas por el incumplimiento de las mismas origina:

- En la fábricas vistas: Falta de horizontalidad en las hiladas y verticalidad en los tendeles tanto si el muro está configurado por ladrillos o piezas prefabricadas.
- En general: Estos defectos pueden traer como consecuencia dificultades en las uniones, terminaciones o trabas.

Estas anomalías no son corregibles, excepto cuando los defectos se localizan en las uniones o trabas de las fábricas. En este caso deberán rectificarse mediante "llaves", grapas, elementos de unión, etc... De esta forma se evita la posible fisuración que pueda originarse, al comportarse los paños de muros como elementos independientes. El control debe basarse:

- Durante la obra ensayando los materiales y vigilando los acopios
- En el caso de que haya aparecido el defecto controlando la ejecución de las reparaciones tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como a la colocación de los mismos.

Hay que tener presente que los métodos de unión por grapas, lañas y otros elementos, introducen un nuevo material que puede originar tensiones por diferente coeficiente de dilatación, deformación, etc...

Si es metálico hay que prevenir la posible corrosión que pueda originarse empleando piezas galvanizadas, inoxidables, o debidamente protegidas por pinturas o tratamientos.

I.1.2. DEFECTOS

En los ladrillos pueden ser fisuras, exfoliaciones o caliches, que producen un efecto antiestético cuando se trata de fábricas vistas. Siendo este aspecto importante, lo es más por cuanto pueden ser el origen de la entrada de humedad, agentes contaminantes, etc... en especial cuando se trata de fisuras y exfoliaciones. Los caliches presentan anomalías más importantes en las fábricas que van cubiertas con enfoscados, estucos, etc... Al hidratarse el óxido cálcico, produce un aumento importante de volumen que trae como consecuencia el estallido y desprendimiento en forma de pequeños cráteres, de las capas colocadas encima.

Las reparaciones de los defectos son muy laboriosas, pudiéndose actuar rellenando las fisuras ó sustituyendo los trozos desprendidos de las exfoliaciones. (figura 2).

El relleno de fisuras puede realizarse aplicando resinas. La caída de trozos de ladrillo u otro material puede paliarse con la técnica de taqueado, colocando trozos del mismo tipo unido con resinas o morteros especiales. Las llagas y tendeles se realizarán con morteros similares a los originales.

El control de calidad debe basarse en:

- Durante la obra: ensayando los materiales para evitar el empleo de los que tengan defectos y vigilando los acopios en obra
- Cuando se presenta una patología con este origen habrá que supervisar la ejecución del llenado de las fisuras. Suele realizarse esta operación mediante resinas inyectadas con máquinas y boquillas especiales para esta función. Deberá controlarse la presión, que el material llene toda la fisura, que la fisura haya sido limpiada y resanada adecuadamente para que la adherencia resina - material sea buena, etc...

En el caso de sustitución de trozos de parte de las piezas por causa de exfoliación ó defecto similar, habrá de resanarse y limpiarse primero. A continuación se colocará el trozo del elemento sustitutivo, cuidando tanto de su calidad como de su aspecto, para que no desentone en el conjunto. La unión material nuevo - viejo se realizará mediante resinas, por lo que deberá comprobarse la adherencia del conjunto mediante los ensayos pertinentes. En estos casos se hace imprescindible la utilización del aparato de tracción "in situ". En el caso de los caliches en los ladrillos no cabe más solución que esperar

CUADRO 1

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES Y DE FORMA	DEFECTOS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN	EFLORESCENCIAS	HELACIDAD	OTRAS CARACTERÍSTICAS
<ul style="list-style-type: none"> ◆ FÁBRICAS VISTAS HILADAS Y TENDELES 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ FISURAS 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ CÁLCULO (F-90) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ DE LOS MATERIALES: LADRILLOS, MORTEROS 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ ABSORCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ◆ EN GENERAL : UNIONES TERMINACIONES O TRABAS 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ EXFOLIACIONES ◆ CALICHES 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ PRESENCIA ◆ SOLUCIONES 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ HUMEDADES EXTERIORES 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ COCCIÓN

que se produzca la transformación de todos ellos y proceder a su reparación mediante técnicas de sustitución si se trata de fábricas vistas o reponiendo si son revestimientos (enfoscados, pinturas, enlucidos, estucos, etc...) los afectados.

