GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS.

ANEXO II

PAUTAS BÁSICAS PARA TRATAR PATOLOGÍAS Y DESAJUSTES EN EDIFICIOS CON VALOR PATRIMONIAL

LA GUIA

D G I U R

INDICE

Introducción

PATOLOGÍAS Y DESAJUSTES EN LA CONSTRUCCIÓN

1. PATOLOGÍAS

1.1 POLUCIÓN Y ORGANISMOS INVASIVOS

1.2 DESPRENDIMIENTOS DE REVOQUES Y ORNATOS

1.3 HUMEDADES

1.4 GRIETAS Y FISURAS

2. DESAJUSTES

2.1 APLICACIONES INADECUADAS

2.2 COMPONENTES NO ORIGINALES.

INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este Anexo es brindar una orientación sobre el reconocimiento de las causas más comunes de deterioros que pueden afectar a las construcciones y sus posibles tratamientos, teniendo en cuenta que los mismos deberán seguir los criterios de:

- **Autenticidad**
  Toda intervención debe resguardar los elementos originales que le dan carácter al bien patrimonial para que no pierda sus valores, ya sean arquitectónicos, históricos, tipológicos, constructivos, de materialidad, simbólicos y/o testimoniales.
  En algunos casos, la incorporación posterior de elementos o cambios en la configuración inicial le puede aportar una significación cultural que debe ser leída y conservada como parte integral de sus capas históricas.

- **Mínima intervención**
  Significa actuar sólo en los casos que sea imprescindible el tratamiento, ya sea para prevenir o para reparar. Siempre implica la mayor eficacia con la menor incorporación de material, esto requiere compatibilizar las tecnologías actuales y tradicionales.

- **Reversibilidad**
  La posibilidad de retrotraer los tratamientos y materiales en los diferentes tipos de intervención permite que, en un futuro de existir técnicas y materiales más apropiados para la conservación, pueda volverse al estado anterior sin producirle daños al original.

- **Afinidad o compatibilidad técnica y material**
  Resulta imprescindible que los trabajos de conservación y restauración se realicen conforme las características constructivas originales tanto en lo tecnológico como en lo material para lograr la correcta integración formal, física, mecánica, química y de aspecto entre los componentes originales y los de reposición.

PATOLOGÍAS Y DESAJUSTES EN LA CONSTRUCCIÓN.

Se denominan “patologías” de la construcción a las alteraciones, lesiones o colapso que puede presentar una edificación en relación a sus condiciones físico-químicas y funcionales originales. Dichas patologías se manifiestan como síntomas de ese cambio en el equilibrio material y que, con el transcurso del tiempo, pueden agravarse por la acción concatenada con otras que aparecen como consecuencia de las primeras.

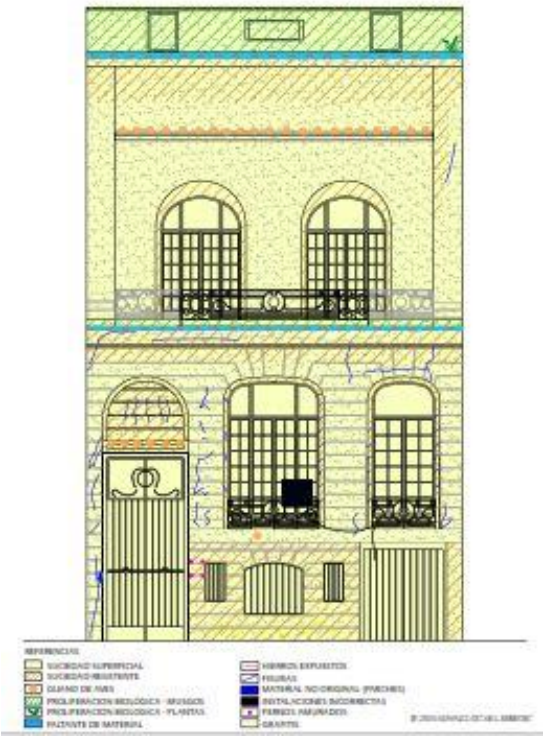
El degrado puede ser provocado por agentes internos o externos y en general intervienen en forma conjunta y progresiva.

Los primeros se originan en el deterioro o envejecimiento propio de cada material y está relacionado con el proceso de fabricación. Cuanto más se encuentre en su estado natural, más lenta será la modificación o más difícil su afectación.

Los segundos se deben a factores de agresión exógenos, por ejemplo: las acciones meteorológicas y la polución ambiental; el movimiento e intensidad de vibraciones; las modificaciones mal ejecutadas que provocan daños constructivos: apertura de vanos, demolición de losas, sobrecargas aplicadas no previstas en el dimensionado de estructuras, etc.

Se denominan “desajustes” a las alteraciones producidas por: la incorporación de elementos ajenos o impropios a la construcción original, por ejemplo: agregados de materiales de reparación o revestimientos no compatibles; insertos y soportes metálicos; cegado de vanos o aperturas desmedidas que desvirtúan proporciones de llenos y vacíos, estructuras publicitarias invasivas o superpuestas a elementos ornamentales, etc. Muchas veces, los desajustes son las causas exógenas que ocasionan patologías, por lo que deberán preverse las soluciones definitivas para su reversión.

Un estudio, relevamiento y registro pormenorizado de las patologías y desajustes se realiza mediante lo que se llama *mapping* o mapeo y puede acompañarse en el mismo plano con los tratamientos a aplicar o bien, realizarse otro exclusivamente para ello. Este registro se lleva en todas las fachadas (principal, contrafrente, patios, cubiertas) o en ambientes interiores si es procedente. A modo de ejemplo se agrega un gráfico de modelo junto con un listado de las principales patologías a relevar.



Principales elementos a estudiar para la restauración de Fachadas:

- Revisión por testeo del estado de cohesión de los revoques
- Retiro de las partes sueltas.
- Limpieza por hidrolavado.
- Toma de muestras para análisis de composición de revoques.
- Limpieza de microorganismos, detritos de palomas y aplicación de herbicidas para el posterior retiro de vegetación invasiva por medios mecánicos sin dañar el sustrato.
- Limpieza de manchas y costras negras.
- Verificación de la estanqueidad de cubiertas.
- Inspección del sistema pluvial.
- Verificación de la actividad de grietas y fisuras para determinar el grado de compromiso estructural y su tratamiento. Sellado de fisuras y microfisuras.

- Reposición de los revoques perdidos de acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio para lograr una perfecta integración de textura, color y materiales.
- Hidrofugación de los paramentos símil piedra.
- Ornatos, cornisas, balaustres, ménsulas, modillones:
  revisión del estado de todos los elementos premoldeados o los aplicados *in situ* (enteros, fisurados, quebrados, rotos, perdidos) a fin de constatar la posibilidad de reparación o reemplazo por réplicas por moldes tomados de piezas originales.
  verificación del estado de las estructuras de sujeción
- Balcones: revisión del sistema completo (estado de las juntas de solados, entre carpinterías y solias, fisuras de piezas, descalces, partes rotas, rejillas y desagües pluviales, pendientes, filtraciones, pérdidas de elementos y revoques con estructuras expuestas, herrería) para determinar los procesos, técnicas y materiales para la reparación.
- Revisión y reparación de las carpinterías (marcos, hojas, dispositivos de cerramiento) y sus herrajes de acuerdo a las características originales.

1. PATOLOGÍAS

1.1 POLUCIÓN Y ORGANISMOS INVASIVOS

La falta de asoleamiento, el viento que erosiona superficies y la polución ambiental aceleran la degradación de los materiales y la aparición de sus patologías. En un principio, éstas parecen no afectarlos dado que son de acción lenta y, muchas veces, oculta. Sin embargo, su permanencia en el tiempo sin que se efectúen tareas de limpieza y mantenimiento continuo aumentan la posibilidad de pérdida y daño de los elementos constructivos y ornamentales de una edificación.

a) Características particulares

- **Suciedad y polución**

Los gases de la combustión, el agua de lluvia ácida, el polvo ambiental, los detritos de aves que también contienen ácidos y la proliferación biológica deterioran las superficies de los muros exteriores que, desgastados por el viento se vuelven porosos y acumulan con mayor facilidad los depósitos de dicha contaminación. La lluvia arrastra este material en el recorrido dejando manchas y acrecienta la formación de “costras negras” en áreas que no reciben el sol.

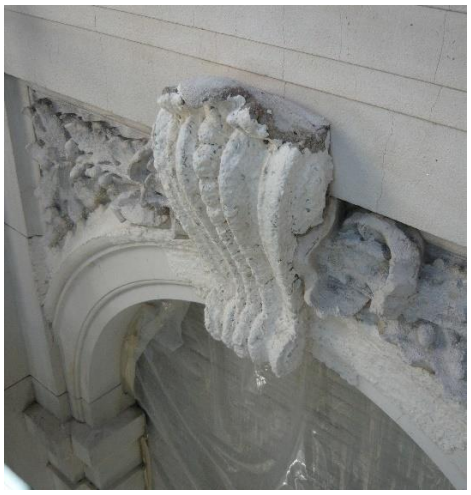


Fig1: Suciedad impregnada en revoques y desgaste de superficies. A esto se suma la presencia de costras negras / Fig. 2 erosión y porosidad de aristas y de superficies. En la parte superior del ornato se observa un parche cementicio.

- **Vegetación invasiva**

El crecimiento de musgos, mohos, líquenes, helechos y palán-palán entre otros se originan en cavidades y hendiduras entre ornatos, molduras o en cualquier intersticio donde se deposite polvo, haya oscuridad y humedad, microclima propicio para el crecimiento de los mismos. Las raíces de estas formaciones biológicas provocan desprendimientos de revoques con la consiguiente entrada de humedad.

Fig 1: crecimiento de helechos en cavidades y buñas del revoque que producen el ingreso de humedad, desprendimientos y rotura de revoques. Además, existe el desprendimiento de pintura impropia y la instalación de equipos condensadores de A°A° sobre parapeto de balcón que es un desajuste para la fachada y es fuente de patologías.
Fig 2: Crecimiento de palán-palán entre las tejuelas de la mansarda, helechos y colonias de microorganismos en cornisas, ornatos y superficies de revoques. También se observa la pérdida de modillones, lo que denota las filtraciones desde la parte superior de la cornisa.

- **Costras negras**

Son formaciones cálcicas duras e impermeables producto de los depósitos de hollín, suciedad y lluvia ácida e impiden la normal respiración del revoque. El aspecto superficial es el ennegrecimiento y las manchas blanquecinas por la acumulación de sucesivas capas, lo que aumenta su volumen y debilita el mortero hasta desgranarlo. Esto provoca su caída por el peso y consiguientemente la pérdida de las formas y aristas de salientes y ornatos.

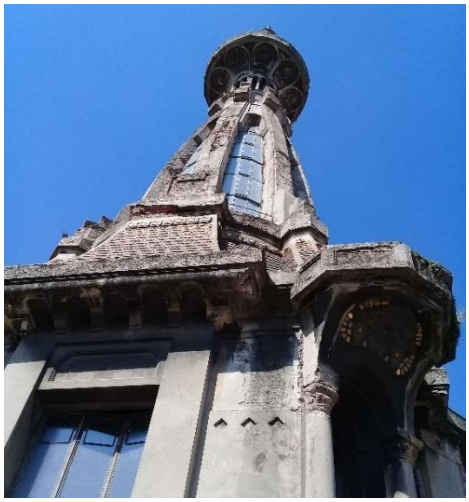


Fig. 1 Formación de costras negras (oscuras y blanquecinas) bajo cornisas, desgaste de superficies en revoques, pérdida de piezas cerámicas ornamentales, desprendimiento de revoques y hierros expuestos en frentines y cúpula, crecimiento de vegetación invasiva.
Fig. 2 Formación de costas negras (oscuras y blanquecinas) en cariátides, ornamentos y bajo balcones, desgaste de superficies, polución y depósito de guano de aves.