1.1.3. RESISTENCIA A COMPRESION

En muros de fábrica cargados la resistencia a compresión del ladrillo es un factor determinante. En el capítulo V de la NBE-FL-90 se dan las pautas para el cálculo de muros. En las tablas 5.1 y 5.2 se indican las diferentes resistencias de cálculo en función del tipo y resistencia del ladrillo, plasticidad y resistencia del mortero, y espesor de las juntas. Los valores de resistencia de cálculo de la fábrica especificados en las tablas están del lado de la seguridad. En controles de obra se ha podido comprobar que los valores de resistencia a compresión de los muros de fábrica construidos, superan entre un 20 y 40 % los valores de las tablas.

Esta patología se comprueba observando la aparición de fisuras verticales o inclinadas, aplastamiento de ladrillos y mortero, con o sin desprendimiento de lascas de la superficie.

Cuando las anomalías que presenta el muro se deben a la deficiente capacidad portante del ladrillo, la solución es recurrir a la creación de nuevas estructuras resistentes como puede ser una nueva fábrica de ladrillo adosada a la ya existente, ó disponer pórticos mediante perfiles de acero o secciones de hormigón armado. Comoquiera que generalmente hay falta de espacio, la solución de perfiles y pórticos metálicos suele ser la más apropiada, por permitir menores secciones para las mismas cargas. Otra ventaja está en el hecho de que estos refuerzos metálicos pueden quedar embebidos en el muro o en la cámara. (figura 3).

El control de calidad de estas reparaciones ha de ir dirigido a:

- Dimensionamiento de los refuerzos.
- Conseguir un adecuado apoyo y unión a la antigua estructura de tal forma que la nueva pueda entrar en carga inmediatamente.
- La nueva estructura de refuerzo ha de solidarizarse con idénticos refuerzos colocados en plantas inferiores, necesitando en algunos casos reforzar la cimentación.
- Habrá que controlar los tipos de perfiles colocados, soldaduras, uniones, retacados, etc...
- Control de los morteros de expansión controlada que suelen colocarse en las uniones de perfiles a la estructura.
- Finalizadas las tareas de refuerzo hay que proceder al relleno de fisuras mediante resinas inyectadas a presión, controlándose el llenado de las fisuras, como se ha descrito en el apartado anterior.
- En otras ocasiones puede recurrirse al lañado de las fisuras mediante piezas metálicas. Habrá que comprobar que la pieza es adecuada, que está galvanizada para evitar la corrosión, que el anclaje de la pieza metálica en el muro se hace adecuadamente, y que queda perfectamente unida mediante morteros apropiados.

1.1.4. EFLORESCENCIAS

Este fenómeno surge como consecuencia de la difusión del agua existente en el interior del muro hacia la superficie del mismo, arrastrando sales solubles del interior. Al evaporarse el agua, las sales cristalizan en el exterior apareciendo las manchas características de este fenómeno. El problema se agrava cuando la cristalización se produce en el interior dando lugar a las criptoflorescencias de un gran poder destructivo. Para que se produzca esta difusión de agua, el muro ha de tener una porosidad alta con poros abiertos o