b) Tratamiento y liberación

- **Limpieza de suciedad**

El método recomendado es el hidrolavado controlando que la presión, la distancia al paramento, el ángulo de incidencia (no perpendicular a la superficie) y la apertura del haz de la boquilla de la lanza no provoque mayores desprendimientos. La limpieza puede activarse con detergentes neutros para no dejar sales solubles y desengrasar las superficies junto a la utilización de cepillos de cerda blanda de fibra vegetal o plástica. Previamente al inicio de los trabajos se deberá verificar la eficacia del producto y la firmeza de revoques siendo recomendable la realización de pruebas y ensayos manuales. Del mismo modo, antes de comenzar se deberá proceder al sellado de fisuras y consolidación de partes inestables, así como al pasivado de hierros de soporte de balcones, cornisas y sujeción de piezas ornamentales.
Otras técnicas de limpieza podrán ser por vapor en forma de nebulizaciones o por rayo láser, pero nunca utilizar arenados o hidroarenados.
Dentro de los trabajos previos a la limpieza húmeda se deberán retirar -mediante espátulas- nidos y las capas gruesas del guano de aves completando la eliminación de los restos adheridos con las limpiezas puntuales y específicas que podrán incluir productos químicos. Estos tratamientos, así como en sectores de mayor cuidado, serán de acción selectiva y progresiva.

Fig.1 Avances del hidrolavado controlando la efectividad en la eliminación de la suciedad depositada en el revoque y la conservación de la textura y color del revestimiento original.
Fig. 2 proceso del hidrolavado

- **Eliminación de proliferación biológica y vegetación invasiva**

Según se trate de microorganismos (mohos, musgos, verdín, líquenes) o de vegetación con raíces será el tratamiento a seguir mediante la aplicación de diferentes biocidas. En el caso de los primeros puede utilizarse una solución de hipoclorito de sodio y agua u otros productos específicos. Mientras que, para la vegetación se deberán cortar los troncos, aplicar herbicidas por inyecciones para llegar a la raíz por absorción hasta la saturación. Una vez que se hayan secado se podrán retirar desprendiéndolas con bisturí. Nunca se deberán arrancar los vegetales para no arrastrar los revoques con esa acción.

- **Eliminación de costras negras**

Su tratamiento se efectúa a través de aplicaciones puntuales de compresas de pasta de celulosa, papel tissou o arcillas inertes embebidas en agua destilada y carbonato de amonio para activar la acción removedora que se mantiene mientras la compresa esté húmeda. El retiro de ésta se efectúa cuando se halla secado, de ser necesario se repite la aplicación y la remoción de las formaciones se realiza por medios mecánicos con espátulas o aire comprimido cuidando de no dañar el sustrato.

Fig. 1 Prueba piloto para la aplicación de compresa de pulpa de papel para limpieza y eliminación de depósitos de hollín. Fig. 2 Resultado de la eliminación de suciedad y manchas negras.

1.2 DESPRENDIMIENTOS DE REVOQUES Y ORNATOS

Los desprendimientos de revoques se producen a causa de estar flojos, pulverulentos o desgranados ya sea porque se encuentran erosionados, envejecidos y han perdido sus propiedades de cohesión interna o por la falta de adhesión al sustrato. Entre las razones para estas fallas pueden encontrarse: la pérdida de materiales ligantes (lixiviación o desagregación); las tensiones por dilación térmica y diferencias de comportamiento respecto de su soporte o por el proceso de criptoflorescencia es decir, la expansión de sales solubles contenidas en el interior del muro que al cristalizarse provocan la rotura del revoque y consecuentemente su caída (disgregación), etc.

En el caso de los ornatos, por ejemplo: molduras, cornisas, modillones-ménsulas, balaustres pueden presentar áreas erosionadas, con fisuras leves o ya próximas a su rotura, inestables y con anclajes deteriorados por procesos corrosivos. Estas patologías se originan por la acción de varios factores: el propio envejecimiento del material, depósitos de polución, vibraciones del entorno, infiltraciones de agua por juntas abiertas o desprendimiento de uniones que permiten el ingreso del agua y con ella el inicio del óxido de armaduras, su expansión, fractura y caída de los revoques.

Fig. 1 desprendimientos de revoques en el interior de la cúpula por filtraciones de agua y desintegración del material, descascaramiento de pinturas.
Fig.2 Retiro completo del frentín para su recomposición debido a la caída parcial de éste, ornatos y ménsulas bajo balcón. Se evidencian hierros estructurales en avanzado estado de corrosión que requieren reemplazo, consolidación y/o refuerzo además de la aplicación de convertidores para su protección. La gran cantidad de fisuras, microfisuras y la porosidad del revoque es otra fuente de ingreso del agua.

a) Detección y análisis:

- Testeo de revoques por percusión

Consiste en un golpeteo manual directo o con herramientas livianas para determinar los sectores con ahuecamientos o revoques desvinculados del sustrato. Esta verificación permite hacer un análisis preliminar del estado de situación obteniendo una aproximación de los porcentajes firmes, debilitados y los que están en riesgo de caída. También esta inspección proporciona la verificación y relevamiento de las zonas perdidas y las condiciones del muro para luego recibir los revoques de reposición (azotado, grueso y de terminación).

El retiro de las partes flojas que no puedan consolidarse se debe ejecutar con precaución para no arrastrar material en buen estado o susceptible de recibir esos tratamientos de reanimación.

- Análisis de revoques

A partir de la toma de varias muestras representativas de los diversos sectores a intervenir se realizan análisis de laboratorios ej. INTI para determinar: composición, granulometría, dosaje de áridos y ligantes, textura y color. Con estos resultados se decidirán las técnicas y materiales de consolidación, reintegración o la reposición de los materiales. En este último caso, resultan imprescindibles los datos de los análisis de laboratorio para formular revoques similares y compatibles con los originales.
La estratigrafía es otra técnica utilizada para hallar las diversas capas de revestimientos y sus colores (ya sea por pinturas aplicadas o por la variedad de materiales que pudieran tener). Ésta consiste en descubrir con bisturí e identificar en una franja testigo, las diversas capas desde la más actual a la más antigua.

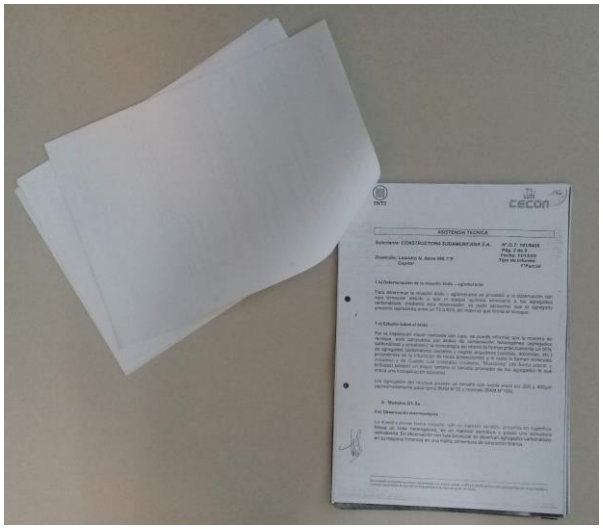


Fig. 1 Informe del INTI-CECON sobre análisis de revoques: relación árido-aglomerante y estudio del árido (petrografía)
Fig. 2 Estratigrafía interior que muestra las diversas capas de revestimientos y colores hallados

- Inspecciones de estanqueidad de las uniones y revisión de hierros o armaduras internas.

Es indispensable la revisión y mantenimiento de juntas de solados y encuentros con carpinterías, así como la verificación del correcto funcionamiento de desagües pluviales en balcones, cornisas y todo elemento saliente.

Fig 1. Una de las tareas periódicas de verificación para evitar filtraciones descendientes es la inspección del sellado de encuentros con carpinterías, del estado de juntas en solados, de las barandas de hierro y su sujeción a muros y contrapiso del balcón.

Fig2. Los desprendimientos de frentines y bajo balcón son evidencias claras de filtraciones desde el solado que afectan por corrosión la armadura interior. En este caso, además, la base del balcón plana y sin ornamentos como ménsulas denota que ya fue intervenido con anterioridad por estas mismas deficiencias. Se observa también el crecimiento de vegetación invasiva

Fig. 3 se registra un cambio de solado que no se corresponde con el edificio, la pérdida de piezas del zócalo y el mal estado de conservación de revoques (alta porosidad, desgranamiento, suciedad y proliferación biológica adherida, grietas y fisuras)

b) Tratamiento y Recuperación

- **Consolidación**

Se procederá al mejoramiento de la eficiencia del revoque imprimiéndole un puente de adherencia al sustrato. Esto se ejecuta mediante inyecciones puntuales o bien por aplicación superficial de soluciones acuosas específicas o en determinados casos con hidróxido de calcio con un estacionamiento mínimo de 6 meses para vincular las partículas de los revoques. La acción es por absorción en superficies porosas sin llegar a la saturación total para no alterar la textura y color del revestimiento.

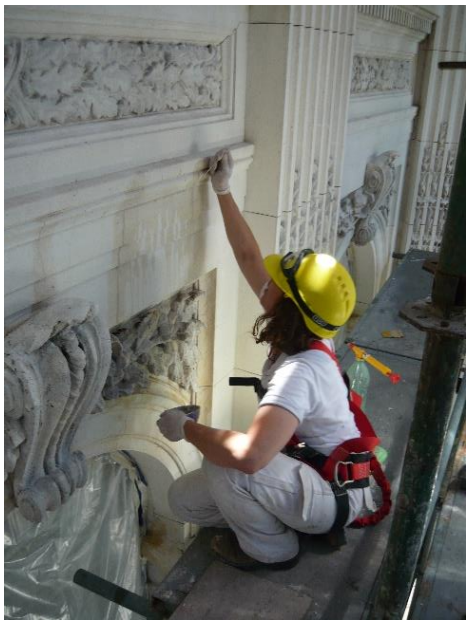


Fig. 1 Consolidación y colmatación de fisuras con morteros similares a los originales.
Fig.2 Aplicación de inyecciones consolidantes.

Reposición de revoque

Con los resultados obtenidos en laboratorio, se efectuarán los nuevos morteros para efectuar reintegraciones y completamientos de los sectores faltantes. Previamente se deberá humedecer el área de reposición y aplicar puentes de adherencia para mejorar la vinculación entre ellos y el sustrato. Para lograr visualmente la unificación en textura y color de los acabados será imprescindible que se trabaje por paños completos previendo los lugares de corte, por ejemplo, por buñas o juntas con otros materiales que reduzcan los tamaños del sector a realizar.

Fig. 1 y 2 Muestras de revoques para lograr integración de textura y color.

- **Consolidación/Reposición de ornatos**

Implica prever el pasivado[1] de los hierros de armaduras -si son aptas para su mantenimiento- por ejemplo, en balcones y cornisas. Esto se conoce efectuando cateos para inspeccionar su estado, realizar el sellado de juntas y la consolidación de las piezas ornamentales existentes. En el caso de requerirse reposiciones de algunas de ellas se deberán tomar moldes de las originales

[1] Término que define el tratamiento de los hierros estructurales mediante la limpieza y eliminación del óxido y la protección de los mismos con la aplicación de convertidores de óxido.

para su réplica. Estas piezas tendrán pernos de acero inoxidable para su sujeción y se utilizarán revoques formulados según la composición del original determinada en laboratorio para lograr una perfecta integración con los existentes en la fachada. Las piezas nuevas deberán tener inscripto el año de la intervención en un lugar que no interfiera con su morfología y estética.

Fig. 1 y 2 fabricación de piezas de reposición por moldeo tomado de ornato original. Colocación de réplicas e integración de colores y texturas.