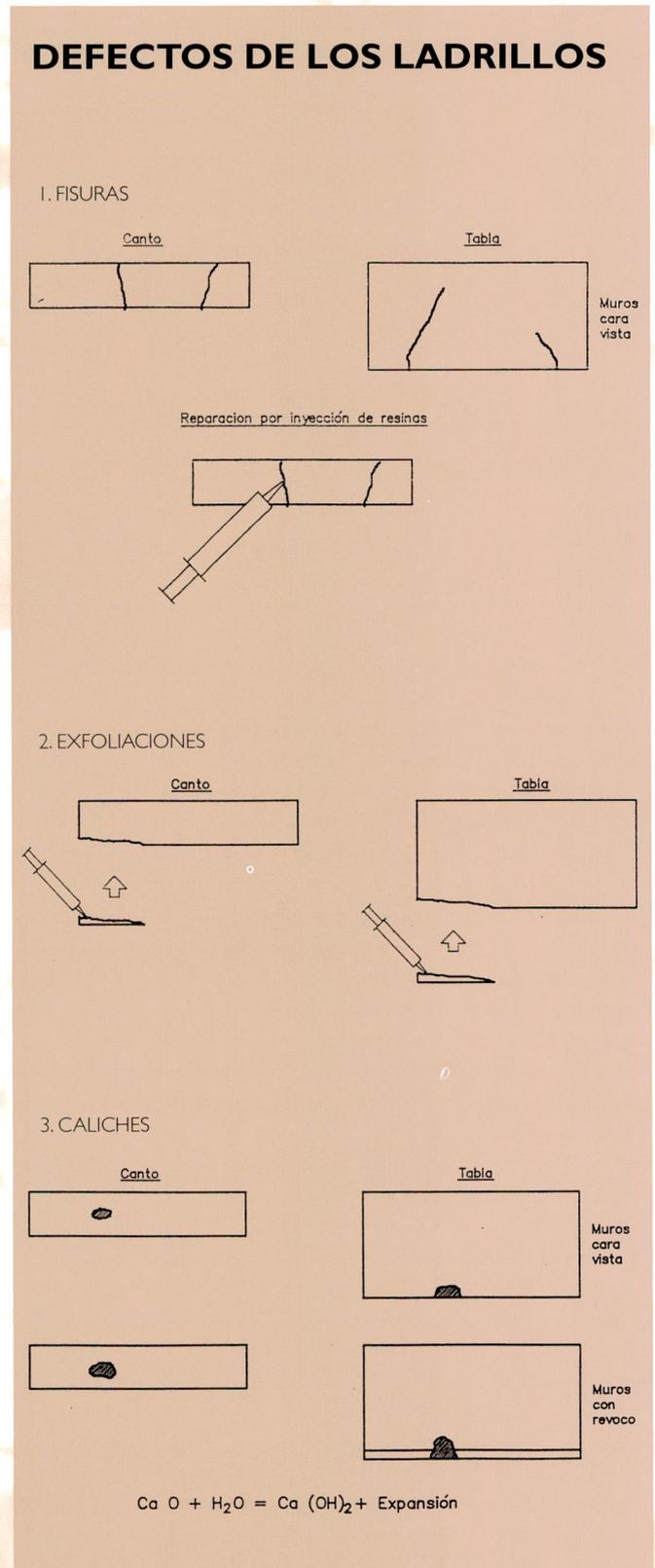
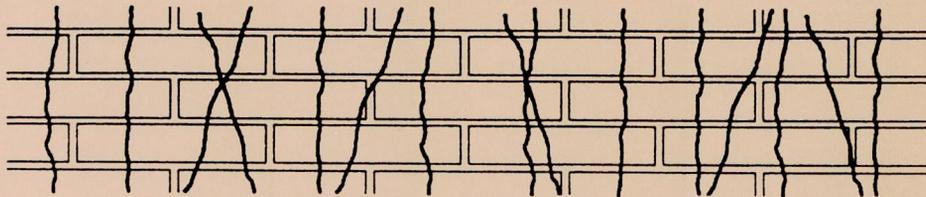


FIGURA 2

FALLOS POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN



Fisuras con aplastamiento
y separación de lascas

comunicados.

El origen de este fenómeno puede estar en las sales que llevan los materiales, y las que provienen del exterior (nivel freático, humedades de diverso origen, etc...)

Las sales más frecuentes son:

Por parte de los ladrillos:

- Sulfato sódico, sulfato potásico, sulfato magnésico y sulfato cálcico.

Por el mortero:

- Cloruro sódico, sulfato cálcico, compuestos orgánicos...

Por hormigones y piezas prefabricadas:

- Cal liberada en la hidratación del cemento

Por humedades exteriores o del subsuelo:

- Cloruros, nitratos, nitritos, amoníaco, etc... sales en general que proceden de la rotura de conducciones de aguas residuales, o freáticas. No es necesario que el agua llegue al pie del muro, es suficiente con que el terreno o el material de contacto tengan un grado de humedad suficiente como para que se produzca la subida por capilaridad. Este mismo fenómeno puede darse cuando los materiales componentes del muro están contaminados por materia orgánica como suele ocurrir en construcciones antiguas en las que se aprovechaban los materiales de desecho o de derribo de obras anteriores. Esto da lugar a la aparición de manchas localizadas en muros o enfoscados que disminuyen o anulan la adherencia de pinturas o revestimientos. La razón está en que estas sales son muy higroscópicas por lo que absorben y retienen la humedad ambiente o producen sales que aumentan el volumen de la masa, originando desprendimientos por expansión.

No debe confundirse las eflorescencias blancas con las manchas del mismo color que producen los morteros cuando el proceso de llagueado se hace cubriendo la superficie del material con mortero y retirando el sobrante. El mortero al hidratarse desprende cal que rellena los poros de las piezas dando un aspecto muy similar al de las eflorescencias.

La solución a este tema consiste en frotar la superficie con agua ligeramente ácida (solución clorhídrico 1:10), y lavando con abundante agua limpia antes y después del tratamiento ácido.

El control de calidad ha de basarse en los siguientes puntos:

- Elección de materiales que tengan una clasificación de no eflorescido o ligeramente eflorescido.

- Vigilar el suministro y acopio evitando la entrada de piezas eflorescidas.

- Cuando la eflorescencia exista hay que analizar las sales para comprobar su naturaleza y origen. Las más peligrosas, por lo que puede suponer de destrucción del material, en especial en las cerámicas, son el sulfato magnésico y las de origen orgánico. Al ser solubles son fáciles de eliminar. Las formadas por sulfato cálcico son insolubles y su peligrosidad reside en las reacciones con el cemento del mortero pudiendo producir sulfoaluminatos cálcicos hidratados (sal de Candlot) de fuerte carácter expansivo y destructivo.

- Las sales pueden ser solubles (sulfato sódico, sulfato potásico, sulfato magnésico, nitratos, nitritos y cloruros) y pueden limpiarse con agua acidulada. Si se trata de sales insolubles (sulfato cálcico) puede emplearse solución de jabón sódico.

- Si las eflorescencias proceden de la humedad del terreno que lleva consigo materia orgánica en sus distintas manifestaciones (nitratos, nitritos, amoníaco, cloruros, etc...) se corre el riesgo de formaciones criptocristalinas que pueden descomponer el ladrillo. En este caso hay que cortar la entrada de agua mediante cualquiera de los procedimientos que se describen en el apartado de humedades.

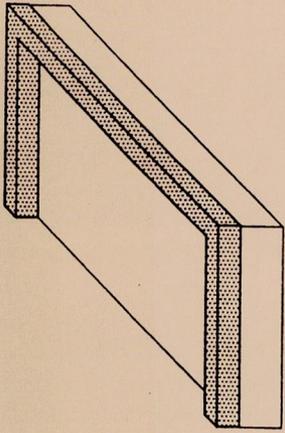
- Los mayores efectos perjudiciales de las eflorescencias se dan cuando el muro va recubierto de mortero, yeso, estuco, pintura, etc... Las eflorescencias al tener un gran poder de difusión atraviesan los recubrimientos desprendiendo o impidiendo la unión al soporte. Dan muy buen resultado los recubrimientos a base de morteros de cal (2:1) bien preparados, con cal perfectamente apagada, arena de tamaño medio - grueso con granulometría discontinua.

1.1.5. HELADICIDAD

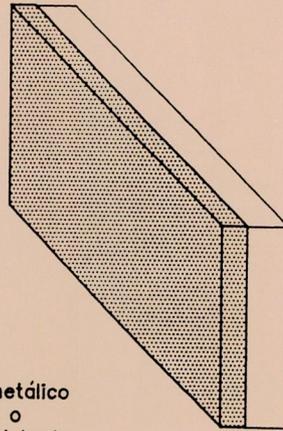
Cuando un muro de fábrica presenta esta patología se manifiesta por la rotura y caída de trozos superficiales como consecuencia del aumento de volumen del agua al helarse. Alta porosidad, defectos de cocción en las cerámicas, empleo de áridos o materiales heladizos, son los causantes de esta patología.

La solución a este problema es la sustitución de los trozos caídos o desprendidos mediante taqueado, de acuerdo con la técnica ya descrita.

SOLUCIONES



Ejecución de pte (metlico o de hormign) alojado o adosado a la fabrica existente.



Fabrica de nueva ejecuci3n adosada y trabada a la existente mediante perpleños (metlicos o de ladrillos).

El control de calidad ha de basarse:

- Elecci3n de materiales no heladizos
- Vigilar los acopios
- Si la patologia existe y se va a realizar el taqueado se cuidar3: calidad del material de sustituci3n, adherencia al soporte, calidad de la resina o mortero de agarre, y la adecuada ejecuci3n del proceso.