1.3 HUMEDADES

Evitar la entrada y permanencia del agua en un sistema constructivo que debe mantenerse estanco a ella es indispensable para que conserven sus propiedades específicas.

a) Pueden clasificarse en:

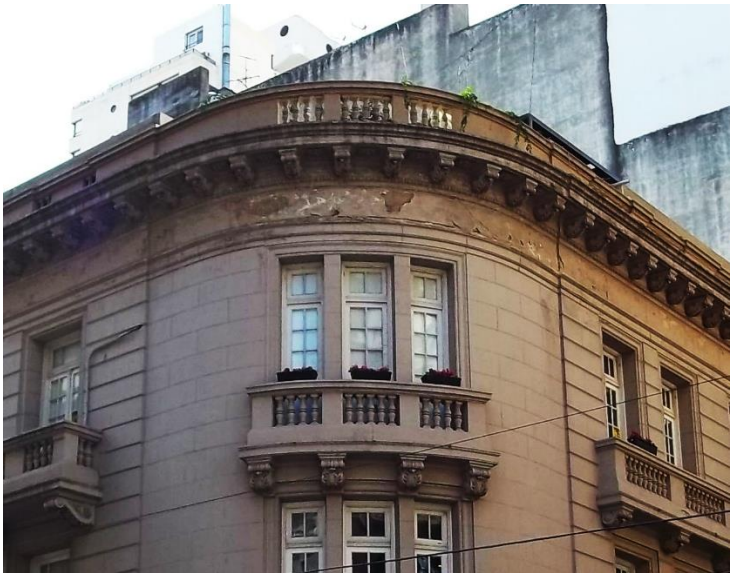
- **Humedades ascendentes**

La humedad de cimientos sube por capilaridad y está relacionada con la porosidad del muro y su sistema de control, por lo que se deben evaluar las características de aquel y si han variado las condiciones físicas del terreno y su entorno. En relación al muro se requerirá saber: el espesor, el tipo de ladrillo o mampuesto, el tipo de mortero y estado de las juntas y si posee capa aisladora o cámara de aire bajo el solado para su ventilación mediante rejillas instaladas en los muros. Esta última era el método habitual hasta los años ’40 junto con grandes espesores murarios, por lo que de obturarse dicho espacio debe preverse un sistema de reemplazo sin que afecte los valores patrimoniales del conjunto constructivo.
En cuanto al terreno será importante conocer el estado y profundidad de la napa de agua, si hubo movimiento de suelos y todo agente propio o en predios vecinos que pudiera haber alterado el funcionamiento de sótanos y/o cimientos.

Fig. 1 humedad ascendente por basamento, presencia de colonias biológicas, desgranamiento de revoques, pinturas aplicadas sobre el mismo, parches cementicios impropios para reponer áreas perdidas
Fig.2 humedad ascendente (interior), pérdida de cohesión del revoque y pintura descascarada.

- **Eflorescencias / Criptoflorescencias**

Es la acumulación de cristales salinos y otros minerales migrados a las superficies de los revoques a causa de la evaporación de la humedad en la que se encontraban solubilizados. Su apariencia varía según dichos compuestos, puede ser una especie de "pelusa" blanquecina, manchas oscuras, pardas o amarillentas evidenciando en este último caso la oxidación de elementos metálicos. Su presencia es superficial, aunque manifiestan la alteración de revoques que, de no tratarse la causa de la humedad acarrea su posible disgregación.
En cambio, las criptoflorescencias es el proceso de acumulación y expansión de sales contenidas en el interior de mampuestos y morteros produciendo su rotura por la presión ejercida.



Presencia de eflorescencias bajo cornisa y ménsulas que denotan el ingreso y acumulación de humedad descendente, esto se agrava con desprendimientos por la pintura aplicada como revestimiento sobre el revoque símil piedra.

- **Humedades descendentes**

El ingreso del agua por cubiertas daña cielorrasos, carpinterías, estructuras de madera, revoques etc, y sus causas principales se deben a fallas en: la construcción y colocación de piezas, las pendientes y escorrentías, el envejecimiento de materiales, las vibraciones y movimientos que generan la discontinuidad material, la obstrucción de desagües pluviales e instalaciones sanitarias en general. También las filtraciones se dan por la falta de estanqueidad de juntas y encuentros con: carpinterías, babetas, zinguerías y cupertinas, así como fallas en las membranas impermeables. Esto mismo se deberá verificar en balcones, cornisas, salientes o guardapolvos.

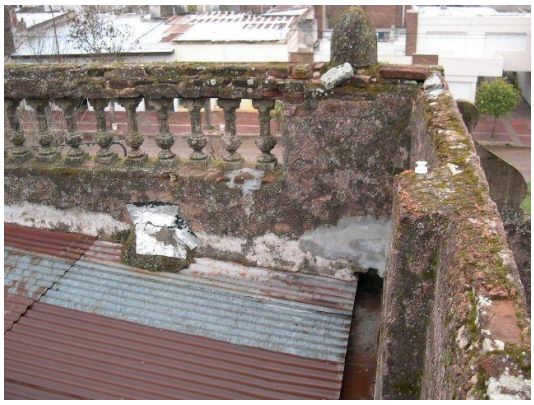


Fig. 1 Verificar estado de desgües pluviales, encuentros de diferentes materiales. Los revoques desprendidos, desgranados, porosos y colonias o films biológicos son fuente de humedad.
Fig. 2 Filtraciones severas en cubiertas que provocan corrosión de perfilería en bovedilla, arrastre de sales en los morteros y caídas de cielorrasos de yeso por putrefacción del material.

b) Tratamiento y Recuperación

- **Reparación de las aislaciones horizontales**

Según los casos se evaluarán: el corte horizontal del muro reponiendo la capa aislante, aunque son poco frecuentes o directamente no factibles en muros con alto valor patrimonial, la inyección de productos químicos -en general siliconas- o bien, las barreras de campos electromagnéticos.

Para la utilización de las inyecciones químicas se deberán efectuar perforaciones en dos hiladas paralelas al piso, cada 15 cm de separación y con una profundidad de 2/3 del espesor del muro en ambas caras. Dichas perforaciones deberán tener una inclinación (máx. a 45°) descendente hacia el interior-según el producto- para facilitar su ingreso hasta la saturación de los capilares.

Las soluciones por electroósmosis consisten en la colocación de conductores de cobre desnudo en el interior de canaletas perimetrales realizadas en ambas caras y a lo largo del muro a tratar. Dichas canaletas deberán ejecutarse unos 15 a 20 cm por encima de la cota más alta de la humedad pues el fin es que la polaridad eléctrica creada por la malla de los conductores (paralelos y transversales al muro) sea capaz de invertir la del ascenso del agua. Los conductores deben estar unidos a jabalinas, a una malla superficial de cobre o a electrodos embutidos en los cimientos para efectuar la puesta a tierra.