1.1.6. OTRAS CARACTERISTICAS

En el caso de los muros de f3brica de ladrillos, la RL-88 no incluye entre las caracteristicas a controlar la absorci3n de agua. Llama la atenci3n esta omisi3n por cuanto el valor de la absorci3n nos da informaci3n directa sobre la porosidad, en especial los poros accesibles, y de una forma indirecta indica posibles defectos en la cocci3n con repercusiones en la resistencia a compresi3n, heladidad, etc... Por tanto, es un dato de gran inter3s y el ensayo no entraña dificultad alguna para su realizaci3n. De aqu3 la recomendaci3n de realizarlo, y a tenor de los resultados obtenidos profundizar en otras determinaciones. As3 si para un ladrillo cara vista los valores recomendados son inferiores al 18 %, si fuese superior habr3a que sospechar en anomal3as no s3lo en los par3metros antes indicados, sino en la posibilidad de entrada de agua por retenci3n, capilaridad, baja resistencia a compresi3n etc...

En los ladrillos comunes el l3mite debe establecerse como mucho en el 22 % por las mismas razones que las indicadas anteriormente. Otro punto de gran inter3s es la determinaci3n del grado de cocci3n de los ladrillos. Si observamos construcciones antiguas realizadas a base de muros de ladrillo (Anfiteatro romano, la Giralda, Monasterios, Iglesias, etc...) podemos comprobar su perfecto estado de conservaci3n a pesar de haber soportado las inclemencias del tiempo, contaminaci3n, humedades por capilaridad con arrastre de compuestos org3nicos, etc... Por contra pueden observarse otras construcciones, incluso recientes, en las que se observa descomposici3n del ladrillo por estas causas. En gran medida esta anomal3a tiene que ver con el grado de cocci3n de los ladrillos. Este dato no puede conocerse directamente por los ensayos especificados en el pliego (RL-88), sino que hay que recurrir a t3cnicas especiales como difracci3n de rayos X o

termogravimetr3a.

Las arcillas com3nmente empleadas en grandes zonas de Andaluc3a para las cer3micas, corresponden a ilitas con proporciones variables de caolinita y montmorillonita, carbonato c3lcico, o a montmorillonitas con presencia de caolinitas, ilitas, calizas, o a margas azules en las que la fracci3n de caliza es muy elevada. Adem3s puede haber presencia en proporciones variables de feldespatos, cuarzo, geles de hierro, sales alcalinas, etc... Seg3n el tipo de ladrillo o pieza cer3mica a fabricar las fracciones m3nimas de arcilla pura que debe tener la materia prima, oscila entre un 10 % para ladrillos macizos con grueso superior a 3 cm., y 25 % para ladrillos de menor grueso, perforados, huecos, etc... El proceso general de cocci3n de una arcilla pasa por: deshidratar la materia prima, eliminar los grupos hidroxilos que van en la estructura octa3drica, destrucci3n de la estructura cristalina de los minerales, formaci3n de una nueva estructura cristalina, y formaci3n de fase vitrea. La temperatura de transformaci3n va de 100 a 1.400 °C. Seg3n la temperatura que se alcance en el horno en una fase u otra, se obtiene la cer3mica porosa (ladrillos, tejas, bloques cer3micos, etc...), semiporosa (plaquetas, azulejos, etc...) 3 no porosa (gres, porcelana, etc...). Estos datos son gen3ricos y cada arcilla o mezcla tiene fases de cocci3n y temperaturas diferentes, por lo que en cada zona y en cada industria estas variables pueden ser diferentes. De todo ello se deduce que un ladrillo ser3 durable y estable si se ha alcanzado el grado de transformaci3n necesario. La temperatura correspondiente puede oscilar entre 850 y 950 °C, seg3n tipo y composici3n de la pasta.

Para comprobar el grado de cocci3n de un ladrillo son necesarias t3cnicas de difracci3n de rayos X o an3lisis t3rmico diferencial. Con estas t3cnicas se comprueba si se han formado las nuevas estructuras que aseguran que la cocci3n ha sido la adecuada. Seg3n la arcilla originaria se comprobar3 si se han formado nuevas estructuras correspondientes a wollastonita, kilschoanita, gehlenita, anortita, mullita... 3 siguen existiendo los minerales originales de la arcilla sin haber sufrido transformaci3n alguna.

Cuando nos encontramos ante una patologia en la que se produce una destrucci3n del ladrillo se hace imprescindible el comprobar,

mediante las técnicas anteriormente expuestas, el grado de cocción del ladrillo. En el caso de muestras extraídas de la Giralda, Hospital de las Cinco Llagas, diversas Iglesias, La Cartuja (Expo), etc... se ha podido comprobar la presencia de wollastonita y gehlenita lo que nos indica una perfecta cocción. En estos casos la entrada de humedades capilares con materia orgánica (nitratos, nitritos, etc...) no han producido la descomposición del ladrillo. En otros casos en los que ha habido esta patología, los resultados de la difracción de rayos X y del térmico diferencial, indican que no se han alcanzado temperaturas superiores a 600° con lo que la arcilla no se ha cocido adecuadamente, provocando su descomposición cuando está en contacto con agentes contaminantes.

Puede decirse por tanto que existe una relación muy directa entre cocción y durabilidad.

1.2. MORTERO

Las anomalías que puede presentar este material están originadas por deficiencias del propio mortero o de sus componentes. En el primer grupo cabe destacar por la importancia que pueden tener, las retracciones que se originan en el proceso de fraguado y que dan lugar a fisuras y a separaciones entre el mortero y ladrillo. Serán de mayor cuantía con dosificaciones más altas. Estas fisuras traen como consecuencia la entrada de agua.

Otra causa de patología puede ser la elevada porosidad de los morteros por la relación directa que puede tener con la permeabilidad. Por otra parte están las contracciones originadas en el proceso de eliminación del agua de amasado. Si estas tensiones de tracción superan la cohesión del mortero se producen igualmente fisuras. Otro factor de importancia, como señala el profesor Villanueva, son los cambios de volumen (retracciones y entumecimientos) originados por la humedad y temperatura, que comienzan siempre por la superficie y van progresando hacia el interior. De ahí que aparezcan más afectados los elementos de menor espesor.

La lesiones o daños que pueden producirse por los defectos de los componentes del mortero tienen su origen en múltiples causas. Por ello es conveniente el estudio de cada uno de ellos por separado para así poder establecer su contribución a las anomalías que pueda presentar el mortero. Sólo van a contemplarse aquellas propiedades que pueden ser causas de patologías en los muros de fábrica. (cuadro 4).

1.2.1. CEMENTO

Este material puede tener un efecto negativo en el conjunto del mortero por una doble causa: empleo de un tipo o clase inadecuado al medio o tipo de construcción y dosificación excesiva o defectuosa. En la NBE FL-90 se recomienda cualquiera de los tipos I, II, III y IV (portland, portland con adiciones variables, de horno alto, y puzolánico). El tipo V (mixto) se indica falta de experiencia para recomendarlo, el VI (aluminoso) se aconseja únicamente para morteros refractarios. Además están los cementos con propiedades adicionales: SR (resistente a los sulfatos), MR (resistencia al agua de mar) y B (Blanco) que deberán emplearse cuando se prevea contacto del mortero con sulfatos o agua de mar en los dos primeros, y el tercero cuando se trate de morteros de tonalidad blanca o coloreada (pigmentos mezclados con el mortero blanco).

En cuanto a la clase se recomiendan las correspondientes a 25 y 35 N/mm². Los 45 y 55 N/mm², producen además de elevado calor de hidratación, retracciones importantes en los morteros de agarre, con

lo que se produce su fisuración. La consecuencia de ello es la facilidad de entrada del agua del exterior.

La dosificación excesiva o defectuosa puede dar lugar a defectos en la acción resistente, de recubrimiento o agarre del mortero, a fisuraciones por retracción térmica o de fraguado, etc... Así las recomendaciones de empleo son las indicadas en el cuadro nº 4.

1.2.2. ARENAS

Pueden dar lugar a patologías cuando tienen presencia de cloruros (eflorescencias), sulfatos (reacciones expansivas con el cemento, y eflorescencias), y materia orgánica (eflorescencias tanto en las fábricas como en los revocos que producen manchas higroscópicas). La granulometría tiene una acción directa e importante. Hay que desechar el empleo de arenas finas y monogranulares que producen una gran porosidad y por tanto una alta permeabilidad. Debe tener el mayor tamaño posible dentro de su rango (de 5 a 0.16 mm.). La granulometría recomendada es la continua para los morteros resistentes (se recomienda utilizar el huso de la FL-90) y discontinua para los revocos, ya que son impermeables pero a la vez permeables a la tensión de vapor, lo que favorece la ventilación de las cámaras evitándose así las humedades de condensación.