Existen sistemas de electroósmosis “sin electrodos” que constan de equipos de control ubicados fuera de la mampostería que, junto a una jabalina como puesta a tierra unida a dichos equipos se aplica entre ellos una tensión específica para invertir el ascenso por capilaridad. El sistema lleva una antena especial embutida en el muro que es la que emite sobre el conjunto una frecuencia modulada, periódica y mixta para mejorar la velocidad de descenso. Estos sistemas requieren la verificación y control periódico de su funcionamiento y eficacia.

- **Reparación de filtraciones descendentes**

Se deberán evaluar el estado de las juntas de dilatación y contracción y el posible reemplazo de los selladores, cuyos componentes deberán ser compatibles al contacto con los materiales existentes. Asimismo, se deberá analizar si la cantidad, ancho y profundidad de las juntas son suficientes para los requerimientos y solicitudes térmicas actuales. También será necesario

revisar el perfecto sellado de las cupertinas y zinguerías, las uniones de carpinterías y solados en balcones tanto como las pendientes y el desagüe de pluviales.

En cuanto a las membranas impermeables en techos planos se deberá verificar la continuidad y elasticidad para que mantenga su vida útil, la correcta colocación con el solape adecuado y la adhesión al contrapiso así como las uniones con rejillas y embudos y con las babetas perimetrales. También es requerimiento para su estabilidad la compatibilidad química entre la membrana, la barrera de vapor y los selladores. En caso que deba reemplazarse la membrana impermeable es recomendable efectuar una prueba hidráulica previo a la recolocación del solado y verificar también la desobstrucción de las bajadas y canaletas pluviales.

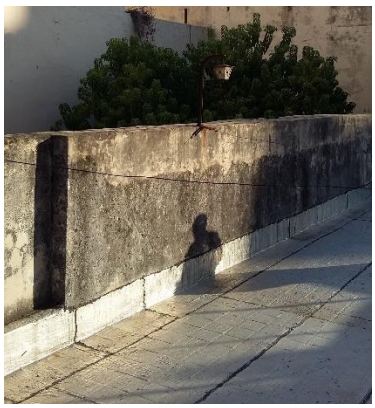
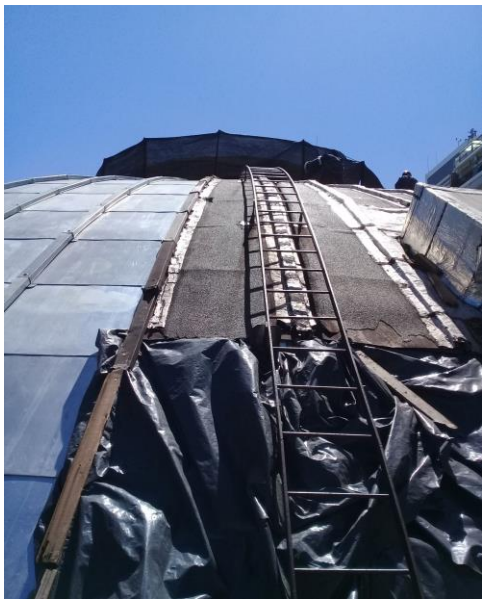


Fig. 1 y 2 membranas impermeables a controlar babetas, juntas de dilatación,solapes, envejecimiento del material, pendientes, desprendimientos, hundimientos y roturas.

En los techos con pendiente el reemplazo de piezas cerámicas, pizarras o placas metálicas deberá efectuarse respetando el tipo de material, geometría, dimensiones y espesores, sistema de sujeción y empalme, color y textura. La verificación de la estructura, madera o metal, deberá seguir los mismos criterios y de ser necesario efectuarse tratamientos de consolidación, protección o reemplazo por piezas respetando tipo de uniones y formas de respuesta a las solicitaciones. En el caso de las maderas podrá requerirse tratamiento contra el ataque de insectos xilófagos, refuerzos y/o postizos en cabezales y articulaciones, así como tratamientos ignífugos. En estructuras metálicas la verificación se concentra en posibles procesos de corrosión por lo que el pasivado es la acción más frecuente.



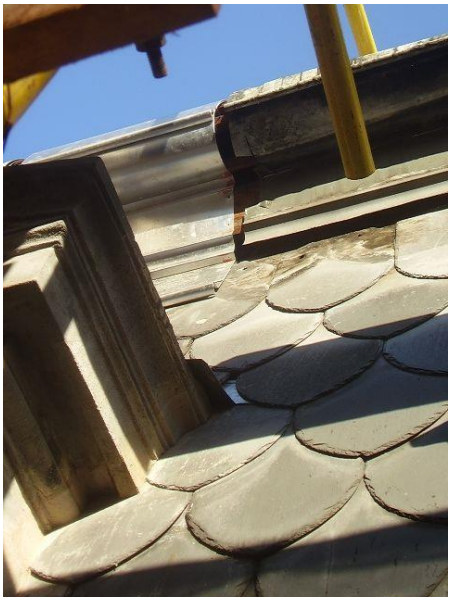


Fig. 1 colocación de barrera de vapor y reparación o cambio de placas metálicas para cubrir la cúpula.
Fig. 2 reemplazo de parte de la cupertina que envuelve la zingueria, tejuelas de pizarras

1.4 GRIETAS Y FISURAS

Se trata de la separación o discontinuidad del revoque y, dado que pueden originarse por diferentes causas: errores en la ejecución (composición-aplicación), diferencias térmicas que producen dilataciones y contracciones, presiones internas por oxidación de hierros, movimientos por asentamientos diferenciales etc; también pueden revestir diferentes niveles de gravedad. El conocimiento preciso de estas condiciones permitirá evaluar cuál será el tratamiento adecuado para su reparación o mitigación con la menor intervención.

Fisuras y grietas en sentido diagonal y horizontales (probablemente a causa de movimientos estructurales y dilataciones) con desprendimientos de revoque y pérdida de ornatos.

a) Características:

- **Grietas**

Son fracturas cuyo grosor supera los 3 mm y antes del tratamiento es conveniente saber si su estado es activo o dinámico o bien, pasivo o estable. Para ello, se deberán colocar testigos de yeso o vidrio doble con anclajes laterales para poder evaluar el grado de compromiso estructural que puedan tener ya que en determinados casos pueden ser pasantes entre el exterior y el interior.

- **Fisuras**

Estas hendiduras no superan los 3 mm de separación y su profundidad no supera el espesor del revoque. En general se deben a contracciones superficiales del mismo o defectos constructivos que debilitan su cohesión con el sustrato. Cuando la separación es menor de 1mm se denominan **Microfisuras** y no representan riesgo de desprendimientos.

Fig. 1 Testeo de la actividad de la grieta mediante la colocación de testigos de vidrio y yeso.
Fig. 2 Paños de revoque símil piedra en dintel de la ventana. Presenta fisuras y microfisuras entre buñas.

b) Tratamiento y recuperación

- **Grietas**

Descartada una causa de mayor gravedad que requiera un diseño e intervención estructural se intervendrá de manera diferenciada si son activas (sin riesgo estructural) o pasivas.
En el caso de las activas y una vez retiradas las áreas flojas que rodean la grieta, se deberá limpiar el surco para aplicar una imprimación y un sellador elástico de poliuretano monocomponente que funcionará como "junta" entre labios. Sobre el sellador y cubriendo ambos lados de la grieta se deberá colocar una malla plástica para repartir uniformemente los esfuerzos de dilatación de los revoques de reposición formulados según los existentes para garantizar su compatibilidad material y estética.
Si fueran pasivas, luego de la limpieza y humectación de la cavidad, se procederá a la colmatación con los morteros de reposición según los originales.

- **Fisuras y microfisuras**

De igual modo que en el caso anterior, al no presentar movimientos se deberán retirar las áreas flojas, limpiar los residuos o restos de polvo con soplete de aire o cepillos de cerdas blandas, humedecer la zona y colmatar con revoques de reposición similares a los originales. En el caso de las microfisuras su corrección se hará con la reintegración final del enlucido.

Fig 1. Colmatación de fisuras para su sellado con mortero similar al original

2. DESAJUSTES

2.1 APLICACIONES INADECUADAS

La aplicación de acabados impropios sobre revestimientos o la reparación de ellos con otros que no son técnica y materialmente compatibles pueden producir -con el tiempo- nuevas patologías y hasta la pérdida del original.

a) Tipos y características

- **Pintura sobre revoques símil piedra / revoques plásticos texturados y pinturas con carga mineral**

La utilización de pinturas acrílicas, con carga mineral o la aplicación de revestimientos plásticos texturados sobre revoques símil piedra o incluso sobre placas pétreas es perjudicial para su correcto mantenimiento. Éstos originan una capa impermeable que impiden la normal respiración del sustrato, acción fundamental para prolongar su vida útil. Los deterioros se manifiestan como superficies ampolladas, zonas descascaradas y hasta desprendimientos por su mayor peso y que, en áreas sueltas arrastran el revoque de base, además de la afectación estética que altera la textura y el color.
Las pinturas requieren una renovación periódica cada 3 años por lo que las sucesivas capas aplicadas, además de que algunas presentan alta resistencia las vuelven irreversibles, al igual que los revoques texturados.

Fig. 1 y 2 pintura sobre revestimientos símil piedra. Esta aplicación genera una película impermeable que impide la normal respiración del revoque e intercambio de humedad con el ambiente, produciendo el desgranamiento de los áridos. La fig. 2 ilustra el retiro parcial de esta capa y el estado regular del revoque.

- **Graffitis**

La remoción de esta pintura aplicada por spray o aerosol generalmente es dificultosa porque su adherencia al sustrato es en profundidad. Su tratamiento depende del tipo de paramento y la antigüedad con la que se haya aplicado.

- **Parches cementicios**

Las reparaciones de partes desprendidas o flojas de revoques con alto contenido cementicio o de distinta formulación a la original generan fisuras en su perímetro. La incompatibilidad está

dada por su mayor dureza respecto de su entorno, lo que provoca tensiones y fracturas con la consiguiente entrada de humedad, la pérdida de adherencia de las partes más blandas y consecuentemente su desprendimiento.

Fig. 1 Se observan parches cementicios bajo cornisa y como sellado de fisuras. Este material es impropio por su dureza generando nuevas fisuras en su perímetro por efecto de sufrir contracciones y dilataciones diferenciales respecto de los revoques originales.
Fig.2 Se utilizó como material para terminar el frentín, generando las mismas consecuencias.
En ambos casos además se agrega la aplicación de pintura sobre el revoque símil piedra como tratamiento impropio.

b) Tratamientos

- **limpieza y liberación de pinturas y graffitis**

Según las características del sustrato y el tipo de material que se haya aplicado se requerirán de métodos manuales y químicos para su remoción. Los geles removedores deberán ser de base acuosa para no agredir o alterar las condiciones de los revoques y tendrán que retirar la pintura, pero no diluirla puesto que esto agravaría la situación al expandirse y absorberse en superficies porosas.
Las limpiezas mecánicas irán desde el retiro de capas flojas o escamadas con cepillos de cerdas de nylon o bisturí en áreas delicadas o pequeñas de ornatos hasta hidrolavados o nebulizaciones a vapor siempre a presión controlada. Se recomienda efectuar pruebas pilotos para determinar la eficacia de los métodos para la remoción sin afectar el sustrato.
Una vez que se hayan removido las pinturas, efectuado la limpieza general y reintegrado los revoques símil piedra se podrá aplicar una capa de pintura o imprimación hidrorrepelente a base de siloxanos, incolora, que sella capilares sin afectar la evaporación, textura y color.
La protección final antigraffiti que se puede colocar sobre placas pétreas o sobre símil piedra en los basamentos son pinturas reversibles (o capas de sacrificio) a base de micro ceras cristalinas que impiden la penetración de los aerosoles permitiendo su retiro completo luego de la aparición de los graffitis. Este tratamiento deberá rehacerse para mantener la acción protectora y se coloca sobre una base permanente de siliconas en base acuosa que no afecte las condiciones de textura, color y brillo.

Fig. 1 y 2 En muchos casos, por la cantidad de capas y tipo de pinturas aplicadas su eliminación no puede ser total con los trabajos de limpieza y la aplicación de geles decapantes y requiere tratamientos puntuales posteriores que se evaluarán según el estado de los revoques. En la Fig. 2 se evidencia la recuperación de las placas pétreas del basamento.

Fig.3 ilustra los trabajos de hidrolavado para retirar graffitis luego de aplicar geles removedores de base acuosa, se intensificará el trabajo a medida que se compruebe la resistencia del sustrato y su no afectación.

- **Eliminación de parches cementicios**

Estos revoques deberán retirarse por medios mecánicos junto con las zonas debilitadas hasta llegar al ladrillo para poder ser reemplazados por morteros de igual formulación que los originales. En el caso de presentar una firmeza tal que su remoción pueda provocar daños mayores se deberá evaluar la posibilidad de perfilarlos para dejar un espesor lo suficientemente conveniente para recibir un revoque de terminación que se integre con el plano y las características del acabado general.

Fig. 1 Retiro de parches cementicios mediante su picado con herramientas livianas y procurando no dañar las partes adyacentes

2.2 COMPONENTES NO ORIGINALES

La incorporación de insertos metálicos, cables, instalaciones publicitarias, toldos, marquesinas o artefactos eléctricos y de acondicionamiento térmico no deben afectar los componentes constructivos y estéticos de un edificio. Esto puede evitarse si se prevén los sitios y las técnicas de colocación. En muchos casos, los trabajos inician por el desmonte de viejas estructuras, el estudio de la reubicación para minimizar su impacto y el reemplazo de instalaciones menos invasivas.

a) Tipos y características

- **Equipos de aire acondicionado, insertos metálicos y cables superpuestos.**

La instalación en las fachadas de equipos individuales provoca el corte de la mampostería en esos sectores generando un desajuste morfológico y estético pues se desvirtúa la composición de proporciones, ritmos y elementos arquitectónicos. Además, en las uniones se pueden producir filtraciones y chorreaduras de óxido además de goteos de condensación lo que afecta también al espacio público.

Otros componentes agregados no originales como los cables superpuestos que a su vez requieren de insertos metálicos para su sujeción, las antenas, cañerías, pantallas, protecciones de balcones, etc. también son promotores de daños constructivos y desordenes compositivos.

- **Publicidad, marquesinas y toldos.**

En muchas ocasiones estos componentes son desmedidos en cuanto a su tamaño, diseño, tipo de iluminación, color y ubicación. Interfieren con la lectura completa de la arquitectura y generan roturas de ornatos, la transformación de vanos y la alteración estética y material del conjunto. Nuevamente, además de los desajustes pueden aparecer patologías constructivas y pérdidas irreversibles de componentes originales.

Fig 1. Instalación de equipos condensadores de A°A° distribuidos en distintos lugares del muro de la fachada produciendo cortes, chorreaduras de óxido, desagotes superpuestos, parches y cegados de ladrillo. Sobre el lindero hacia la izquierda se observan cables superpuestos que atraviesan la fachada.

Fig. 2 Además de las instalaciones de A°A° se observa el retiro de la marquesina que había sido colocada atravesando todo el dintel de los vanos de planta baja perdiéndose toda la definición y tectonicidad

arquitectónica del basamento por la apertura y cambio de proporciones en vanos y carpinterías. A su vez se registra la colocación de una nueva marquesina impropia en uno de los locales, además de cables superpuestos e insertos metálicos.

a) Tratamiento de liberación y reordenamiento.

- **Instalaciones agregadas (insertos, cables y equipos de aire)**

El desmonte y retiro de estos componentes deberá realizarse con precaución para no dañar las zonas linderas y con herramientas manuales livianas tratando de remover por torsión los elementos embutidos y sin provocar mayores desprendimientos. En caso de que éstos no puedan ser retirados de esta forma es conveniente cortarlos a filo y sellarlos a fin de evitar procesos de corrosión y chorreaduras de óxido.
Para la reubicación o nueva colocación de equipos condensadores preferentemente, se deberán elegir patios interiores o azoteas disponiéndolos de forma ordenada y previendo desagotes. En el caso de que necesariamente sea sobre fachadas o contrafrentes es conveniente su instalación en balcones detrás de las barandas o parapetos o, en banderolas superiores, para preservar la lectura del edificio. Según los casos y, en general en las carpinterías de locales comerciales de plantas bajas que ya han sido modificadas, el diseño de cenefas metálicas de respiración que ocultan la colocación de los equipos por detrás contribuye a una mejora estética y compositiva de los basamentos. Las reposiciones de revoques deberán integrarse con los existentes respetando sus características materiales y estéticas.

- **Publicidad, marquesinas y toldos**.

Para que la colocación de carteles publicitarios no sea perjudicial a la lectura arquitectónica del edificio deberán estar inscriptos en el ancho de la carpintería, sin superponerse a marcos ni ornamentos. Podrán ser letras sueltas, letras pintadas sobre chapa o bien en un cajón cuyo espesor no exceda los 5cm. El anuncio, que únicamente deberá mencionar el nombre o razón social del local y no una marca comercial, podrá estar retroiluminado pero no ser luminoso y la totalidad de la superficie ocupada por la publicidad no deberá superar el 5% de la superficie en planta baja a fin de guardar una proporción adecuada para no alterar las del basamento edilicio. Tampoco podrán ser carteles salientes, excepto que la normativa específica de un Área de Protección Histórica lo permita dentro de ciertos parámetros.

También está prohibido incorporar marquesinas, ya que estas estructuras distorsionan la composición de las fachadas. No obstante, deberán conservarse y mantenerse en condiciones aquellas que forman parte del diseño original del edificio y que se constituyen como elementos históricos referenciales para el espacio público.

Para minimizar el impacto de los toldos es importante que éstos también se instalen respetando el ancho de los vanos y sean rebatibles sin faldones laterales, de lonas vinílicas o acrílicas, de colores neutros lisos o rayados para lograr una mayor armonía e integración al conjunto.