1.2.3. AGUA

Son especialmente perjudiciales el contenido excesivo (en la FL-90 se marcan los límites) de cloruros, sulfatos y materia orgánica por las mismas causas indicadas para la arena.

El empleo inadecuado del agua en la dosificación del mortero origina anomalías tanto si se emplea por exceso como por defecto. Pueden producirse incrementos de porosidad, falta de adherencia, aumento de la permeabilidad, etc...

1.2.4. CALES

Se emplean normalmente cales aéreas debidamente apagadas. Su acción es de gran beneficio al mortero al conferirle mayor plasticidad para su colocación, retiene agua para la hidratación del cemento, confiere al mortero endurecido mayor inercia térmica a la par que le da mayor elasticidad. Por esa causa se recomiendan morteros bastardos tipo 1:2:8.

Los morteros de cal, en especial los 1:1, se emplean con gran éxito en revocos con problemas de humedad y/ló eflorescencias. Para que la cal confiera al mortero las propiedades anteriormente indicadas, ha de estar perfectamente apagada, sin grumos, con granulometría fina (a ser posible la del cemento), debidamente ensacada sin exponer al aire, rompiéndose el envase en el momento de ser introducida en la amasadora, y no antes.

El no cumplir estos requisitos da lugar:

- Si no está debidamente apagada a la aparición de caliches.
- Si no está debidamente molida, a que las reacciones de carbonatación y endurecimiento se realicen a muy largo plazo y por tanto el endurecimiento sea escaso.
- Si está expuesta al aire se carbonata ya que la reacción del hidróxido cálcico con el carbónico del aire es inmediata, perdiendo toda su actividad como conglomerante.

Si se emplean morteros de cal es conveniente el empleo de morteros envasados. Los sacos traen ya el mortero dosificado perfectamente preparado para sólo añadir el agua necesaria para su colocación.

MATERIALES COMPONENTES DEL MURO

CEMENTO

TIPOS RECOMENDADOS:

I-O Y I -PORTLAND

II; II-S; II-Z; II-C; II-F -PORTLAND CON ADICIONES

III-1 Y III-2-HORNO ALTO

IV -PUZOLANICO

CON PROPIEDADES ADICIONALES:

SR (RESISTENTE A LOS SULFATOS)

MR (RESISTENTE AL AGUA DE MAR)

B (BLANCOS Y COLOREADO)

CLASE RECOMENDADA:

25 N/mm²

35 N/mm²

DOSIFICACIONES RECOMENDADAS:

M-160 (1:3) - FÁBRICAS MUY CARGADAS Y PARA REVOQUES IMPERMEABLES

M-80 (1:4) - FÁBRICAS CARGADAS

M-40 (1:6) - FÁBRICAS NORMALES Y ASIENTOS DE PAVIMENTOS

M-20 (1:8) - FÁBRICAS POCO CARGADAS, PARA AGARRE, MATERIALES SOMETIDOS A CAMBIOS TÉRMICOS Y RELLENOS

ARENAS

CAUSA DE PATOLOGÍA:

CLORUROS

SULFATOS

MATERIA ORGÁNICA

GRANULOMETRÍA

AGUA

CAUSA DE PATOLOGÍA:

CLORUROS

SULFATOS

MATERIA ORGÁNICA

CALES

SU EMPLEO ESTÁ BASADO EN:

DEBE ESTAR PERFECTAMENTE APAGADA

UN ALTO GRADO DE FINURA

EVITAR EL CONTACTO CON EL AIRE ANTES DE

SER INTRODUCIDA EN LA AMASADORA

1.2.5. ADITIVOS

Los más utilizados son los plastificantes y retardadores de fraguado.

Habrá que controlar que no producen:

- Aumento de la porosidad, lo que produce un incremento notable de la permeabilidad. Es una causa muy frecuente en la patología de humedades el que los morteros de agarre o de revoco tengan una elevada porosidad debida en muchos casos al empleo de aditivos, sin haber realizado un estudio previo y un control adecuado sobre las dosificaciones.
- Disminución de la resistencia, en especial cuando se trata de fábricas que reciben cargas importantes.

Habrá que realizar ensayos previos para comprobar que las resistencias mecánicas no se ven afectadas con el empleo de estos aditivos, así como conocer la proporción idónea para conseguir las mejores características del mismo.

ADITIVO

NO DEBE PRODUCIR:

AUMENTO DE LA POROSIDAD

DISMINUCIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA