
Proyecto de intervención para la conservación de los edificios situados en calle Riola nº 1 y 3

AUTOR:

SERGIO JOAQUIN QUILES LORENTE

TUTOR ACADÉMICO:

EMMA BARELLES VICENTE (Departamento de Construcción Arquitectónicas)

RAQUEL GIMÉNEZ IBÁÑEZ (Departamento de Construcción Arquitectónicas)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

Resumen

El objetivo de este proyecto se fundamenta en el estudio de las lesiones que afectan a dos edificios situados en la calle Riola números 1 y 3, realizando una propuesta de intervención mediante un refuerzo estructural y actuaciones de conservación de otros elementos

La finalidad de esta rehabilitación consiste en realizar mejoras estructurales elaborando para ello un estudio patológico consistente en el análisis de las posibles causas y soluciones. Usando para ello la normativa vigente, y haciendo una serie de fichas de lesiones con el fin de hallar la intervención más adecuada para cada caso, todo ello haciéndolo viable económicamente para los propietarios de las viviendas.

The aim of the following Project is based on the study of the damages which affects two buildings located on Riola Street 1 and 3, making an intervention proposal by a structural reinforcement and preservation actions of other elements.

The purpose of this rehabilitation lies in making structural improvements developing a pathological study consisting of analysis of the possible causes and its solutions. Using the regulations in force, making a set of files with the aim of to find the most appropriate intervention for each case, making it economically viable for the buildings owners.

Palabras clave

- Conservación
- Restauración de edificios
- Rehabilitación
- Estructura
- Humedades
- Cubierta
- Fachada
- Arquitectura

- Preservation
- Building restoration
- Rehabilitation
- Estructure
- Humedities
- Roof
- Facade
- Architecture

Agradecimientos

En primer lugar, me gustaría agradecer a mi familia, por su gran apoyo y confianza durante estos años de carrera dándome la motivación necesaria para llegar hasta este punto.

Por otra parte, a mis tutoras Emma Barelles Vicente y Raquel Giménez Ibáñez, por ser mis guías durante el proyecto, por sus consejos y atención cuando la he necesitado.

Por último, agradecer a todos mis compañeros que han estado a mi lado durante todos estos años y que tanto me han ayudado a conseguir los objetivos necesarios.

Muchas gracias a todos.

Acrónimos empleados

CO₂: Dióxido de Carbono

CP: Código Postal

CTE: Código Técnico de la Edificación

ETSIE: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación

HA: Hormigón Armado

LH: Ladrillo Hueco

PVC: Policloruro de Vinilo.

Índice

0. INTRODUCCIÓN	6
0.1 PRESENTACIÓN.....	6
0.2 OBJETIVOS	6
0.3 METODOLOGÍA.....	6
1. DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS.....	11
1.1 LOCALIZACIÓN URBANÍSTICA	11
1.2 HISTORIA DEL DISTRITO DE CAMPANAR	13
1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS.....	15
2. ANALISIS LESIONES	26
2.1. LOCALIZACIÓN LESIONES	33
2.1.1 LESIONES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	34
2.1.2 LESIONES EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	43
3. CAUSA ESTIMADA DE LAS LESIONES	46
3.2. LESIONES SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	46
3.3. LESIONES SOBRE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	47
4. PROPUESTA DE REPARACIÓN	51
4.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES	51
4.2 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	55
5. PLANIMETRÍA	58
6. FICHAS LESIONES.....	59
7. PRESUPUESTO	75
8. CONCLUSIONES	91
9. BIBLIOGRAFÍA	92
10. ANEXOS	93
10.1 PLANOS ARCHIVO HISTORICO MUNICIPAL	93
10.1.1 RIOLA 1	93
10.1.2 RIOLA 3 Y 5	96

0. INTRODUCCIÓN

0.1 PRESENTACIÓN

El sector de la construcción está creciendo en Europa, y con él, el volumen de negocio del mercado de la arquitectura, que desde el inicio de la crisis en 2008 muestra por primera vez datos favorables. De esta manera lo refleja el Estudio Sectorial de la Profesión de arquitectos 2016.

A pesar de que en el campo de la construcción se enfoca el trabajo hacia todos los campos profesionales en los que haya una demanda, el sector de la rehabilitación y regeneración urbana se está consolidando como la principal vía laboral. Según indica dicho estudio la rehabilitación de edificios, representa el 59% del volumen de trabajo en el sector. Porcentaje que en el caso de España es del 65%

Conociendo estos datos, el presente proyecto se realiza con la finalidad e interés de conocer el sector en mayor profundidad y ampliar los conocimientos adquiridos durante los años de carrera.

0.2 OBJETIVOS

El presente proyecto tiene la finalidad de aplicar todos los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la Escuela Superior de Ingeniería de la Edificación para la rehabilitación de los edificios de viviendas situados en calle Riola mediante el análisis patológico, y plantear una intervención en los elementos afectados siguiendo la normativa vigente, así como un estudio económico. Se estudiarán diferentes soluciones constructivas, desde las más tradicionales a sistemas más novedosos, decantándonos por la solución más óptima en cuanto a efectividad y precio para hacerlo viable económicamente a los propietarios de los edificios.

0.3 METODOLOGÍA

Para realizar el Trabajo Final de Grado se han aplicado los métodos aprendidos durante los años de estudio en la ETSIE.

Se comenzó realizando visitas a ambos bloques de viviendas con la finalidad de conocer y tener un contacto con los vecinos, principalmente con los presidentes de las dos comunidades de vecinos para explicarles la finalidad del estudio y poder acumular información sobre los edificios. Tras diversas visitas se consigue acceder a ambos locales comerciales situados en calle Riola nº 1 y 3. Mediante pequeña memoria descriptiva de los daños facilitados por la empresa de reformas Aplicasa Valencia, se tomaron fotografías del estado de los elementos estructurales y no estructurales de los locales para posteriormente analizarlos y recabar información fotográfica

Para la realización del presente proyecto se han consultado los siguientes expedientes municipales custodiados en el Archivo Histórico Municipal, ubicado en Plaza Tetuán, nº3 de Valencia (Palacio de Cervelló)

Expediente: 1534

Año: 1965

Caja: 550

Identificación actual: C/Riola nº3 y 5

Contiene:

- Proyecto técnico con el título: “PROYECTO DE 16 VIVIENDAS Y BAJOS COMERCIALES EN C/ EN PROYECTO (camino del Pouet) EN CAMPANAR (Valencia), firmado por el arquitecto Pascual Genovés Tarín y visado en fecha 18 de noviembre de 1965 por el Colegio Oficial de Arquitectos de la Zona de Valencia
- Petición de licencia municipal de obras con registro de entada nº 5883, en fecha 22 de noviembre de 1965
- Dictamen de la Comisión Informativa de Urbanismo, de fecha 26 de noviembre de 196+5, sobre la concesión de licencia en obras.
- Certificado final de obra, suscrito por el arquitecto Pascual Genovés Tarín y visado en fecha 30 de junio de 1967 por el Colegio Oficial de Arquitectos de la zona de valencia.
- Petición de licencia para utilización de edificios con registro d entrada 59259, en fecha 30 de junio de 1967.
- Resolución favorable para la concesión de licencia de utilización del edificio construido con fecha 17 de enero de 1968

Expediente: 466

Año 1967

Caja: 703

Identificación actual: C/ Riola nº 1

Contiene:

- Proyecto técnico con el título: “PROYECTO DE AMPLIACION DE 8 VIVIENDAS Y BAJOS COMERCIALES SOBRE BLOQUE EN CONSTRUCCION EN C/ EN PROYECTO (Camino del Pouet) CAMPANAR (Valencia”, firmado por el arquitecto Pascual Genovés Tarín y visado en fecha 5 de abril de 1967 por el Colegio Oficial de Arquitectos de la Zona de Valencia
- Petición de licencia municipal de obras con registro de entrada nº 5883, en fecha 5 de abril de 1967.
- Solicitud de nueva licencia de obras relativa a la modificación del proyecto inicial, sobre el que se realiza una variación de la distribución interior de pilares con fecha 11 de mayo 1967.
- Planos modificados y visados en fecha 3 de mayo de 1967:
 - Emplazamiento
 - Planta de cimientos
 - Planta baja y planta de pisos

- Planta de piso 1º
 - Plantas de cubierta y entramados
 - Plano de sección
 - Fachadas principal y lateral
-
- Dictamen de la Comisión Informativa de Urbanismo, de fecha 4 de julio de 1967 sobre la concesión de licencia de obras con relación a los planos aportados en fecha 11 de mayo de 1967
 - Certificado final de obra, suscrito por el arquitecto Pascual Genovés Tarín y visado en fecha 30 de enero de 1968 por el Colegio Oficial de Arquitectos de la Zona de Valencia
 - Acuerdo favorable de la Comisión Municipal Permanente del Ayto. de Valencia para la concesión de licencia de obras en fecha 30 de agosto de 1967
 - Petición de licencia para utilización de edificios con registro de entrada 8079, en fecha 31 de enero de 1968
 - Resolución favorable para la concesión de licencia de utilización del edificio construido con fecha 23 de febrero de 1968.

Además, se ha realizado una búsqueda de información fotogramétrica en la Fototeca del Instituto Cartográfico Valencia, mediante la aplicación "Terrasit" que permite el visionado de imágenes aéreas de la Comunidad Valenciana en diferentes épocas, llegando así a ver el estado anterior (1956) y posterior (1976) a la construcción de los edificios estudiados en el presente proyecto.

Para el análisis de las diferentes patologías que afectan a ambos edificios, se han realizado una serie de fichas divididas en diversos apartados para tener una vista general de la lesión estudiada. Dicha ficha consta de los siguientes elementos que se han considerado necesarios para un mejor estudio.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA			ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN			PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS EDIFICIOS SITUADOS EN LA CALLE RIOLA 3 Y 5, VALENCIA			2016 - 2017		
LESIÓN:											
Ubicación de la lesión						Imágenes de elementos afectados					
ANÁLISIS LESIÓN											
Descripción de la lesión				Daños ocasionados				Hipótesis de las causas			

Ilustración 1. Hoja 1 ficha lesiones. Propio

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA			ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN			PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS EDIFICIOS SITUADOS EN LA CALLE RIOLA 3 Y 5, VALENCIA			2016 - 2017		
LESIÓN:											
Propuesta de reparación						Detalles					

Ilustración 2. Hoja 2 ficha lesiones. Propio

Como se observa, estas fichas constan de dos hojas cada una, en la primera de ellas se distinguen los siguientes elementos:

Lesión: Breve identificación de la lesión

Ubicación de la lesión: Plano de la zona afectada donde se marca con un sombreado o distinto método el elemento al que afecta.

Imágenes de elementos afectados: Espacio donde se incorporan fotos tomadas del elemento que sufre la patología analizada.

Análisis lesión: Mediante los diversos sub apartados se hará un estudio en profundidad de la lesión

Descripción de la lesión: En este apartado se analiza en qué consiste la lesión, así como su geometría y la gravedad de esta atendiendo al cuadro de identificación y calificación de lesiones en estructuras de HA: vigas viguetas y pilares del tomo 2 del Manual de Patologías de Edificación.

Daños ocasionados: Se realiza un análisis de los daños provocados por la lesión a estudio, así como sus posibles consecuencias futuras.

Hipótesis de las causas: Se explicarán las hipótesis consideradas causantes de la lesión.

La segunda hoja se reserva para la propuesta de reparación donde se explicará el proceso a seguir paso a paso para la intervención del elemento, acompañado de imágenes y detalles.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS.

1.1 LOCALIZACIÓN URBANÍSTICA

Los edificios de estudio se sitúan en la calle Riola, números 1 y 3, en el barrio de Campanar, CP: 46015, Valencia. Para poder situarnos, el distrito de Campanar se sitúa en dirección noroeste de Valencia, siendo este colindante a los distritos de Ciutat Vella, Extramurs, l'Olivereta, La Saïda, Benicalap y Pobles de l'Oest (Ilustración 1)

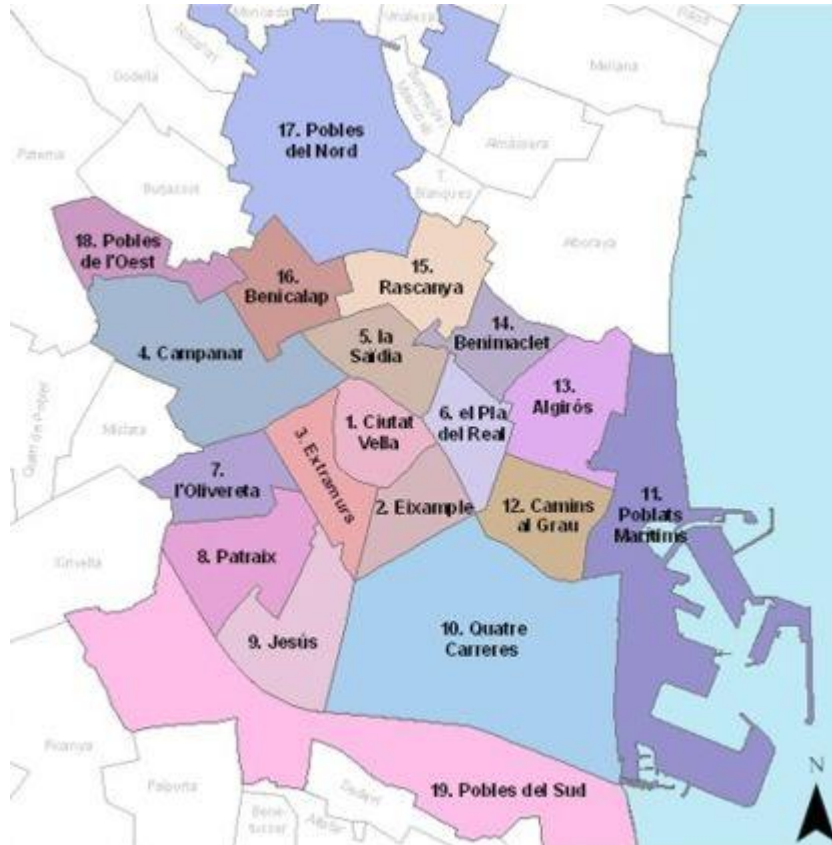


Ilustración 3.. Distritos de Valencia. www.valencia.es. Mayo 2017

A su vez, el distrito de Campanar está compuesto por 4 barrios: Campanar, Les Tendetes, El Calvari y Sant Pau. (Ilustración 2)



Ilustración 6. Vista aérea Valencia. Google Maps. Mayo 2017

1.2 HISTORIA DEL DISTRITO DE CAMPANAR

Probablemente el barrio de Campanar sea una de las zonas con más antigüedad de la Valencia extramuros. El barrio nació alrededor de la acequia de Rascanya donde se situaban unas alquerías que ya existían en época musulmana.

En el año 1242, según consta en el “Llibre del Repartiment”, en este año fue cuando el Rey Jaime I entregó a Gaspar Despallargues las alquerías de esta zona, naciendo así, el barrio que hoy conocemos como Campanar.

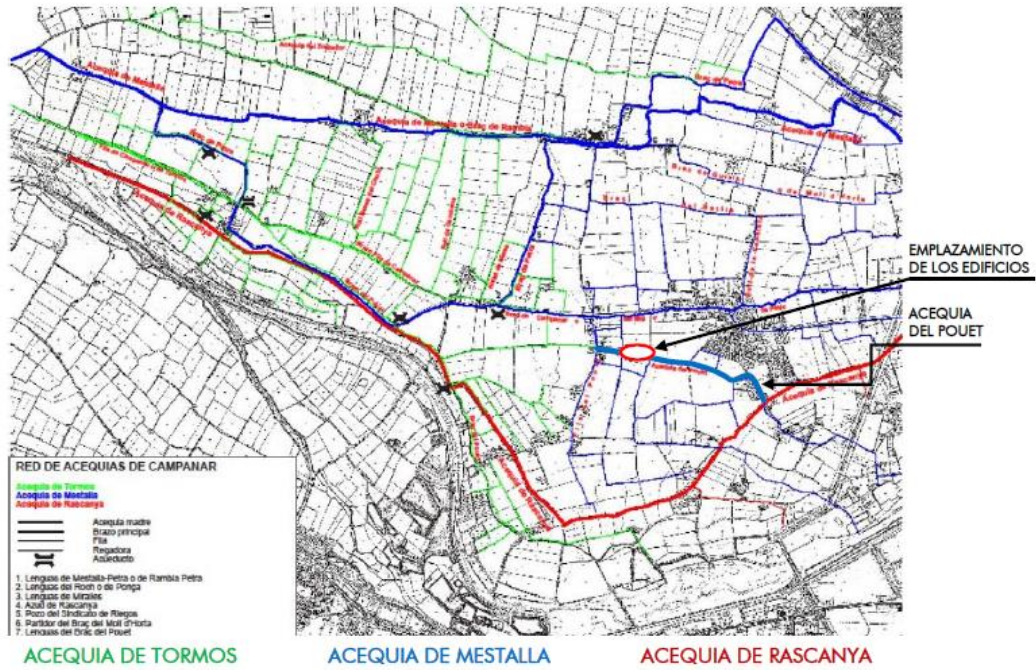


Ilustración 7. Localización en el parcelario de 1929 de las acequias de Mestalla, Tormos y Rascanya. La excavación arqueológica de las acequias de Mestalla y Petra junto al antiguo Molino de la Marquesa en la ciudad de Valencia. Víctor M. Algarra Pardo y Paloma Berrocal Ruiz. 2014

Usando la aplicación “Terrasit” del Instituto Cartográfico de Valencia podemos tener acceso a la fototeca valenciana donde se pueden ver imágenes en vista aérea de Valencia en años anteriores al levantamiento del edificio y posteriores a él

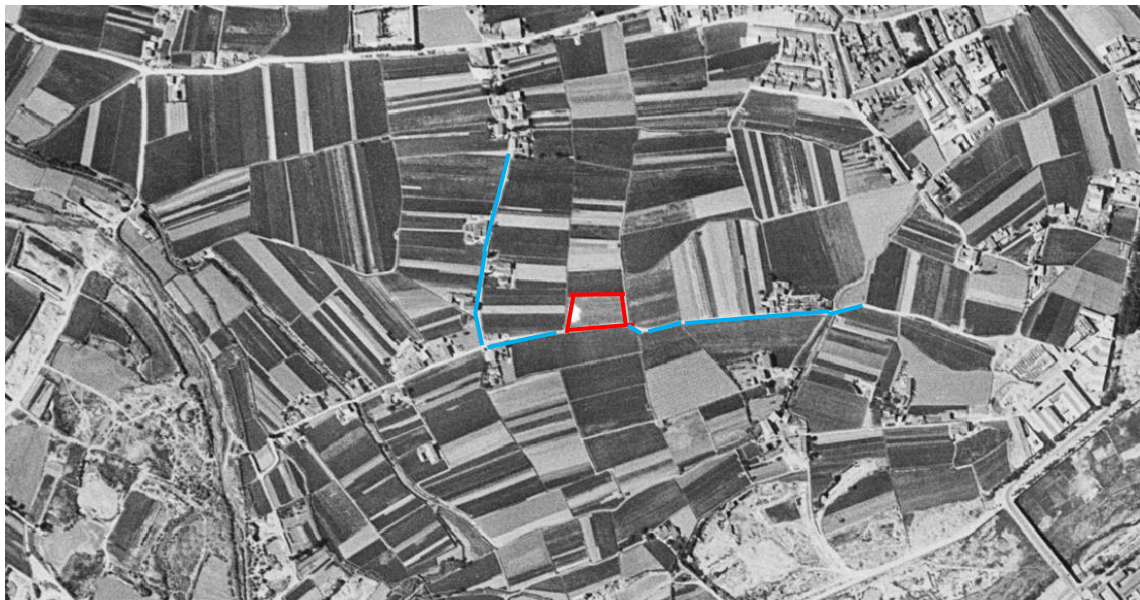


Ilustración 8. Fotograma donde se reconoce el emplazamiento de los edificios en rojo y en azul el Cami del Pouet. Año 1956. Terrasit.gva.es. Abril 2017.

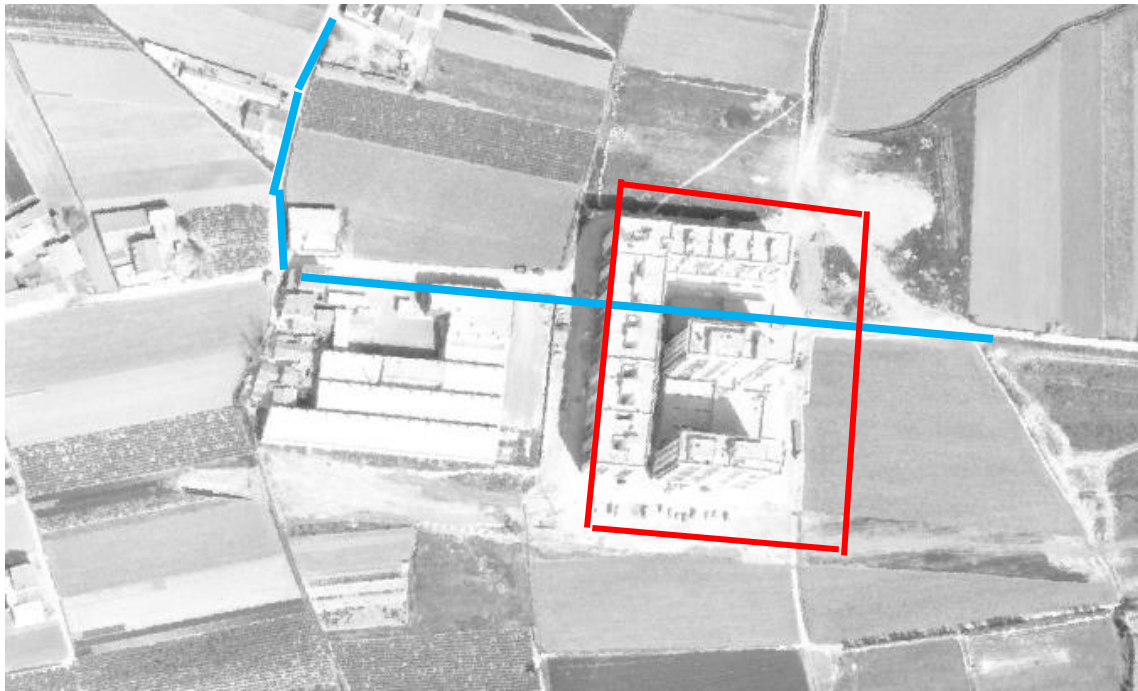


Ilustración 9. Fotograma donde se reconoce el emplazamiento de los edificios en rojo y azul el Cami del Pouet. Año 1976 Terrasit.gva.es Abril 2017

1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS

De la memoria descriptiva del proyecto se conocen datos relativos a los materiales y ejecución de la construcción, siendo de interés para el presente estudio.

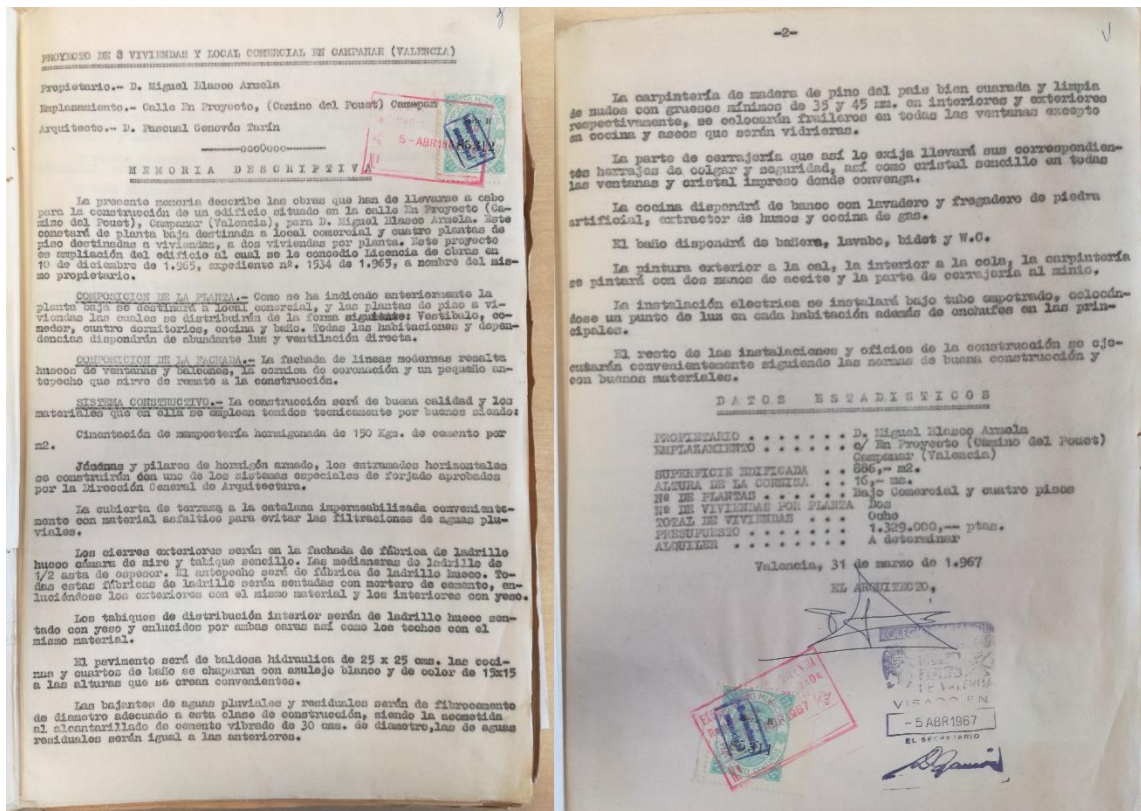


Ilustración 10. Memoria constructiva Riola 1. Archivo Histórico Municipal

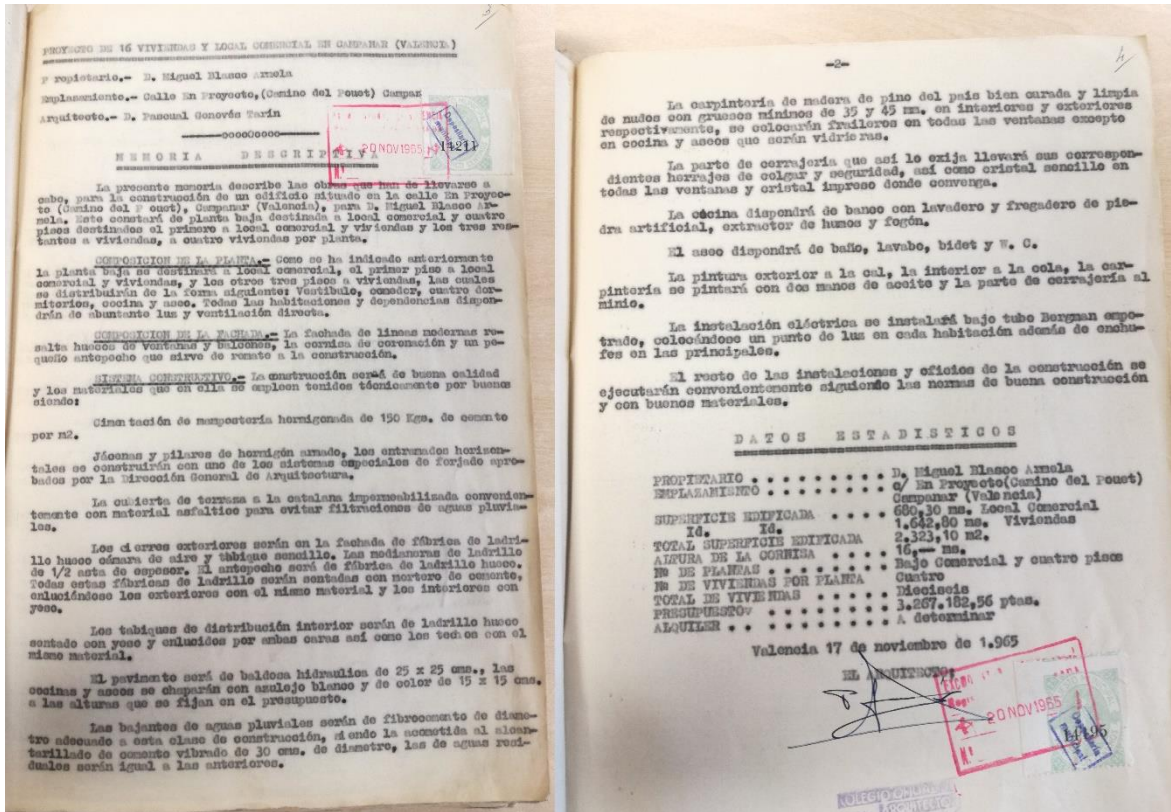


Ilustración 11. Memoria constructiva Riola 3 y 5. Archivo Histórico Municipal

SISTEMA CONSTRUCTIVO.

Cimentación de mampostería hormigonada de 150 kg de cemento por m².

Jácnas y pilares de hormigón armado, entramados horizontales

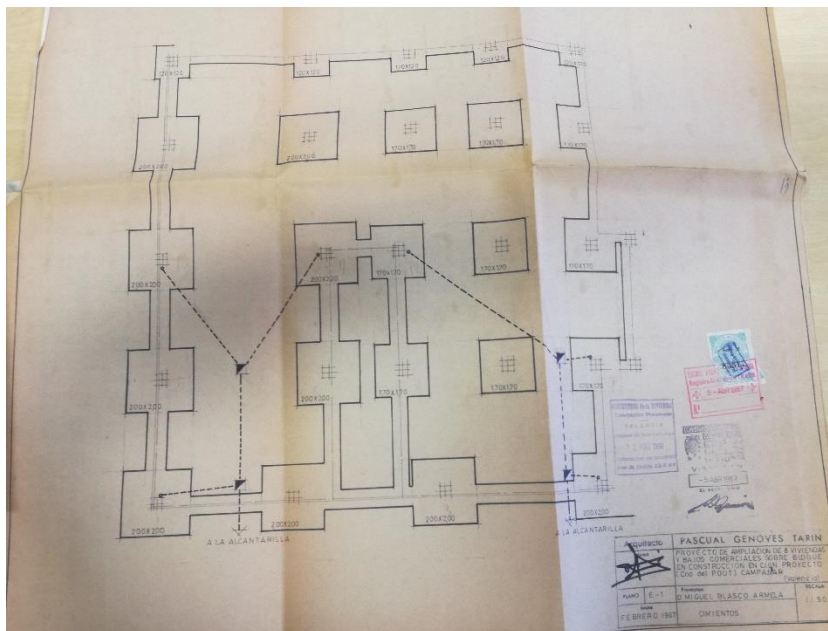


Ilustración 12. Planta cimentaciones Riola 1. Archivo Histórico Municipal

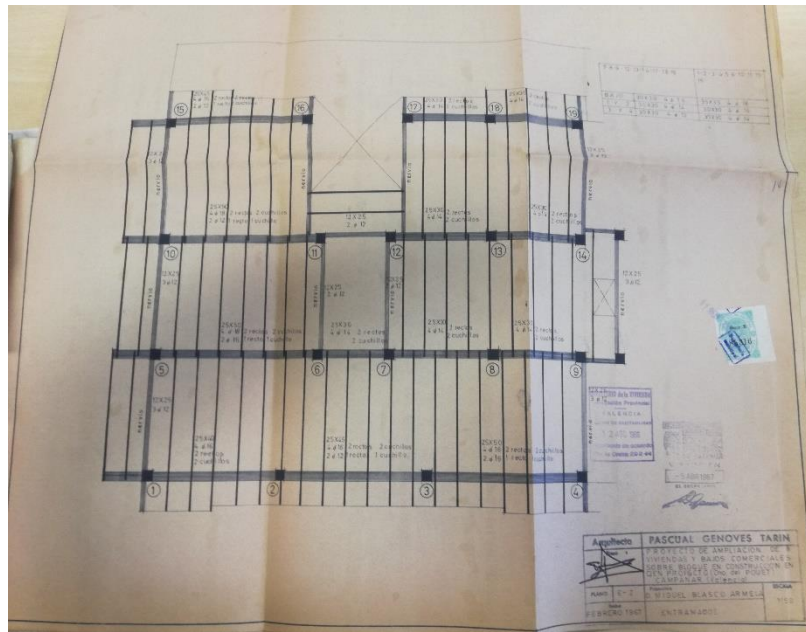


Ilustración 13. Entramados Riola 1. Archivo Histórico Municipal

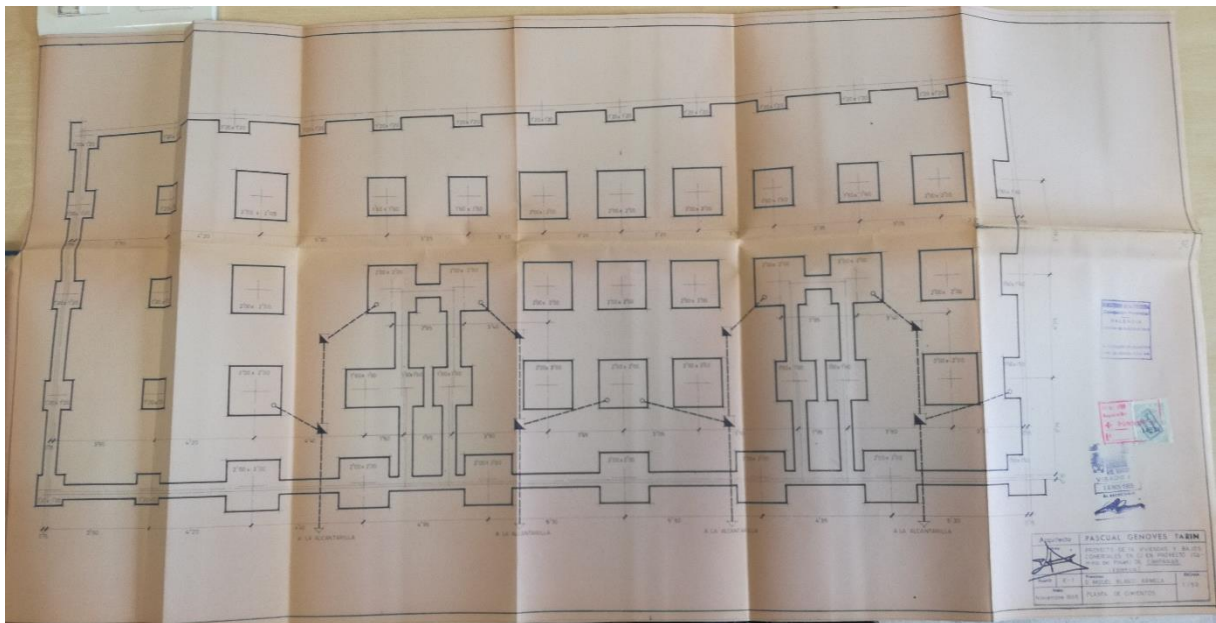


Ilustración 14. Planta cimentaciones Riola 3 y 5. Archivo Histórico Municipal

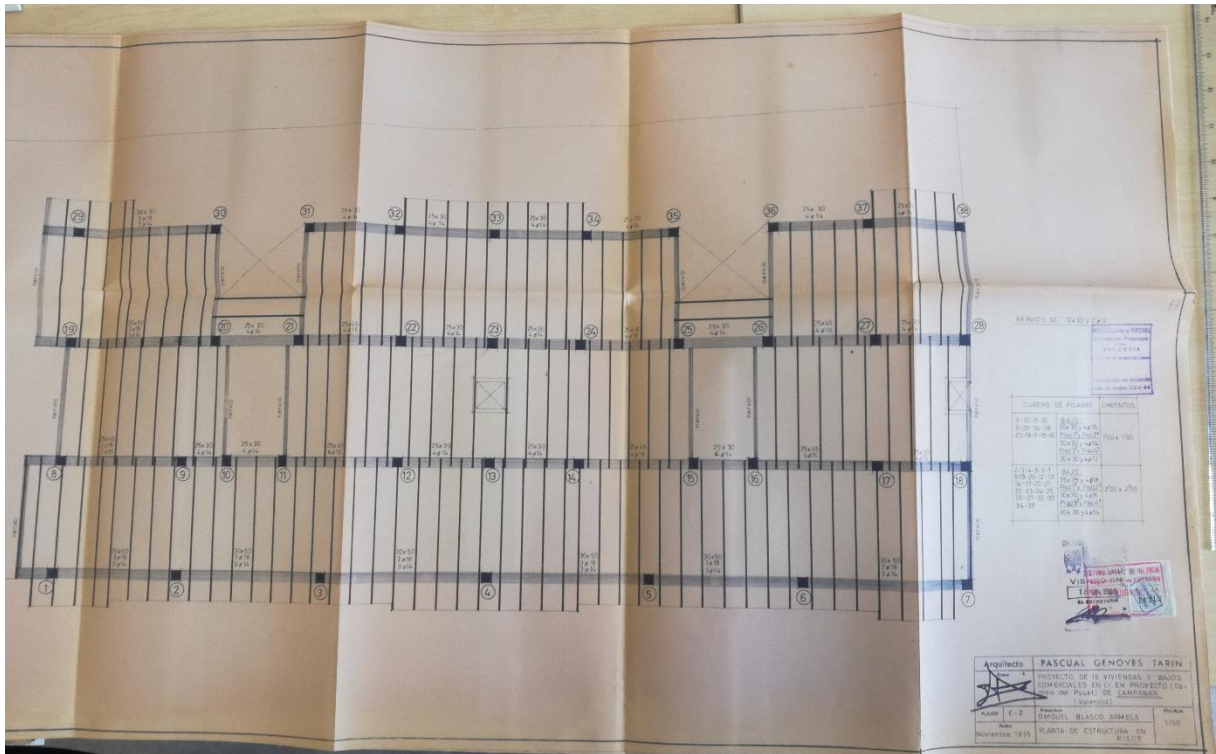


Ilustración 15. Entramados Riola 3 y 5. Archivo Histórico Municipal

COMPOSICIÓN DE LA FACHADA. La fachada de línea moderna resalta huecos de ventanas y balcones, la cornisa de coronación y un pequeño antepecho que sirve de remate de la construcción

Los cierres exteriores en la fachada de fábrica de ladrillo hueco, cámara de aire y tabique sencillo. Las medianeras de ladrillo de 1/2 asta de espesor. El antepecho formado por fábrica de ladrillo hueco. Todas las fábricas de ladrillo están sentadas con mortero de cemento, enlucándose los exteriores con el mismo material y los interiores con yeso.

Originalmente y según la memoria constructiva, la carpintería era de madera de pino del país bien curada y limpia de nudos con gruesos mínimos de 35 y 45 cm, en interiores y exteriores respectivamente, se colocan fraileros en todas las ventanas excepto en cocina y aseos que serán vidrieras. Tras una reforma más actual, la carpintería paso a ser de aluminio como se observa en las fotografías

La parte de cerrajería lleva sus correspondientes herrajes de cuelgue y seguridad, sí como cristal

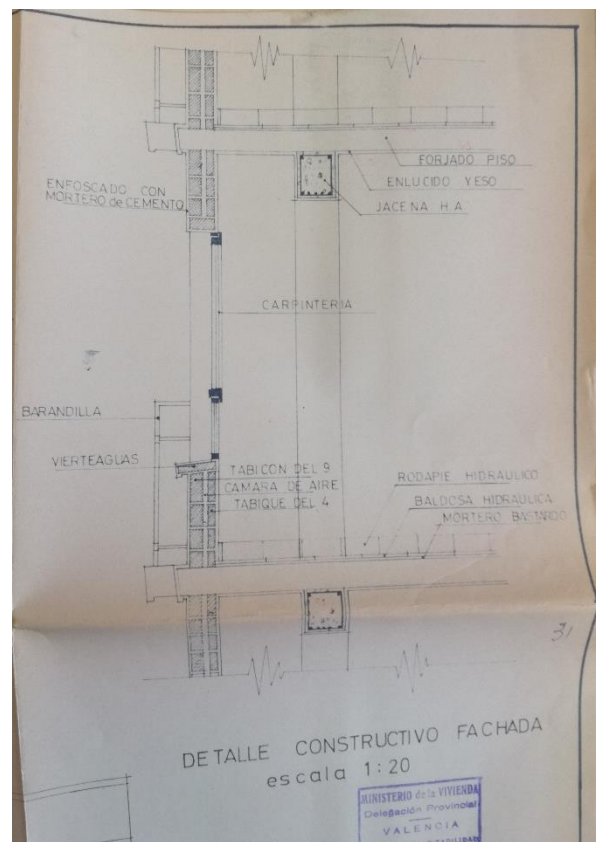


Ilustración 16. Detalle sección fachada. Archivo Histórico Municipal

sencillo en todas las ventanas y cristal impreso donde convenga.

La cubierta de terraza a la catalana impermeabilizada convenientemente con material asfáltico para evitar filtraciones de aguas pluviales. Este sistema de cubierta se compone de las siguientes capas en sentido ascendente: Forjado, aislante térmico formado por lana mineral de espesor 4cm, formación de pendientes mediante sistema de tabique conejero, bardos, capa de separación a base de mortero, lámina asfáltica a modo de impermeabilización, capa de mortero de agarre y por último piezas cerámicas.

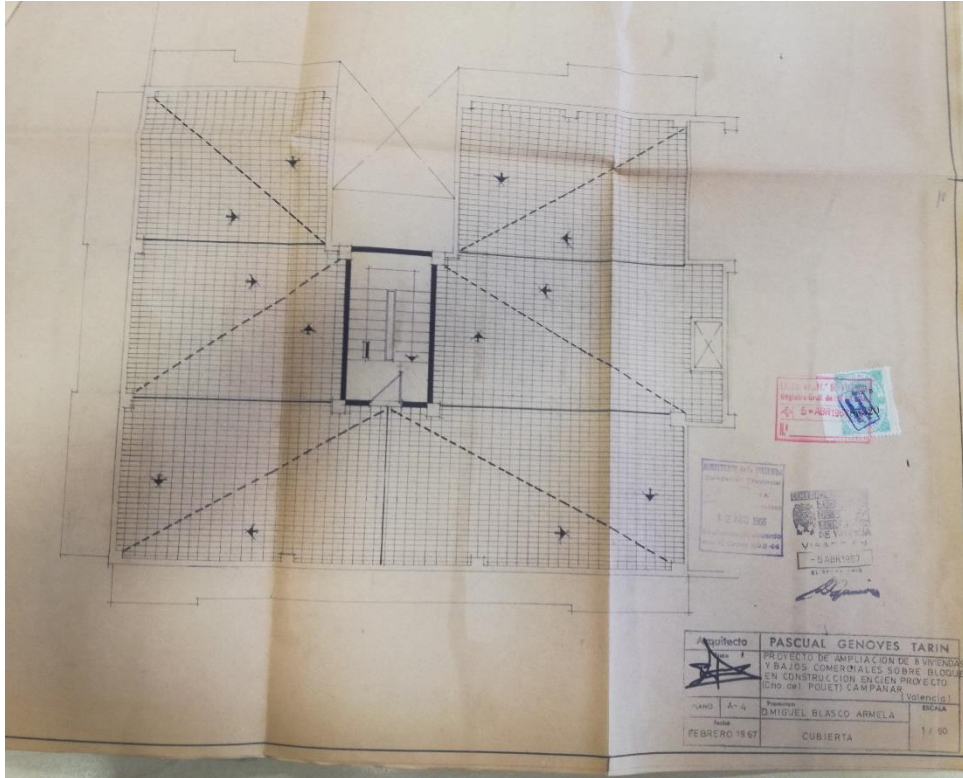


Ilustración 17. Planta cubierta Riola 1. Archivo Histórico Municipal

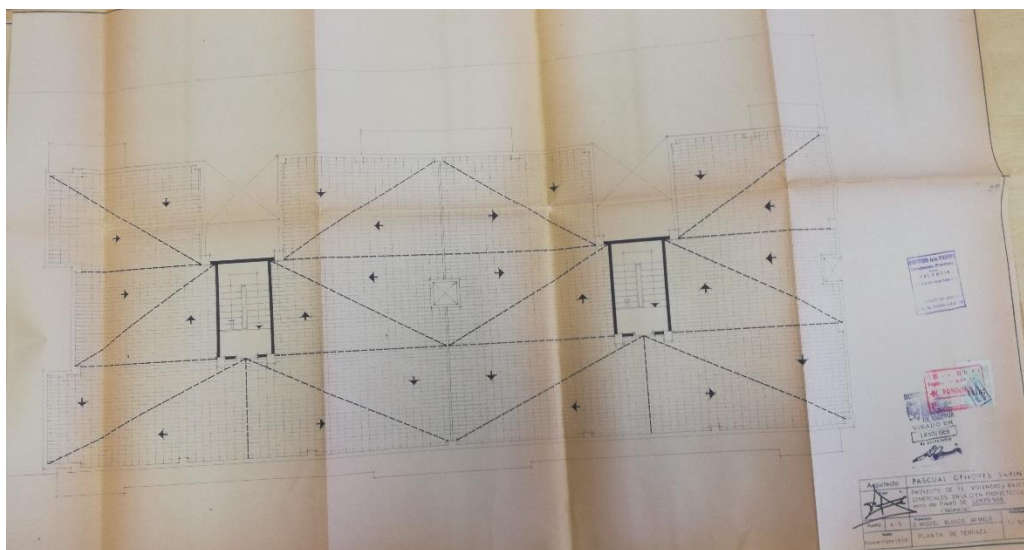


Ilustración 18. Planta cubierta Riola 3 y 5. Archivo Histórico Municipal

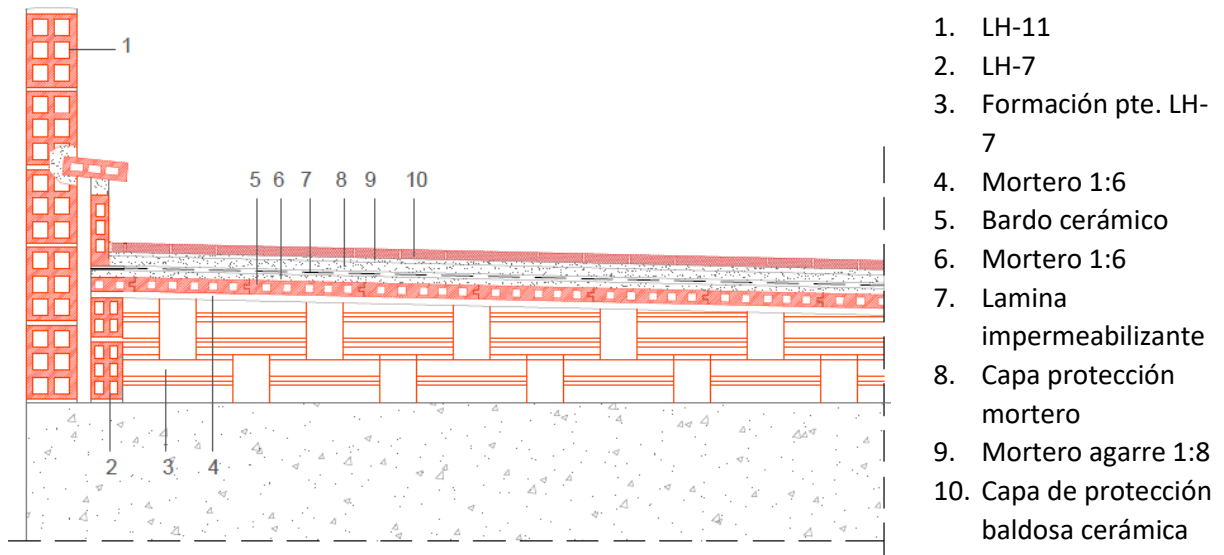


Ilustración 19. Detalle cubierta ventilada a la catalana. Propio

COMPOSICIÓN DE LA PLANTA (Riola 1). La planta baja se destina a local comercial, y las plantas de piso a viviendas, las cuales se distribuirán de la siguiente manera: Vestíbulo, comedor, cuatro dormitorios, cocina y baño. Todas las habitaciones disponen de abundante luz y ventilación directa.

COMPOSICIÓN DE LA PLANTA (Riola 3). La planta baja se destina a local comercial, el primer piso a local comercial y viviendas, y los otros tres pisos a viviendas, los cuales se distribuirán de la forma siguiente: Vestíbulo, comedor, cuatro dormitorios, cocina y aseo. Todas las habitaciones y dependencias disponen de abundante luz y ventilación directa.

Los tabiques de distribución interior son de ladrillo hueco sentado con yeso y enlucido por ambas caras, así como los techos con el mismo material

El pavimento está compuesto por baldosa hidráulica de 25x25 cm, las cocinas y aseos se chaparán con azulejo blanco y de color de 15x15 cm.

Las bajantes de agua pluvial son de fibrocemento de diámetro adecuado a esta clase de construcción, siendo la acometida al alcantarillado de cemento vibrado de 30 cm de diámetro, las de aguas pluviales son igual a las anteriores.

La cocina dispone de banco con lavadero y fregadero de piedra artificial, extractor de humo y fogón.

El aseo dispone de baño, lavabo, bidet y WC.

La pintura exterior a la cal, la interior a la cola, la carpintería se pinta con dos manos de aceite y la puerta de cerrajería al minio

La instalación eléctrica se instala bajo tubo de Bergman empotrado, colocándose un punto de luz en cada habitación además de enchufes en las principales.

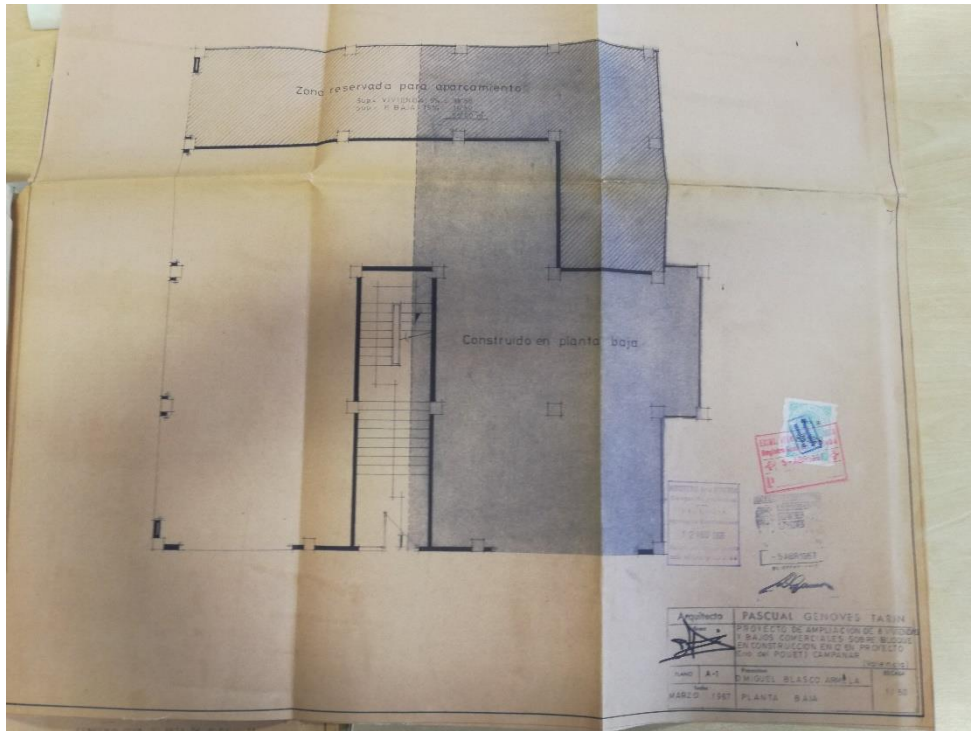


Ilustración 20. Planta baja Riola 1. Archivo Histórico Municipal

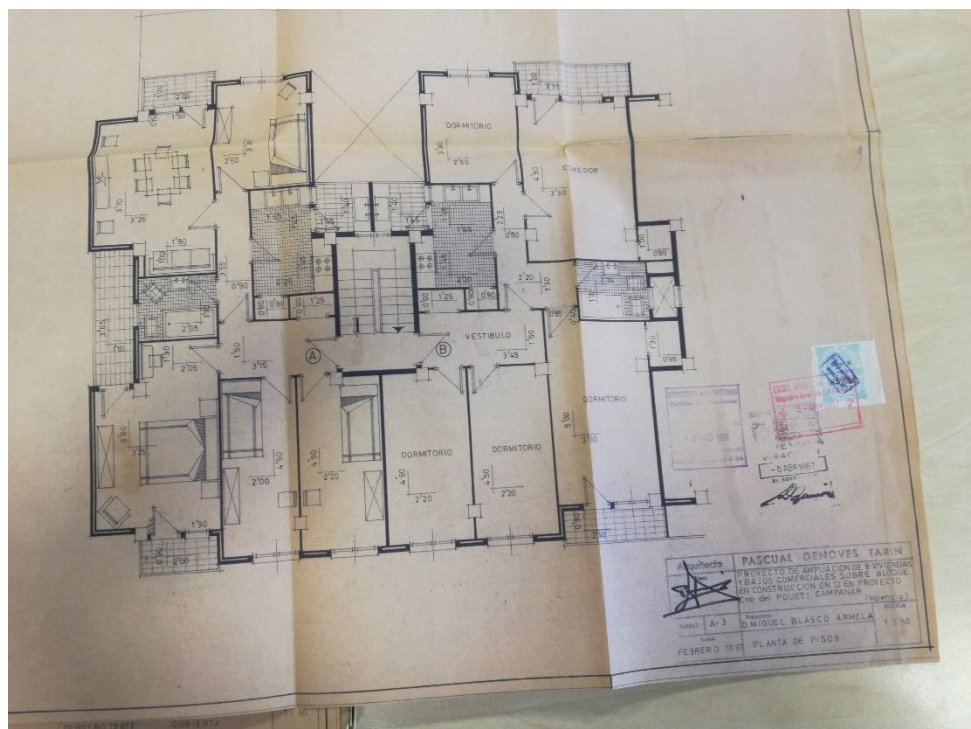


Ilustración 21. Planta pisos Riola 1. Archivo Histórico Municipal

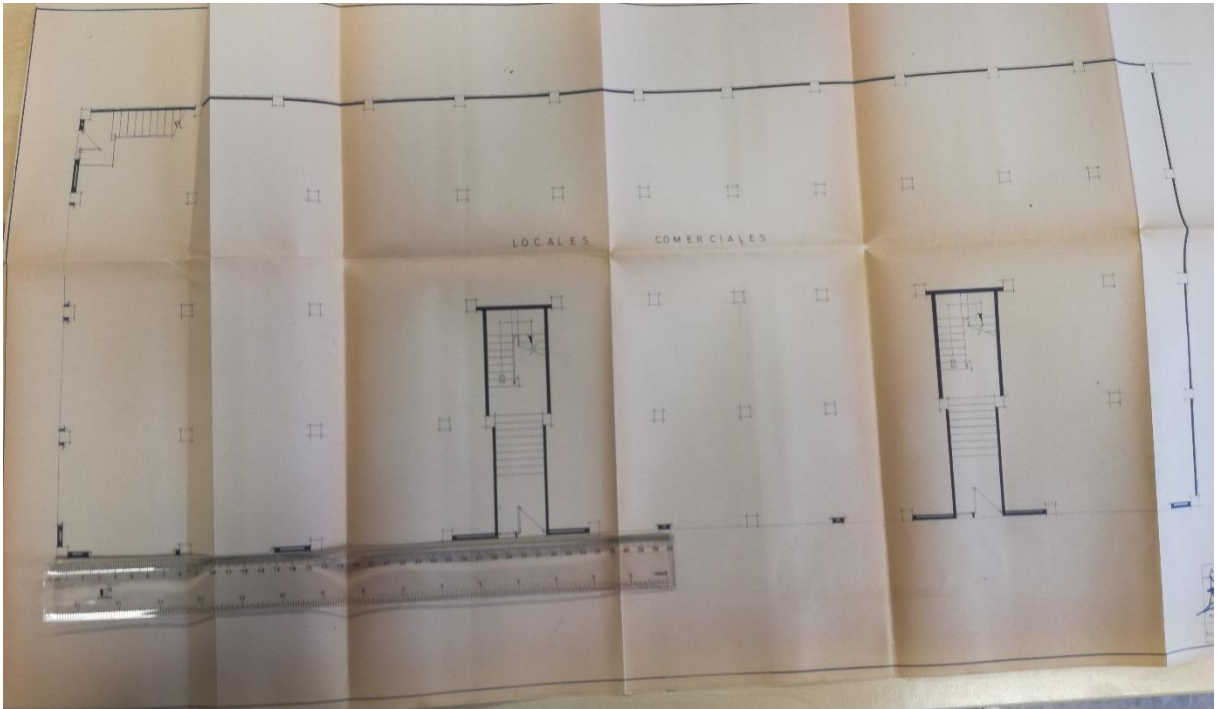


Ilustración 22. Planta baja Riola 3 y 5. Archivo Histórico Municipal

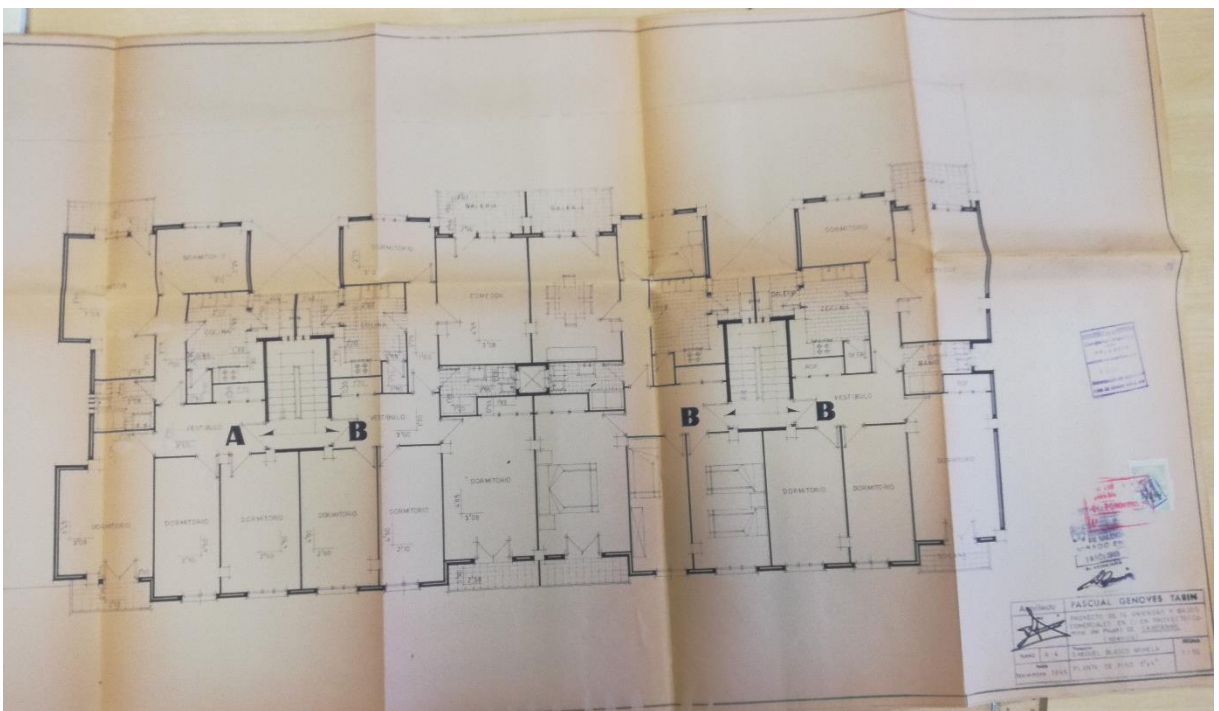


Ilustración 23. Planta pisos Riola 3 y 5. Archivo Histórico Municipal.

De la documentación recogida en el expediente municipal relativo al edificio identificado como C/Riola 1, se observa que dicho edificio constituye una ampliación y modificación del colindante (C/Riola 3 y 5) y que su ejecución comenzó cuando la construcción del anterior no había finalizado. Este hecho

queda confirmado por las fechas de solicitud de licencia de modificación y ampliación correspondiente al edificio C/Riola 1 y la fecha del certificado final de obra del edificio C/Riola 3 y 5 y, porque la distribución de pilares observados actualmente coincide con los plasmados en el plano: “Planta de cimientos” del modificado presentado.

C/Riola 3

Se trata de un edificio formado por una planta baja para usos comerciales y cuatro plantas asociadas a uso residencial, que acogen 8 viviendas distribuidas dos por planta.

El edificio, identificado como C/Riola 3, con Referencia catastral: 3433503YJ2733D, se desarrolla entre medianeras, contando con fachada situada Norte por C/Riola y a Sur por C/Mosqueruela.

Su construcción data del año 1965 con el título de proyecto: “PROYECTO DE 16 VIVIENDAS Y BAJOS COMERCIALES EN C/EN PROYECTO (Camino del Pouet) EN CAMPANAR (Valencia), firmado por el arquitecto Pascual Genovés Tarín.

El hecho de que el proyecto cuente con 16 viviendas es debido a que se ejecutó mediante mismo proyecto el nº 3 y 5 de la Calle Riola,

Lo daños se localizan en el local de planta baja, identificado como:

Inmueble 3:

Dirección: C/Riola, 3 – Bajo Izquierda – Valencia

Referencia catastral: 3433503YJ2733D0010BO

Se trata de un local ubicado en planta baja, situada a la izquierda del núcleo de comunicación vertical y junto al local colindante, en adelante, inmueble 2.

Es un local compartimentado con fachada a C/Riola en la parte frontal, y en la parte posterior en C/Mosqueruela, presenta grandes huecos en el cerramiento de C/Riola y un hueco de salida secundaria así como varios huecos de forma rectangular de pequeña dimensión en las parte superior del cerramiento de C/Mosqueruela. En el interior, tiene una altura libre de 4.50 m y se observa en techo y paredes el sistema estructural de pórticos con vigas de cuelgue.

Aparentemente no se desarrolla ningún uso en su interior. Presenta un pavimento de cerámica, probablemente colocado sobre las baldosas hidráulicas originales que se mencionan en proyecto.

C/Riola 1

Se trata de un edificio formado por una planta baja para usos comerciales y cuatro plantas asociadas a uso residencial, que acogen 8 viviendas distribuidas dos por planta.

El edificio, identificado como C/Riola 1, con Referencia catastral: 3433504YJ2733D, se desarrolla entre medianeras, contando con fachada situada Norte por C/Riola, a Este por Av. Tamarindos y a Sur por C/Mosqueruela.

Su construcción data del año 1967 con el título de proyecto: “PROYECTO DE AMPLIACION DE 8 VIVIENDAS Y BAJOS COMERCIALES SOBRE BLOQUE EN CONSTRUCCION EN C/EN PROYECTO (Camino del Pouet) EN CAMPANAR (Valencia), firmado por el arquitecto Pascual Genovés Tarín.

Los daños se localizan en los locales de planta baja, identificados como:

Inmueble 1

Dirección: C/Riola, 3 – Bajo izquierda – Valencia

Referencia catastral: 3433504YJ2733D0002QR

Se ubica en planta baja y a la izquierda del núcleo de comunicación vertical, se trata de un local unizona, situado en la esquina del edificio con 3 fachadas: C/Riola en la parte frontal, al lateral por Av. Tamarindos y en la parte posterior por C/Mosqueruela. Presenta una geometría casi rectangular, con su lado largo en Av. Tamarindos con un estrechamiento a lo largo de los tres primeros pórticos (Siendo el primero, el coincidente con fachada en C/Riola) para adaptarse a la forma del núcleo de escaleras de comunicación vertical del edificio. El local presenta tres grandes huecos, uno en fachada C/Riola y los otros dos en la fachada Este, sin carpintería y con cierre mediante puertas enrollables metálicas.

En el interior, tiene una altura libre de 4.40 m y se observa en techo y paredes el sistema estructural de pórticos con vigas de cuelgue.

Aparentemente no se desarrolla ningún uso en su interior. Se observan operaciones de modificación de la instalación eléctrica inacabados (tendido de macarrones colgados a techo o pared), así como algunas intervenciones recientes de manera puntual sobre la instalación de agua potable en suelo y pared hasta una altura aproximada de 1m. Presenta un pavimento de cerámica, probablemente colocado sobre las baldosas hidráulicas originales que se mencionan en proyecto.

Inmueble 2

Dirección: C/Riola, 3 – Bajo derecha – Valencia

Referencia catastral: 3433504YJ2733D0001ME

Se ubica en planta baja, situado a la derecha del núcleo de comunicación vertical de acceso a las viviendas en C/Riola 1 y junto al local colindante Inmueble 3, ambos forman parte de la misma unidad funcional, es por ello que están conectados entre si interiormente.

Es un local compartimentado con fachada a C/Riola en la parte frontal, y en la parte posterior en C/Mosqueruela, presenta grandes huecos en el cerramiento de C/Riola y un hueco de salida secundaria, así como varios huecos de forma rectangular de pequeña dimensión en la parte superior del cerramiento de C/Mosqueruela. En el interior, tiene una altura libre de 4.50 m y se observa en techo y paredes el sistema estructural de pórticos con vigas de cuelgue.

Aparentemente no se desarrolla ningún uso en su interior. Presenta un pavimento de cerámica, probablemente colocado sobre las baldosas hidráulicas originales que se mencionan en proyecto.



Ilustración 24. Fachada Riola 1. Propio



Ilustración 25. Fachada Riola 3. Propio

2. ANALISIS LESIONES

¹Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir, el síntoma final del proceso patológico.

Conocer las tipologías de las lesiones es el punto de partida del estudio patológico, por ello es de vital importancia, y de su identificación depende la correcta elección del tratamiento a aplicar.

En diversas ocasiones, las lesiones pueden venir dadas por otras anteriores, por lo que es conveniente hacer una distinción entre las diferentes lesiones. La “lesión primaria” es la que surge con anterioridad a las “lesiones secundarias” que son las que se originan a raíz de las anteriores.

El conjunto de lesiones que pueden aparecer es muy variado, debido a la diversidad de materiales y elementos constructivos empleados. Pero, de manera general, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.

Lesiones físicas²

Las lesiones físicas son todas aquellas en que el problema patológico se produce como consecuencia de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y por norma general, su evolución depende de estos mismos fenómenos. Las causas físicas más comunes son:

- **Humedad:** Puesto que ésta es la principal causa las lesiones que aparecen en los edificios a estudio, se va a hacer un estudio en profundidad de este factor.
Es fundamental tener conocimientos acerca de ellas en cualquier etapa de la construcción. Durante la construcción, el conocimiento de las causas de dichas patologías determinará tanto la ejecución del proyecto, así como la elección de los materiales adecuados.

Para construcciones existentes, como es el caso de este proyecto en que el deterioro y la manifestación de las lesiones, el estudio y elaboración de correcto diagnóstico y su consecuente reparación, necesitará un conocimiento en profundidad del posible origen y causa

La humedad se puede definir como la presencia no deseada de agua en su estado líquido en lugares y en periodos de tiempo variables. El agua y la posible aparición de humedad en los elementos, es algo inherente a una obra o un edificio ya construido.

La aparición de humedades provoca lesiones ya conocidas y presentes en este estudio como desconchamientos de enlucidos y revestimientos, proliferación de hongos y mohos. Los contenidos de humedad ambiental superiores al 50%, facilitan la creación y desarrollo de microorganismos que pueden albergar bacterias responsables de enfermedades en el ser humano, tales como asma, constipados, sinusitis, etc. Pero en muchos casos las humedades son también el origen de lesiones constructivas más graves que pueden implicar un riesgo elevado. Por ello, es conveniente conocer bien las propiedades y características del agua y los distintos tipos de humedades que pueden presentarse en un edificio

¹ Fernando L.M; Ventura R.R; Jaime S.A; Ildefonso T.G; Pascual U.M, *Manual de Patologías de Edificación*, Tomo 2. 2014

² Carles B. *Enciclopedia Broto de las patologías de la construcción*. 2006

- Inestabilidad física del agua

El agua es el único elemento que puede presentarse en los tres estados, líquido, sólido y gas, poseyendo una gran facilidad para cambiar de un estado a otro a temperaturas relativamente normales.

Esta inestabilidad física provoca grandes efectos en los elementos constructivos como es el caso del paso de agua en estado líquido a sólido a temperaturas bajas, incrementando así su volumen y creando tensiones dentro del elemento produciendo grandes daños y su posible destrucción.

El agua posee un gran poder de penetración, por ello que el agua del subsuelo pueda penetrar en el edificio a través de sus cimientos, y atacar los paramentos del mismo.

- Tipología de las humedades

En la construcción de un edificio se utiliza una gran variedad de materiales con características y capacidades de absorción muy diferentes. En función de la procedencia o como se extiende el agua se pueden distinguir los siguientes tipos de humedades:

- De obra: debida al contenido de agua utilizada en el proceso constructivo que no ha sido evaporada, así como el agua que contienen los propios materiales.
- Capilar: el agua que procede del terreno sobre el que se levanta el edificio, asciende por capilaridad por los elementos en contacto con el terreno. Este es el tipo de humedad principal que aparece en los edificios de estudio, por lo que se dedica más adelante un capítulo para explicar en profundidad este proceso.
- De filtración: causada por la acción de la lluvia y el viento en el que el agua penetra a través de los elementos constructivos.
- De condensación: la condensación del aire da lugar a la formación de pequeñas gotas de agua que cuando se van agregando llegan a formar un núcleo húmedo. Este fenómeno se puede producir tanto en el exterior como en el interior del edificio.
- Accidental: debida a la falta de mantenimiento en las instalaciones del edificio, un mal uso de las mismas o algún fallo puntual.

Hay que puntualizar, que un problema de humedad casi nunca se debe a una única causa, si no que varias actúan al mismo tiempo. Según un estudio del Departamento de Medio Ambiente de la *Building Research Establishment* (Reino Unido), el 38% de las lesiones se deben a problemas de humedad

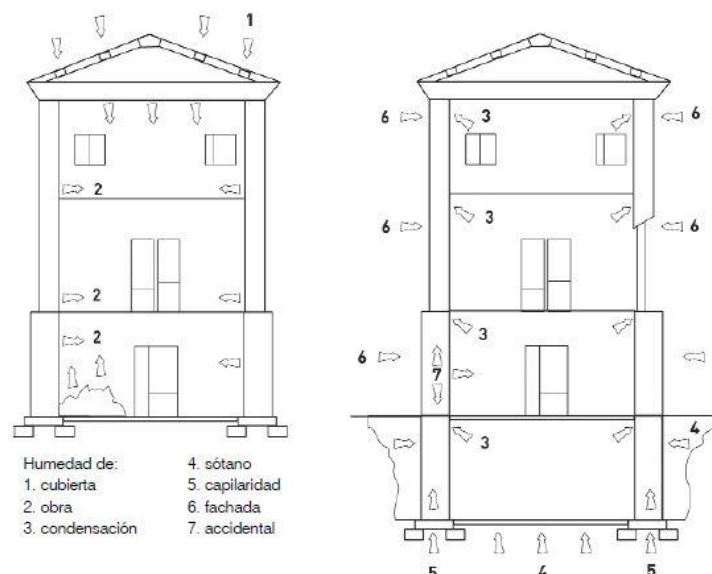


Ilustración 26. Humedades mas habituales en un edificio. Carles Broto. Enciclopedia Broto de las patologías de la construcción

- Capilaridad³

La difusión de un líquido a través de la estructura porosa de un elemento sólido es la extensión del fenómeno que conocemos por actividad capilar. Por lo tanto, la humedad capilar tiene que ver con el movimiento del agua a través de un material. Se trata de un fenómeno por el que se genera la absorción de agua por parte de un cuerpo poroso. Cuando la red de capilares del elemento entra en contacto con las fuerzas capilares del agua se produce un efecto de succión al interior del cuerpo, transportando el agua desde el inferior en dirección ascendente hasta alcanzar zonas situadas por encima de la rasante desatendiendo la ley de la gravedad, en las que se manifiesta en forma de humedad. Este efecto se denomina ascensión capilar. El fenómeno capilar se caracteriza por desatender las fuerzas de la gravedad, para unas mismas condiciones a menor dimensión del canal por donde es absorbido, la altura alcanzada será superior.

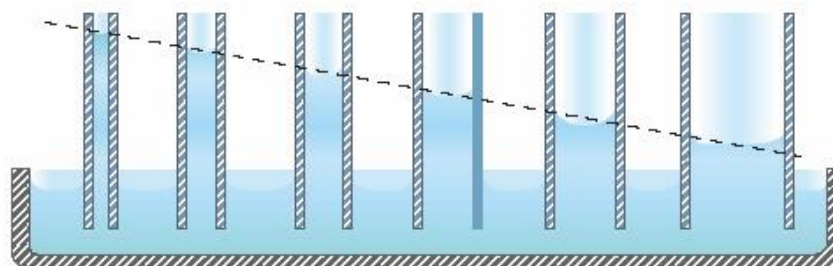


Ilustración 27. Capilaridad en vasos comunicantes. www.elcobre.com. Abril 2017

Los factores de los que depende la capilaridad son los siguientes:

³ Juan Bautista A.M. Tesis: *El diagnóstico de las humedades de capilaridad en muros y suelos. Determinación de sus causas y origen mediante una metodología basada en la representación y análisis de curvas isohídricas.* 2016

- La capacidad de adsorción del material.
- La permeabilidad del elemento afectado
- La forma, tamaño, cantidad y distribución de los poros
- El tipo de red capilar atendiendo a su forma (alta o baja tortuosidad) y su espesor (grueso o fino)

No todos los canales que conectan los poros en el interior de un elemento son de las mismas dimensiones, ni son de un diámetro constante, por lo que la cantidad de agua absorbida disminuye con la altura de acuerdo con la Hipótesis de Kettenacker que establece que el secado se inicia en la parte más alta de un muro afectado por humedad capilar, mientras que debajo de la línea de demarcación de la humedad, la tasa de humedad se mantiene sin cambios.

Otro de los aspectos a tener en cuenta es el contenido de sales disueltas en el agua absorbida, debido a la higroscopicidad puede falsear los datos que se obtienen acerca del contenido de humedad de un material.

Para que exista el fenómeno de capilaridad, es necesario, fundamentalmente, que se cumplan los siguientes requisitos:

- Existencia de agua en el terreno con mayor o menor cantidad de sales disueltas.
- El material que está en contacto con el terreno sea poroso y que dicha porosidad esté interconectada.

Los factores que determinan el ascenso capilar son:

- La estructura porosa del elemento
- El grado de saturación del terreno
- La velocidad de evaporación desde la superficie del elemento.
- La presencia de sales en el elemento.

Normalmente la altura en la que se produce un equilibrio, es decir en la que la cantidad de agua que asciende por capilaridad es igual a la que se evapora, varía entre 1,5 y 2 metros. En general cuanto más grueso sea el muro, mayor altura alcanzará la humedad, ya que se necesita más superficie para evaporarse. También influye en la altura capilar la orientación del edificio, la temperatura ambiental, propiedades del material, incluso las variaciones estacionales, estos factores pueden hacer que el agua se evapore con mayor o menor velocidad. Por ejemplo, una fachada orientada al norte tendrá mayor humedad capilar debido al menor grado de evaporación.

El fenómeno de la capilaridad implica la formación de depósitos cristalizados en la superficie de los muros, puesto que, al evaporarse el agua, las sales que ésta contiene se quedan adheridas al edificio. Los sulfatos se manifiestan en forma de eflorescencias. Por lo tanto, los síntomas de la humedad capilar no solo se manifiestan con la aparición de una mancha de humedad de tono más oscuro en las zonas inferiores de la edificación, aunque es lo más habitual, sino que también se presenta un deterioro o levantamiento de los revestimientos por la acción eflorescente de las sales cristalizadas y transportadas hasta allí por el agua capilar

- La humedad de ascensión capilar⁴

La humedad de ascensión capilar es aquella producida por la absorción de agua contenida en el subsuelo, y que, a través de la cimentación u otros elementos constructivos en contacto con dicho terreno, asciende hasta alcanzar un nivel por encima de la rasante, donde se manifiesta con normalmente como una mancha en forma de ola. En esta zona existe una zona húmeda aparente y puede ser que exista otra donde la humedad no es aparentemente visual.

La altura de la humedad ascensional es inversamente proporcional al diámetro de los poros. Aumenta cuanto menores son los poros. Una baja temperatura aumenta la tensión superficial del agua por lo que aumenta dicha ascensión

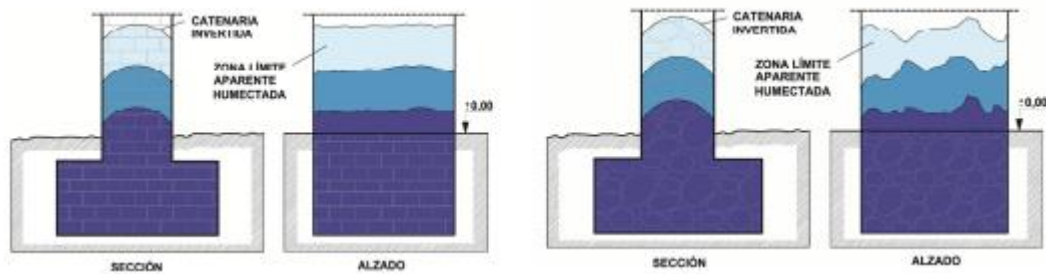


Ilustración 28. Aspecto visual de humedad capilar. Tesis Doctoral Juan Bautista Aznar Mollá. El diagnóstico de las humedades de capilaridad en muros y suelos. Determinación de sus causas y origen mediante una metodología basada en la representación y análisis de Curv

El aspecto visual de la humedad capilar es lo más evidente, corresponde a una ola con oscilaciones con mayor o menor ondulación.

La formación de la catenaria que aparece en la ilustración 28, se debe a que la humedad es menor por estar más alta de la afección debido a que el agua se evapora más fácilmente.

Debido a una concentración de sales en una zona, pueden aparecer manchas independientes, donde se manifiesta un mayor deterioro y con aspecto de mayor contenido de humedad. Otra característica de la humedad por ascensión capilar corresponde a aquellas en las que el muro se encuentra en una calle inclinada, la mancha se manifiesta tomando la inclinación de la pendiente de dicha calle, debido a que las fuerzas manifestadas trabajan de acuerdo con la fuerza de la gravedad siguiente los puntos de arranque de la cota más baja correspondiente a la intersección del elemento vertical con el plano inclinado.

- Erosión: Consiste en la pérdida o transformación superficial de un material, pudiendo ser total o parcial
 1. Erosión atmosférica: es la producida por la acción física de los agentes atmosféricos
- Suciedad: Se trata del depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas pudiendo penetrar en los poros superficiales de éstas.

⁴ Juan Bautista A.M. Tesis: El diagnóstico de las humedades de capilaridad en muros y suelos. Determinación de sus causas y origen mediante una metodología basada en la representación y análisis de curvas isohídricas. 2016

1. Ensuciamiento por depósito: producido por la acción de la gravedad sobre las partículas en suspensión de la atmosfera
2. Ensuciamiento por lavado: se produce por partículas ensuciantes que penetran en el poro superficial del material por acción de la lluvia y que tiene como consecuencia más común los chorretones que se ven en las fachadas.

Lesiones mecánicas⁵

Este tipo de lesiones se podrían definir como aquellas en las que predomina un factor mecánico provocante de movimientos, desgastes, aberturas o separaciones de elementos o materiales. Estas lesiones se podrían clasificar en cinco apartados:

- **Deformaciones:** Consisten en la variación en la forma de un material que puede afectar a elementos estructurales, así como de cerramiento, y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que pueden producirse durante la fase de ejecución de un elemento, o cuando este entra en carga. Entre estas lesiones se pueden diferenciar cuatro diferentes subgrupos que a su vez pueden originar otras lesiones como grietas, fisuras y desprendimientos.
 1. Flechas: ocasionados directamente por flexión de elementos horizontales por un exceso de cargas verticales.
 2. Pandeo: se produce cuando el esfuerzo de compresión sobrepasa la capacidad de deformación de un elemento vertical
 3. Desplomes: surgen a consecuencia de empujes horizontales sobre la cabeza de elementos verticales
 4. Alabeos: son la consecuencia de la rotación de elementos debida normalmente a esfuerzos horizontales.
- **Grietas:** Son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo estructural o de cerramiento. En función del esfuerzo mecánico causante se pueden distinguir en dos grupos:
 1. Por exceso de carga: en este grupo entran las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento sometidos a cargas superiores para las que estaban calculados. Este tipo de grietas precisan de un refuerzo para asegurar la seguridad del elemento.
 2. Por dilataciones y contracciones higrotérmicas: estas grietas afectan principalmente a los elementos de fachada y cubierta, pero también pueden afectar a los elementos estructurales si no se han previsto juntas de dilatación.
- **Fisuras:** A diferencia de las grietas, las fisuras afectan únicamente a la superficie o el acabado de un elemento, aunque su sintomatología es similar a las grietas, éstas se consideran una etapa previa a la aparición de grietas. Se pueden subdividir en dos grupos:
 1. Reflejo del soporte: se trata de la fisura que se produce sobre el soporte cuando se da una discontinuidad constructiva, por una junta o una falta de adherencia, cuando el soporte se somete a un movimiento incapaz de resistir.

⁵ Carles B. *Enciclopedia Broto de las patologías de la construcción*. 2006

2. Inherente al acabado: este tipo de fisura se produce por movimientos de dilatación-contracción, en el caso de chapados y alicatados, y por retracción, en el caso de morteros.
- Desprendimiento: Se considera desprendimiento a la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos que suele venir dado como consecuencia de otras lesiones previas como humedades, deformaciones o grietas.
 - Erosiones mecánicas: Es la pérdida de material superficial debido a esfuerzos mecánicos como golpes o rozaduras.

Lesiones químicas ⁶

Son las lesiones producidas por un proceso patológico de origen químico. El origen de estas lesiones químicas puede ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones afectando así a la integridad del material reduciendo su durabilidad. Se pueden clasificar en cuatro grupos diferentes:

- Eflorescencias: Se trata de un proceso patológico que suele venir dado por la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación, cristalizando en la superficie del material. Presenta dos variables:
 1. Sales cristalizadas que no proceden del material: estas sales no proceden del material en el que se presenta la eflorescencia, sino de materiales adyacentes a él.
 2. Sales cristalizadas bajo la superficie del material: situadas en huecos de los materiales que acaban desprendiéndose, también denominadas criptoflorescencias.
- Oxidaciones y corrosiones: Son un conjunto de transformaciones moleculares que provocan la pérdida del material en la superficie de materiales metálicos.
 1. Oxidación: cuando el metal entra en contacto con el oxígeno, se produce una transformación de la superficie en óxido, creando una capa superficial que lo hace aumentar de tamaño.
 2. Corrosión: consiste en la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal. Existen tres tipos de corrosión: 1 Corrosión generalizada (carbonatación), 2 Corrosión localizada (por cloruros), 3 Corrosión bajo tensión.

⁶ Carles B. *Enciclopedia Brota de las patologías de la construcción*. 2006

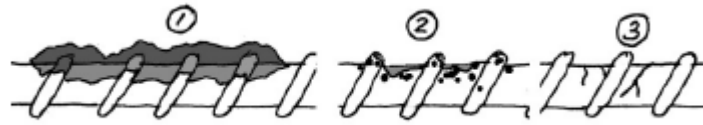


Ilustración 29. Tipos de corrosión. Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2. Fernando Lopez Rodriguez; Ventura Rodriguez Rodriguez; Jaime Santa Cruz Astorqui; Ildefonso Torreño Gomez; Pascual Ubeda De Mingo

- Organismos: Tanto los animales como los vegetales pueden afectar la superficie de los materiales alterando la estructura química y física del material donde se alojan.
 1. Animales: son los causantes de deterior los elementos constructivos, bien pueden ser insectos que se alojan en el interior del material y se alimentan de él, o también aves y pequeños mamíferos que causan lesiones erosivas mediante el orín o excrementos.
 2. Plantas: causan lesiones debido a la acción de sus raíces, aunque también pueden ser microscópicas como mohos, que se encuentran generalmente en materiales porosos provocando cambios de color y aspecto en éstos, y hongos que atacan normalmente a la madera.
- Erosiones: Las de tipo químico que a causa de la reacción química de sus componentes producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

2.1. LOCALIZACIÓN LESIONES

En este apartado se va a hacer un estudio para localizar las zonas donde se encuentran las diferentes lesiones que afectan al edificio, para ello se van a dividir en dos grupos: Lesiones que afectan a elementos estructurales, y lesiones que afectan a elementos no estructurales.

Tras las visitas a los locales, se observan humedades generalizadas en las zonas inferiores de los elementos constructivos, estructurales (pilares y forjados), como no estructurales (cerramientos, tabiquerías), estas humedades aparecen a una altura inferior a 1m aproximadamente en la mayoría de los casos

Se observa también humedades en techos y partes superiores de los cerramientos en contacto con dichos forjados, coincidiendo estas zonas con la cubierta transitable situada en primera planta y en pasos de instalaciones de saneamiento.

Dividiremos el análisis de los daños observados en 3 puntos:

- Lesiones en elementos estructurales (pilares, forjado casetón)
- Lesiones en elementos no estructurales (Cerramientos, tabiquería, techos)
- Lesiones en cubierta

2.1.1 LESIONES EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Las lesiones que afectan a los elementos estructurales afectan únicamente a los pilares de planta baja y los forjados de cubierta de los casetones, encontrándose el resto de elementos estructurales de los edificios en perfecto estado. Dependiendo del grado de afección de la lesión sobre la capacidad estructural en la actualidad del elemento, se ha elaborado una clasificación de los daños según sean: Despreciable, Bajo, Moderado o alto, en función del cuadro de identificación y clasificación de lesiones en estructuras de HA: vigas, viguetas y pilares correspondiente al Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2. También se ha añadido la clasificación de “desconocido”, en aquellos casos en los que debido a mobiliario o elementos diferentes ubicados en el interior ha imposibilitado su reconocimiento. Además de estos elementos también se encontraban dentro una gran cantidad de estanterías que han dificultado la toma fotográfica del elemento, no así una estimación visual de su estado.

ELEMENTO ESTRUCTURAL	SINTOMA	LOCALIZACION	CAUSA PROBABLE	CALIFICACION DEL DAÑO	ORIGEN	MATERIAL
Viguetas o vigas	Fisuras transversales	Cara inferior, en el centro	Falta resistencia a tracción	Alto	Mecánico	Hormigón
		Cara superior. Marcando posición de estribos	Asentamiento plástico	Bajo	Higrotérmico	
		Distribuidas uniformemente o en cambios bruscos de cuantía mecánica	Retracción hidráulica	Moderado		
	Fisuras longitudinales	Tramos centrales	Variaciones térmicas	(*)	Electroquímico	Armadura
		Distribuidas uniformemente marcando posición de estribos	Corrosión de las armaduras	Alto	Mecánico	
		Cara superior en el centro	Falta resistencia a compresión	Bajo		
		Cara inferior, en junta de unión con bovedilla	Deformaciones diferenciales del forjado	Higrotérmico		
Cara superior marcando posición de armaduras principales	Asentamiento plástico	Electroquímico				
Cara inferior marcando posición de armaduras principales	Corrosión de las armaduras	Alto	Mecánico			
Fisuras inclinadas	Alma, cerca de apoyos	Falta resistencia a cortante	Alto	Mecánico	Hormigón	
Pilares	Fisuras transversales	No pasantes, distribuidas uniformemente	Falta resistencia a flexocompresión	Alto	Mecánico	Hormigón
		Cabeza del pilar marcando posición de estribos	Asentamiento plástico	Bajo	Higrotérmico	
		No pasantes, distribuidas uniformemente	Variaciones térmicas	(*)		
	Fisuras longitudinales	Distribuidas uniformemente marcando posición de estribos	Corrosión de las armaduras	Alto	Mecánico	Hormigón
		Esquinas marcando posición de armadura principal	Falta resistencia a compresión	Bajo	Higrotérmico	
	Fisuras inclinadas	Mitad superior	Falta resistencia a cortante	Alto		Mecánico

(*)
 Despreciable: Sin fisuras. Pérdida de sección < 10%.
 Bajo: Fisuras < 0,3mm. l.
 Moderado: Fisuras ≥ 0,3mm. l.
 Alto: Desprendimiento en las (spalling). Pérdida de sección > 10%. Oxido en capa gruesa

Identificación y clasificación de lesiones en estructuras de HA. IIGOS, IIGOTEC, IIGOPILARES

Ilustración 30. Cuadro identificación y clasificación de lesiones en estructuras de HA. Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2. Fernando Lopez Rodriguez; Ventura Rodriguez Rodriguez; Jaime Santa Cruz Astorqui; Ildefonso Torreño Gomez; Pascual Ubeda De Mingo.

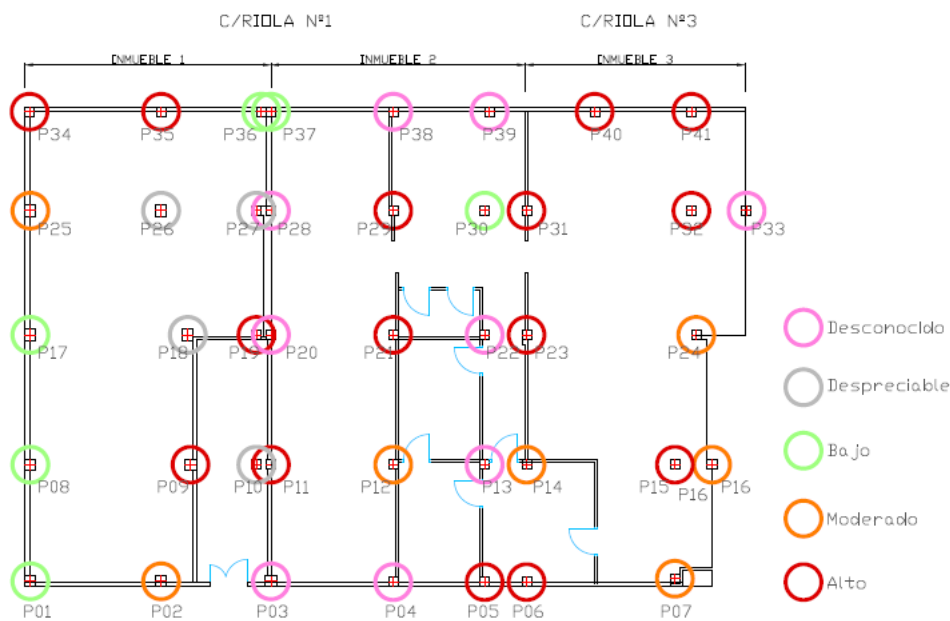


Ilustración 31. Clasificación gravedad pilares. Propio

Identificación elementos Inmueble 1





Nº	Imagen	Estado	Nº	Imagen	Estado
P01		Bajo	P02		Mod.
P08		Bajo	P09		Alto
P10		Despr.	P17		Bajo




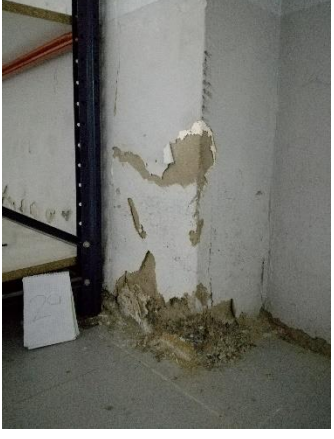
P18		Despr.	P19		Alto
P25		Mod.	P26		Despr.
P27		Despr.	P34		Alto





P35		Alto
P36		Bajo



Identificación elementos inmuebles 2 y 3

P03	No fue posible tomar fotografía	Desc.	P04	No fue posible tomar fotografía	Desc.
P05		Alto	P06		Alto
P07		Mod.	P11		Alto

P12		Mod.	P13	No fue posible tomar fotografía	Desc.
P14		Mod.	P15		Alto
P16		Mod.	P20	No fue posible tomar fotografía.	Desc.

P21		Alto	P22	No fue posible tomar fotografía.	Desc.
P23		Alto	P24		Mod.
P28	No fue posible tomar fotografía.	Desc.	P29		Alto

P30		Bajo	P31		Alto
P32		Alto	P33	No fue posible tomar fotografía.	Desc.
P37		Bajo	P38	No fue posible tomar fotografía	Desc.

P39	No fue posible tomar fotografía	Desc.	P40		Alto
P41		Alto			

Lesiones en pilares

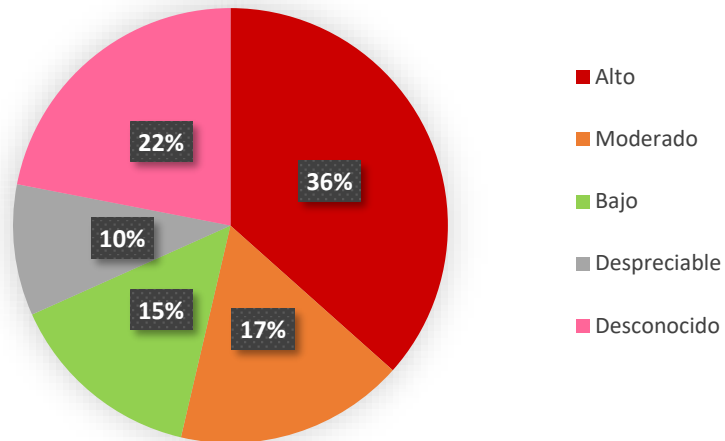


Ilustración 32. Gráfica porcentajes de daños en elementos estructurales. Propio

También aparecen grietas en el forjado superior del casetón de cubierta, dichas grietas aparecen principalmente en las esquinas, y aunque no se observa una pérdida de geometría del elemento es conveniente tratarlas con urgencia, puesto que es una zona de circulación de personas.



Ilustración 33. Grietas en forjado de casetón.

2.1.2 LESIONES EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Las lesiones en los elementos no estructurales, causadas por humedad capilaridad en las plantas bajas o filtraciones de aguas de las plantas superiores aparecen principalmente en las tabiquerías interiores de los locales, fachada posterior de los edificios y techos. También se observan diferentes patologías en las azoteas transitables de los edificios.

Las lesiones más comunes que han aparecido son las siguientes:

- Desprendimiento de la capa de pintura plástica que recubre los enlucidos del interior de los locales situadas entre la rasante y una altura aproximada de 1 metro, así como la localizada en los techos de la planta baja
- Desprendimientos parciales de los enlucidos de los paramentos interiores entre la rasante del pavimento y una altura aproximada de 1 metro, este daño se presenta también en el área del techo coincidente con una azotea transitable situada en la primera planta del edificio, también en la fachada posterior de ambos bloques llegando a perder parte de los elementos cerámicos que la componen.
- Despegado en zonas puntuales de piezas de alicatado que recubren los paramentos interiores entre la rasante del pavimento interior y una altura aproximada de 1 metro.
- Deterioro e inicios de oxidación de las partes bajas de los elementos metálicos de la subestructura metálica que sirve de altillo montado en la parte trasera del inmueble 2.
- Acumulación de charcos de agua en la azotea superior de ambos edificios y aparición de mohos en pavimento y antepecho.

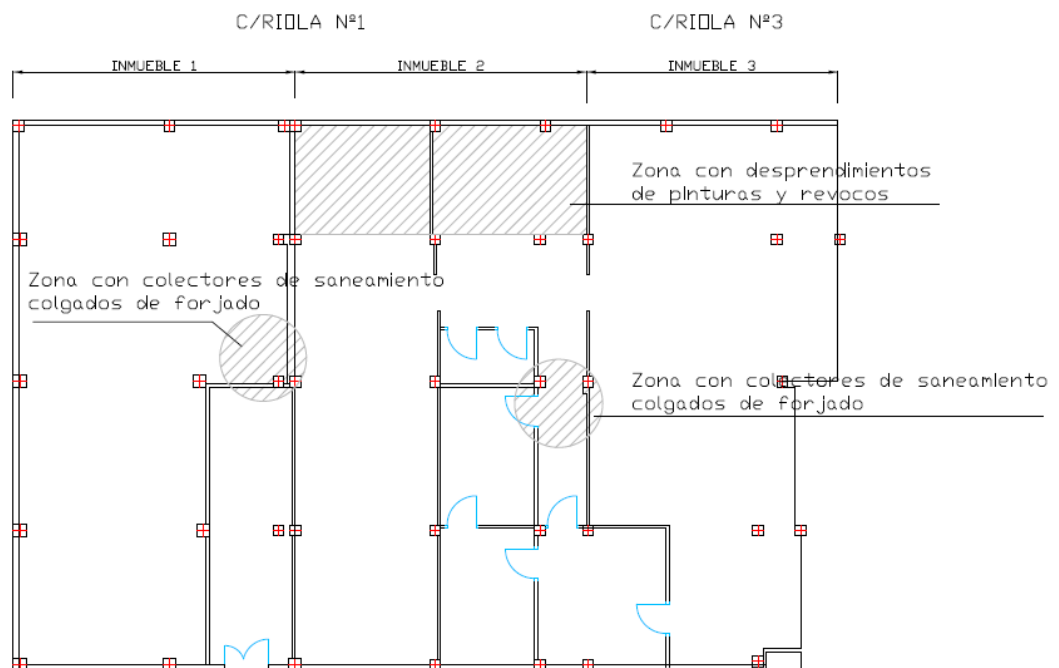


Ilustración 34. Localización de daños en techos. Propio



Ilustración 35. Desprendimiento pintura en techos



Ilustración 36. Desprendimiento enfoscado en fachada posterior.



Ilustración 37. Acumulación de agua en azotea.

3. CAUSA ESTIMADA DE LAS LESIONES

Los motivos de las patologías que pueden aparecer en los elementos constructivos tienen su origen de una gran variedad de factores. Es fundamental tener conocimientos acerca de ellas en cualquier etapa de la construcción. Durante la construcción, el conocimiento de las causas de dichas patologías determinará tanto la ejecución del proyecto, así como la elección de los materiales adecuados.

Para construcciones existentes, como es el caso de este proyecto en que el deterioro y la manifestación de las lesiones, el estudio y elaboración de correcto diagnóstico y su consecuente reparación, necesitará un conocimiento en profundidad del posible origen y causa

3.2. LESIONES SOBRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Pilares

Los daños producidos en los elementos estructurales tanto superficiales como es el caso de la pérdida de la capa de pintura, desprendimiento de material de enlucido, así como el desprendimiento de áridos y mortero, y la oxidación y exfoliación de las armaduras se debe a la acción combinada del dióxido de carbono de la atmósfera y agua que asciende desde el subsuelo por capilaridad, debido a la penetración de ambos elementos a través de la red porosa del hormigón. El CO₂ produce la carbonatación del hormigón, este proceso consiste en la disminución del pH (medida de alcalinidad de una disolución) del hormigón. Para que las armaduras estén completamente protegidas y pasivadas el pH debe encontrarse entre 12,5 y 13,5, además de un recubrimiento suficiente. Una vez el CO₂ penetra en el hormigón a través de la red porosa, e interviene alguna molécula de agua y todos los hidróxidos se han carbonatado, el pH del hormigón se reducirá dejando así las armaduras desprotegidas y dando paso a la oxidación de las mismas. Al oxidarse se crea sobre ellas una capa de óxido en su superficie aumentando de esta forma el volumen y creando tensiones en el interior del hormigón. Debido a estas tensiones el hormigón comienza a fisurarse y dependiendo del grado de oxidación se puede llegar a perder la totalidad del recubrimiento del hormigón como se observa en los varios de los pilares de los edificios a estudio. Una disminución del recubrimiento se refleja en una pérdida de sección del elemento estructural, lo que conlleva consigo una pérdida de resistencia, aumentando así la posibilidad de colapso del elemento.

Se plantean varias hipótesis para conocer la procedencia de las aguas que afectan al terreno, entre ellas están una posible fuga de agua en la red de saneamiento del edificio, afección de las aguas procedentes de la acequia que pasa por la fachada posterior y el nivel freático. Se descarta la posibilidad del nivel freático puesto que no es una zona próxima al mar, y tras una observación a los demás edificios próximos a los de la calle Riola, no se detectan lesiones por humedad capilar en las fachadas de otros edificios.

Analizando la gravedad de las lesiones, y junto con los planos de la red de saneamiento se observa que los pilares que están más gravemente dañados son los que coinciden con el recorrido de la red de saneamiento por lo que se baraja esta opción como principal causa de las lesiones que afectan a los elementos estructurales de las plantas bajas de ambos edificios.

Forjado casetón

Las grietas que aparecen en el forjado del casetón de la cubierta se deben a que no existe un sistema de evacuación de agua mediante goterón, puesto que las piezas cerámicas de la cubierta del casetón no tienen el vuelo necesario para que el agua no escurra por el forjado.

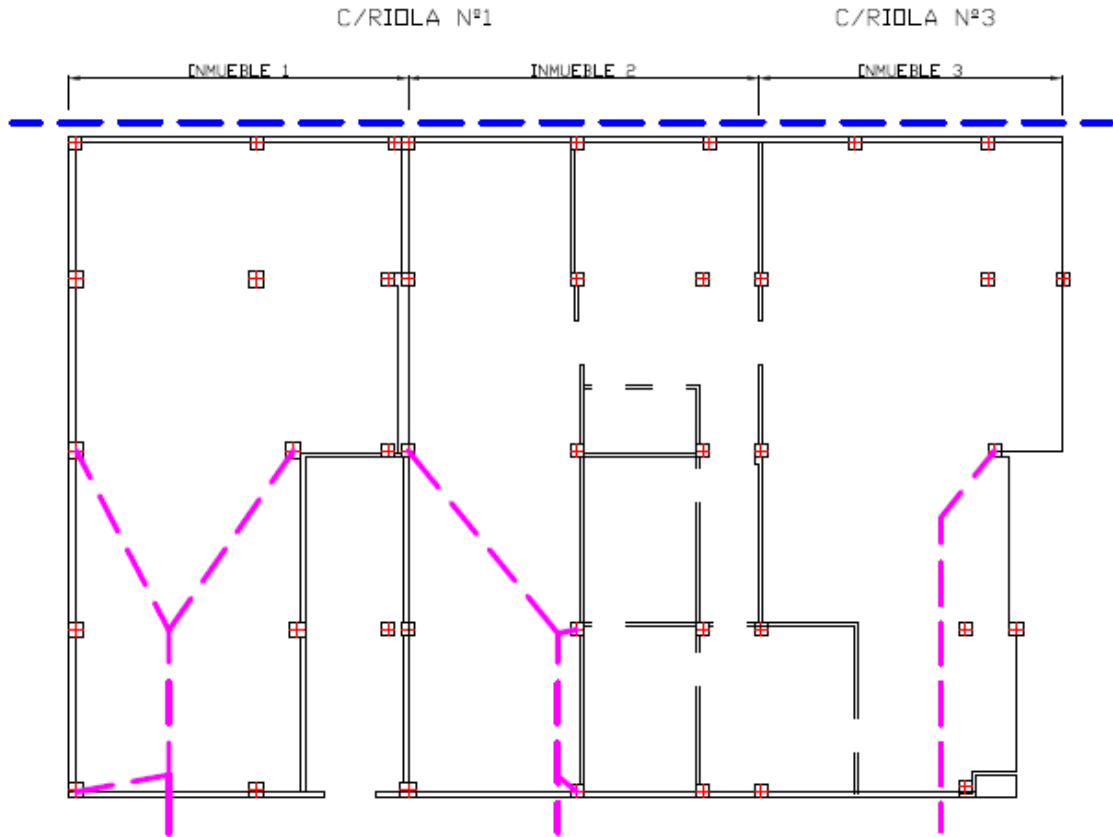


Ilustración 38. Instalación saneamiento (rosa) y acequia del Mestalla (azul). Propio

3.3. LESIONES SOBRE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Cubierta

Las lesiones que se observan en la azotea transitable comunitaria del edificio tienen su origen en una incorrecta ejecución de la formación de pendiente, lo que provoca estancamientos de agua puntuales y aparición de eflorescencias en las piezas cerámicas que sirven de pavimento, a raíz de la ausencia en algunas zonas de una correcta evacuación de las aguas pluviales se forma la aparición de mohos y manchas de humedad en el cerramiento del casetón.

Se aprecian grietas verticales en el antepecho de cubierta, dichas fisuras son en gran parte de gran tamaño, recorriendo verticalmente todo el paramento, estas grietas aparecen debido a la ausencia de juntas de dilatación. Dicho antepecho posee manchas de humedad y formación de mohos debido a la

falta de un sistema de evacuación de aguas como una albardilla, lo que provoca que el agua se acumule y favorezca la aparición de estos mohos.



Ilustración 39. Manchas de humedad en el casetón. Propio



Ilustración 40. Grieta en antepecho. Propio

Techos planta baja

Los daños que se observan en los techos de las plantas bajas tienen su origen en la filtración de aguas a través del forjado del techo de planta baja coincidente con una azotea transitible en la que se observa una gran variedad de plantas por lo que una de las causas que motiven dicha lesión sería la acumulación de agua debido al constante riego en conjunto con una incorrecta formación de pendientes o mala impermeabilización de la cubierta. También se observa la aparición de una mancha

de humedad producida por la filtración de aguas residuales en la zona del forjado donde se halla un colector perteneciente a la instalación de saneamiento del edificio.

Fachada posterior y tabiques

Las humedades que afectan al sistema estructural en las locales comerciales de ambos edificios afectan también a la fachada situada en la parte posterior del edificio localizada en la calle Mosqueruela, así como a los tabiques interiores de separación en los locales comerciales.

En el interior de los locales, las lesiones que han aparecido son generalmente desconchado de capa de pintura, desprendimientos parciales del enlucido de yeso, de la misma manera también se desprenden piezas cerámicas de alicatado de manera puntual. La hipótesis que se plantea para esta lesión se debe a alguna fuga en la red de saneamiento del edificio.

La humedad capilar también se muestra en la fachada posterior de ambos edificios, presentando varias manchas de humedad generalmente a una altura inferior a un metro, aunque en algunas zonas llega a una altura de metro y medio. La hipótesis que se baraja para esta lesión es el hecho de que esta fachada, coincide con el recorrido de la acequia del Mestalla, que podría tener alguna fuga al no haber sido tapada correctamente, lo que generaría la humedad en el terreno. También aparecen manchas en la zona superior del cerramiento, coincidiendo con la azotea de la primera planta, puesto que el vecino propietario de esta vivienda posee una gran variedad de plantas, estas manchas superiores aparecen probablemente a acumulación de agua en el paramento debido una incorrecta impermeabilización de las aguas de lluvias como a aguas provenientes del riego de dicha vegetación. En algunas de las zonas afectadas el cerramiento ha perdido todo el revestimiento, quedando vistos los ladrillos.



Ilustración 41. Humedades en fachada posterior. Propio.

En la unión entre cerramiento y pilares aparecen sendas grietas verticales en toda la longitud del pilar, estas grietas pueden ser debidas a la ausencia de una malla que una ambos materiales (cerámico y

hormigón), puesto que dilatan de manera diferente, los cambios de temperaturas producen tensiones entre ellos favoreciendo la aparición de estas fisuras.

4. PROPUESTA DE REPARACIÓN

Antes de proceder a realizar una reparación, la posible causa del daño debe ser identificada tan claramente como sea posible. Algunas veces, la causa es obvia, pero en otros casos es necesaria una investigación exhaustiva para identificar su origen.

Tras localizar la causa, el siguiente proceso es definir el objetivo de la reparación. En general estos objetivos pretenden alcanzar o mejorar la seguridad de la construcción.

4.1 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

En función de la gravedad del elemento se aplicarán unas propuestas de intervención de menor o mayor agresividad. Antes de determinar que reparación se va a realizar debemos hacer un estudio en del estado real del elemento, en este caso los pilares. Para ello realizaremos la prueba de la fenolftaleína para conocer la profundidad de la carbonatación si existe.

La prueba de la fenolftaleína al 1% consiste en una solución general que se realiza en el hormigón para conocer este se encuentra carbonatado. La fenolftaleína es un indicador de alcalinidad. Se aplicará realizando un pequeño agujero en el elemento y aplicando el producto con un pincel, el hormigón no carbonatado adquiere un color rosa, y en caso contrario, si ya ha comenzado el proceso de carbonatación no tomará color alguno. De esta manera se determina si el pH del hormigón ha descendido, así podemos conocer la profundidad a la que el hormigón se ha carbonatado y si está afectando a las armaduras o no.



Ilustración 42. Prueba de la fenolftaleína. www.teoriadeconstruccion.net. Agosto 2017

Pilares con clasificación: Despreciable.

Se realizará la prueba de fenolftaleína, en caso de que las armaduras se encuentren protegidas y el hormigón no se encuentre en estado avanzado de carbonatación, la intervención consistirá en un saneado y limpieza de la superficie para una posterior aplicación de pintura anti carbonatación. Estas pinturas protegen a los derivados de la cal y el cemento de la degradación correspondiente a la carbonatación evitando el descenso progresivo de la alcalinidad. El acabado de estas es el mismo que cualquier pintura, con tintes o translúcidas.

Por otra parte, si el proceso de carbonatación ha llegado a afectar a las armaduras, pero todavía no se han generado las lesiones en el elemento tales como fisuras o grietas, se procederá al saneado de las armaduras y darle una aplicación de un producto pasivante, posteriormente se reparará la zona picada mediante un mortero de reparación.

Pilares con clasificación: Bajo y moderado

En primera estancia, se realizará la prueba de la fenolftaleína para conocer el grado de carbonatación del elemento.

En los casos donde no se aprecie carbonatación, se procederá a reparar la grieta mediante el relleno de mortero a base de resina, para recuperar las características originales y evitar la penetración de los agentes externos.

En aquellos casos en los que se constate que existe un proceso de corrosión de las armaduras, se debe analizar el grado del deterioro del hormigón de recubrimiento (carbonatación, cloruros, etc.), el hormigón dañado debe ser eliminado dejando al descubierto toda la superficie corroída.

Una vez descubierta la armadura, mediante chorro de arena, cepillo de alambre, u otros sistemas, se eliminará la capa de óxido. Si la capa de óxido es superficial, basta con su eliminación y posterior protección mediante producto pasivante, en caso contrario será necesario reforzar la armadura.

Una vez limpiada la armadura, es necesario darle una nueva capa de protección mediante uno de estos sistemas:

- Mortero de cemento: utilizando un mortero de cemento modificado con plástico, cuya eficacia es equivalente a la del recubrimiento original, basándose en la pasivación de la armadura por medio alcalino proporcionado por el cemento.

Se aplica realizando capas sucesivas de 5mm de espesor. Para conseguir una buena trabajabilidad de este mortero deberá aditivarse con plastificantes. En caso de no poder conseguirse los espesores mínimos marcados en la EHE se deberá aplicar una pintura protectora de la armadura y además de una protección superficial al hormigón.

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (t _p), (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
II b	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Ilustración 43. Tabla 37.2.4.1.a Recubrimientos mínimos (mm) para las clases generales de exposición I y II. EHE-08

- Mortero de resina epoxi: Es un sistema más caro que el anterior, pero posee mejores prestaciones, suele aplicarse cuando los espesores de protección son inferiores a los establecidos en la normativa, y cuando existe dificultad de aplicación del mortero.

En función del estado de las armaduras, en caso de ser un pilar clasificado como moderado, pudiendo estar estas en avanzado estado de corrosión, se procedería a aplicar el mismo procedimiento que se aplica a los pilares con clasificación: alto.

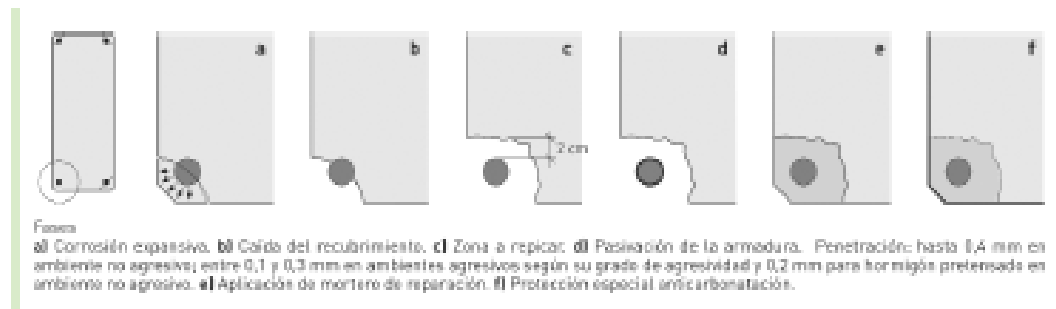


Ilustración 44. Proceso reparación armaduras. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción.

Pilares con clasificación: Alto

Se realiza prueba de fenolftaleína para conocer el grado de carbonatación del hormigón.

En este caso, se observa que gran parte de las armaduras que quedan vistas están en avanzado estado de corrosión, por lo que el simple hecho de la reparación no es suficiente, ya que ha perdido gran parte de su resistencia mecánica, por lo que será necesario un refuerzo del elemento mediante uno de los siguientes sistemas:

- Reemplazando el material dañado, mediante un material (hormigón y/o acero) de mejor calidad.
- Añadiendo material que colabore con el existente en su funcionamiento estructural.

En caso de que el material a reemplazar sea el hormigón se tendrá en cuenta que el nuevo hormigón a emplear tenga las siguientes características:

1. Baja fluencia y retracción
2. Baja relación A/C
3. Módulo de elasticidad similar al material existente.

Por otra parte, si son las armaduras las que han de ser sustituidas, deberemos añadir más armadura a la existente, con la finalidad de aumentar la cuantía mecánica del acero.

Primero deberá descargar el elemento mediante apeos, para evitar que este sometido a cargas durante la actuación, se eliminará el recubrimiento de las armaduras que deben ser reforzadas para proceder a su solape y sustituir el recubrimiento con hormigón nuevo. La continuidad de las armaduras se puede realizar mediante:

- Una suficiente longitud de solape con la original
- Anclajes en forma de patilla introducidos en el hormigón con resinas epoxi

- Empalmes por soldadura con la armadura existente.

Otra solución viable es la de actuar como en los casos para los pilares con clasificación: bajo y moderado. Pero realizando refuerzos con pletinas de acero adheridas con resina epoxi, este sistema es más sencillo que el anterior, pero implica un mayor coste y una necesidad de proteger las resinas frente al fuego. Consiste en aumentar la capacidad resistente de la sección a las sollicitaciones de tracción aumentando la cuantía de acero añadiendo pletinas de acero teniendo especial cuidado en:

- El ancho del refuerzo no sobrepasará los 200mm puesto que puede afectar a la adherencia.
- El espesor de la capa de adhesivo de estar entre 0.5 y 50 mm, si es superior se incrementa el riesgo de desplazamiento entre pletina y hormigón.
- La superficie del acero puede tratarse con chorro de arena para asegurar la buena adherencia. Una vez aplicado el chorro, se deberán aplicar protectores de la corrosión.
- La superficie del hormigón debe estar completamente limpia.

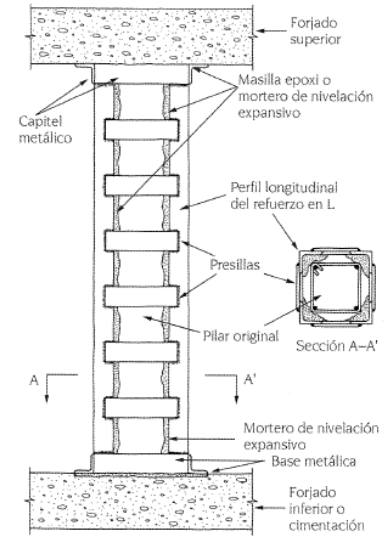


Ilustración 45. Refuerzo mediante pletinas de acero. www.soloarquitectura.com. Agosto 2017

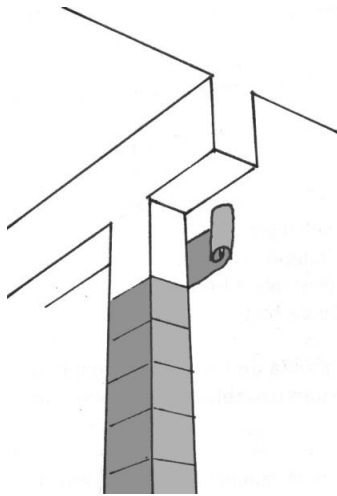


Ilustración 46. Refuerzo mediante laminado de fibra de carbono. *Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2. Fernando López Rodríguez; Ventura Rodríguez Rodríguez; Jaime Santa Cruz Astorqui; Ildelfonso Torreño Gómez; Pascual Úbeda De Mingo*

Por último, otro sistema y siendo este el que se empleará en los pilares que así lo requieran, consiste en un refuerzo mediante laminados compuestos.

Este tipo de refuerzo consiste en el aumento de la resistencia a compresión del pilar mediante el efecto de zunchado (confinamiento) de la sección. Dicho efecto limita la deformación transversal del pilar, conllevando un considerable aumento de la resistencia a compresión.⁷

El más empleado es el laminado CFRP, formado por una matriz de resina epoxi reforzada con fibra de carbono. Este sistema es muy versátil y mejora considerablemente la resistencia a compresión, flexión y cortante del pilar. Tiene un alto coste debido al material, Este sistema no es conveniente emplearlo en los casos en los cuales se necesite un gran aumento de la resistencia a compresión.

⁷ Jesús A.I. *Guía práctica de refuerzo de sistemas estructurales*. 2015

Un último sistema de refuerzo propuesto consiste en aumentar la sección del pilar mediante hormigón armado.

Este sistema es más dificultoso ya que implica el vertido de hormigón. Aun así es el método que proporciona mayor protección al pilar dañado, permitiendo un comportamiento más homogéneo. Su principal inconveniente es que necesita un importante aumento de la sección del pilar, lo que conlleva una pérdida de superficie útil de los locales⁸.

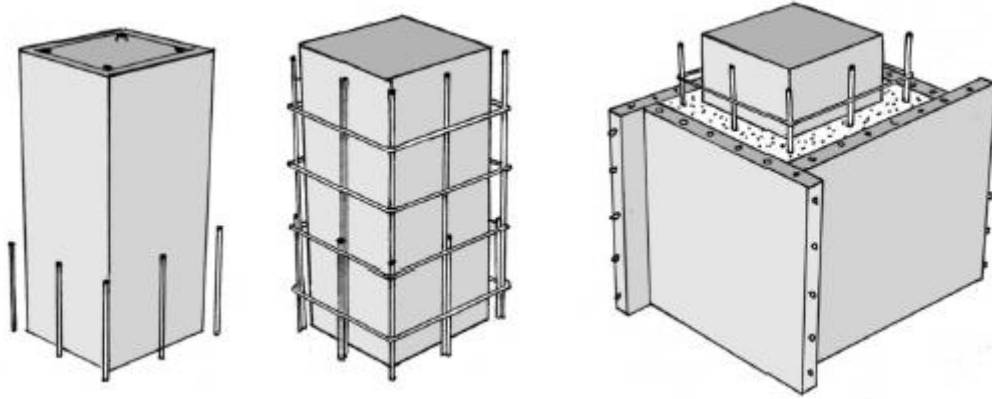


Ilustración 47. Esquema del proceso de refuerzo mediante aumento de la sección con HA. *Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2. Fernando López Rodríguez; Ventura Rodríguez Rodríguez; Jaime Santa Cruz Astorqui; Ildefonso Torreño Gómez; Pascual Úbeda De Mingo*

4.2 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Cubierta

En las azoteas de ambos edificios se observan diferentes lesiones como embalsamientos de agua en diferentes paños, grietas que aparecen en los antepechos, presencia de mohos y líquenes en pavimentos y antepecho, así como grietas producidas por la oxidación de las armaduras del casetón provocadas por una incorrecta evacuación de aguas en su azotea correspondiente. En este apartado se pretende explicar la propuesta de intervención que se realizará sobre estos elementos.

- Embalsamientos de agua: estos se observan en zonas puntuales de la cubierta, al tratarse de una azotea transitable a la catalana, la actuación consistirá en un levantamiento del pavimento completo del paño donde se acumula el agua, colocación de una nueva lámina impermeabilizante, regularizar la superficie otorgándole una correcta pendiente hacia los sumideros mediante mortero, y finalmente se coloca el nuevo pavimento. Se colocará también rejillas en los sumideros para evitar la entrada de elementos que puedan obstruirlo.
- Grietas en los antepechos: En cuanto a las grietas que aparecen en el paramento vertical de cerramiento de cubierta, se propone un cosido mediante varillas de fibra de vidrio. Este sistema consiste en “coser” ambas partes separadas del muro por la grieta mediante el

⁸ Fernando L.M; Ventura R.R; Jaime S.A; Ildefonso T.G; Pascual U.M, *Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2*. 2014

elemento metálico, el hecho de que las pletinas sean de fibra de vidrio y no de acero como suelen ser generalmente, es para evitar futuros procesos de corrosión en el interior del vidrio. Estas varillas han de colocarse de manera transversal a la fisura, a tresbolillo en hiladas alternas.

- Mohos y líquenes en pavimento y antepecho: Se propone limpieza de la superficie mediante productos para eliminar el moho, posteriormente se colocará albardilla de piedra natural en todo el perímetro de las azoteas, en el antepecho mediante mortero de agarre.
- Grietas en casetón: Para reparar esta lesión, en primera estancia, se procede a demoler la azotea del casetón incluida la lámina impermeabilizante. Se limpia la zona, y se procede a construir la nueva azotea, colocando la lámina impermeabilizante, realizando una correcta pendiente para la evacuación del agua procedente de la lluvia, finalmente se coloca el terrazo con una pieza de remate con sistema de goterón que vuele 5 cm sobre el canto de forjado.

Techo planta baja.

Las humedades que aparecen en los techos vienen dadas por dos motivos, el primero es por filtraciones de agua ocasionadas en la azotea de la primera planta, las otras vienen dadas por filtraciones de agua en los colectores ubicados en el techo.

- Humedades por filtraciones de terraza: Se deberá reparar la terraza de la primera planta, para ello se demolerá parte de la terraza y consiguientemente se realizará una regularización de las pendientes mediante mortero, añadiendo una nueva lámina impermeabilizante y finalmente el nuevo pavimento. Una vez tratada la cubierta, se procede a sanear y limpiar las manchas que se observan en los techos de la planta baja, con acabado de pintura de la zona afectada.
- Humedad por filtraciones de la red de saneamiento: Se localizará donde se encuentra la pieza dañada y se sustituirá por una nueva, una vez reparada, se procederá a la limpieza y posterior acabado de pintura de la zona afectada.

Tabiquería interior y fachada

Para reparar las humedades que afectan a la tabiquería interior de las plantas bajas es necesario realizar una excavación y sustituir la instalación original de fibrocemento por piezas nuevas de PVC de mismo diámetro, posteriormente reponer las capas superiores y proceder al rascado y limpieza de los tabiques.

En cuanto a la reparación de las humedades de la fachada se proponen dos sistemas: un sistema de desecado por higróconvectores de PVC y otro más actual, pero de coste más elevado, Sistema MURSEC ECO basado en la electroósmosis.

El primero de ellos consiste en un sistema para desecamiento de muros afectados por humedad capilar procedente del terreno o cimentación.

El desecador sifónico, higróconvector, es un sistema que se basa en los principios físicos de humedad y temperatura que permite retirar la humedad en el muro con el paso del tiempo. Estos desecadores

son tubos cerámicos porosos o de PVC que se introducen en el muro mediante taladros, aproximadamente 6 o 7 por metro lineal, con un ángulo de inclinación hacia el exterior. Tienen un determinado largo y diámetro que se calcula según la pared y el problema.

Dentro de estos higroconvectores se forma un flujo de aire donde el aire húmedo es sustituido por aire seco. De esta manera se seca la pared al hacer evaporar la humedad hacia el exterior eliminando así el ascenso del agua por capilaridad.

La otra intervención que se propone consiste en la electro-osmosis activa, mediante el sistema MURSEC ECO. Este sistema se basa en a la propiedad dipolar del agua.

Mediante los impulsos generados por el sistema MURSEC ECO, se actúa sobre la estructura de aniones y cationes de los por y capilares, frenando así las ascensiones capilares. La señal permite actuar sobre los elementos polarizables del muro y con ello se permite el desplazamiento de la humedad hacia el terreno.

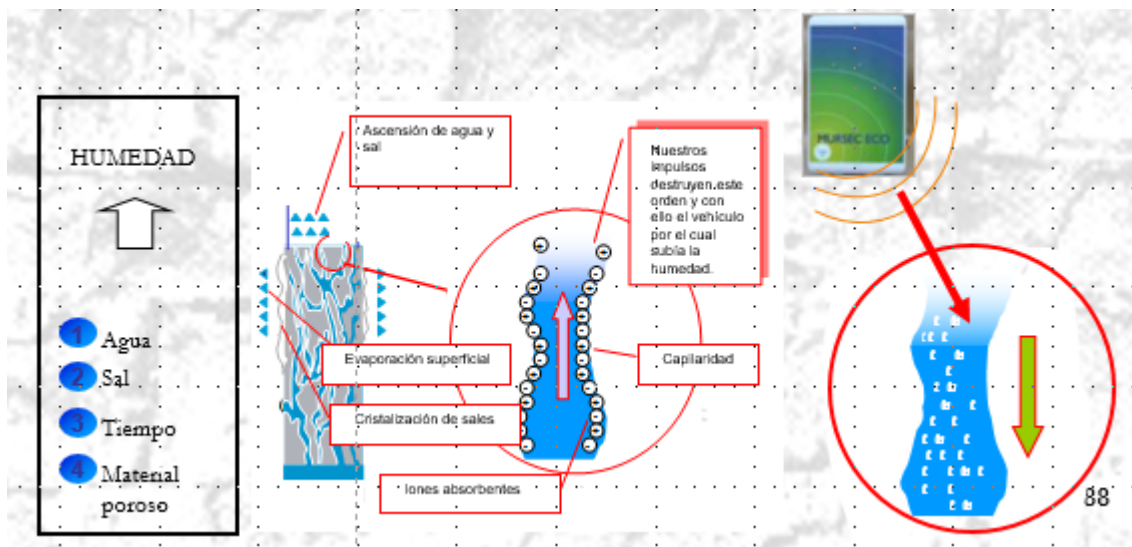
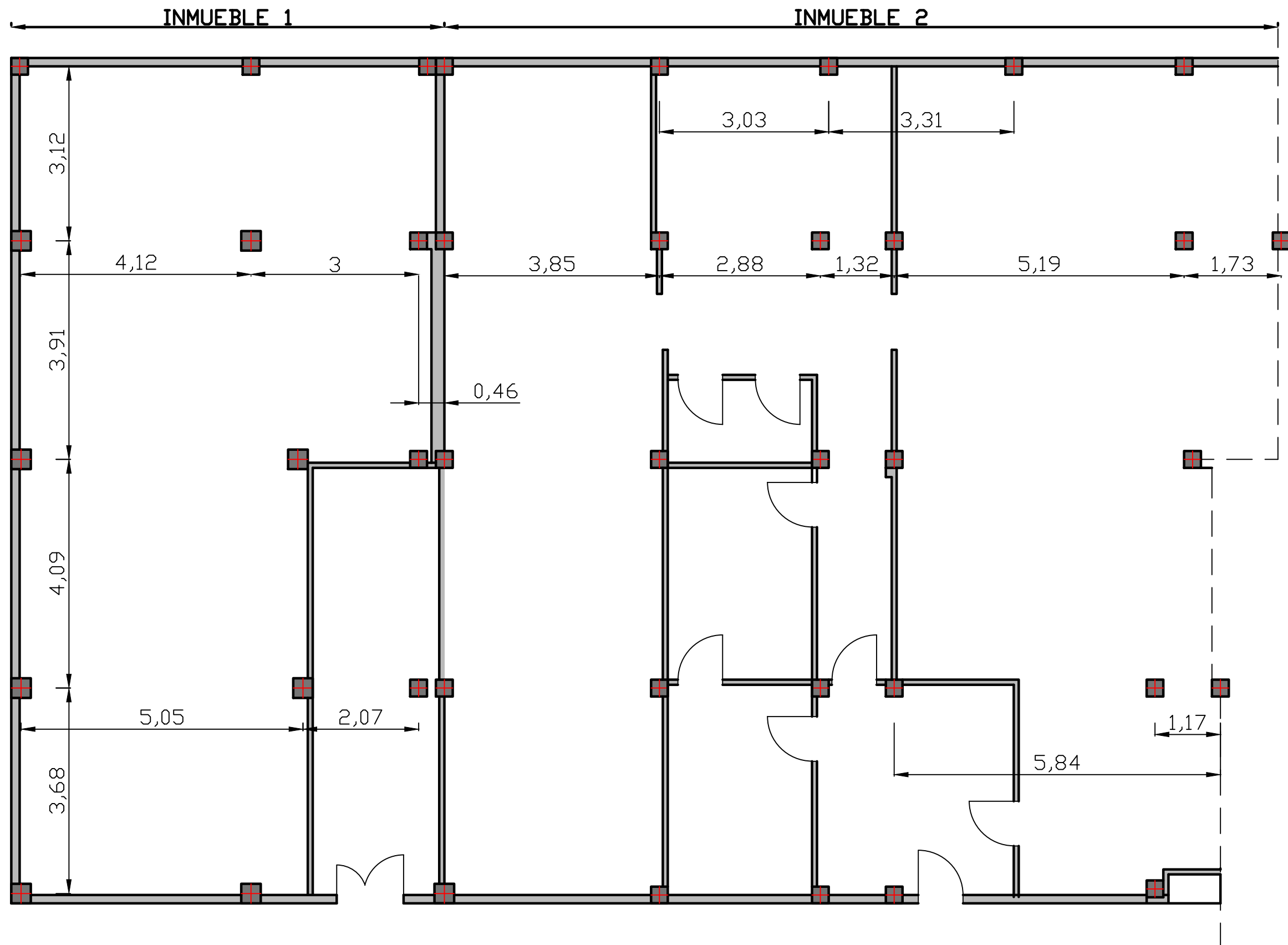


Ilustración 48 Funcionamiento sistema MURSEC ECO. Apuntes humedades construcción VI.

5. PLANIMETRÍA



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN
DE LOS EDIFICIOS SITUADOS EN CALLE RIOLA 1 Y 3

AUTOR:

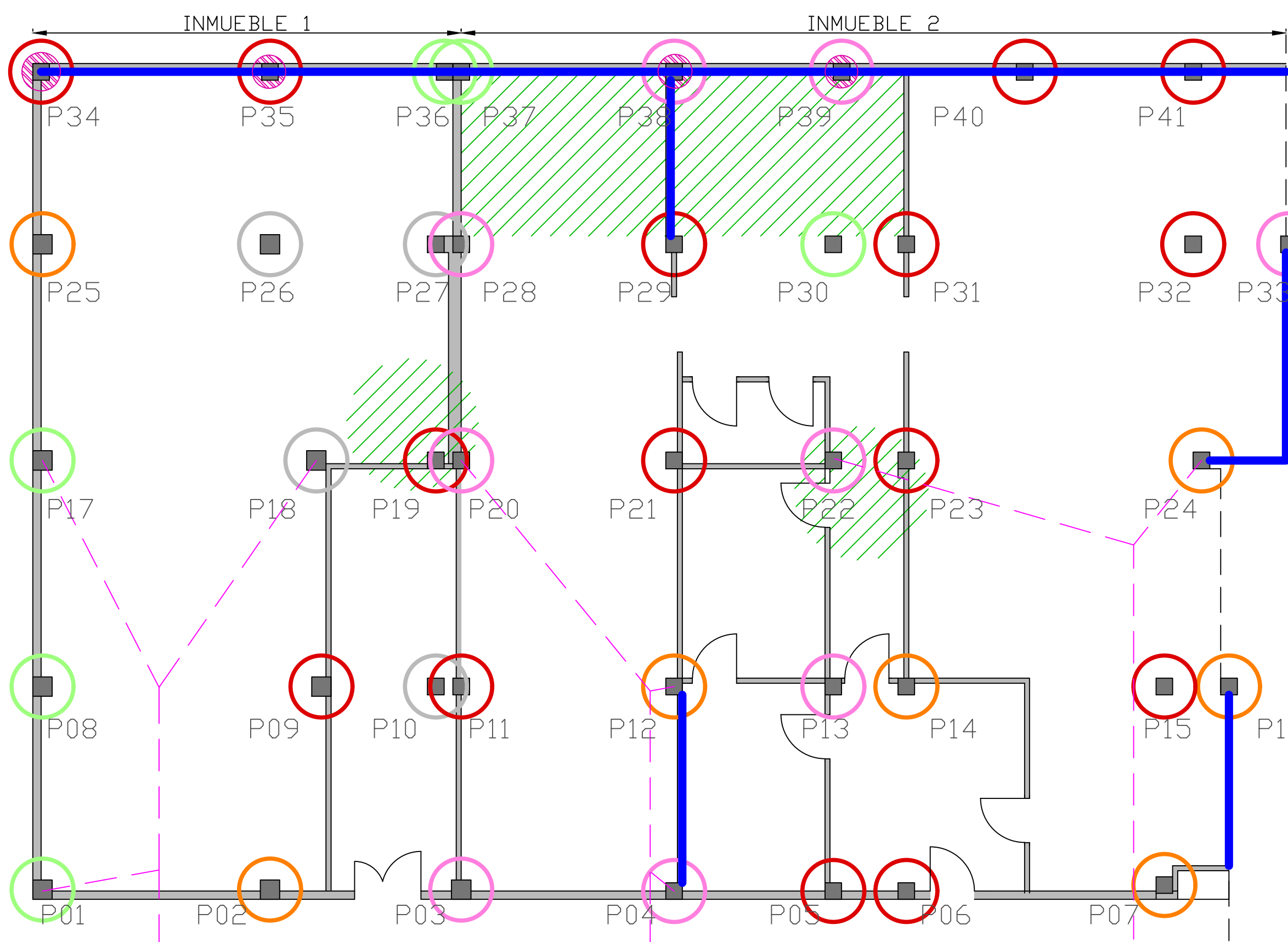
Sergio Joaquín Quiles Lorente

PLANO:

5.1 Planta baja cotas

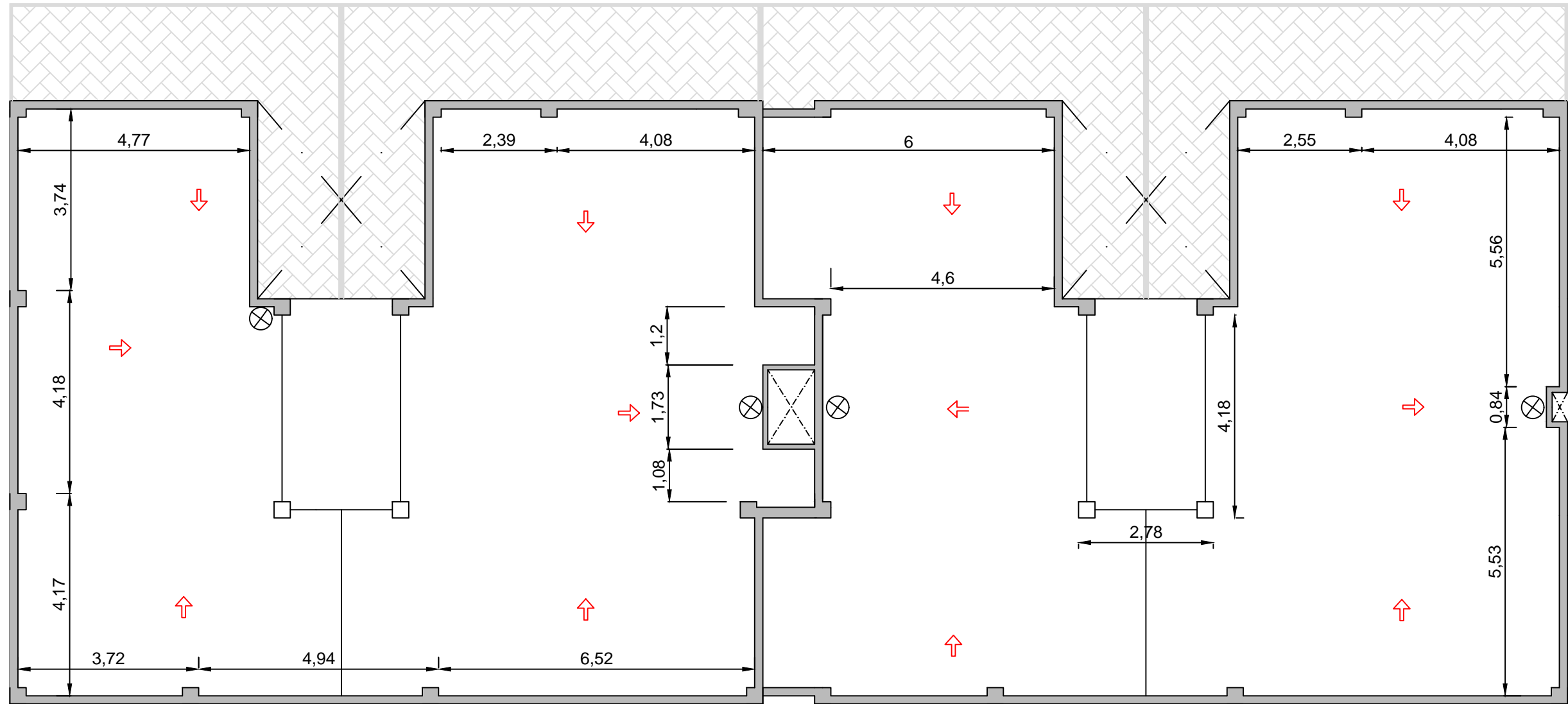
ESCALA:

1:75



-  Pilar clasif. desconocido
-  Pilar clasif. despreciable
-  Pilar clasif. bajo
-  Pilar clasif. moderado
-  Pilar clasif. alto
-  Mancha humedad en techo
-  Grietas unión pilar-muro
-  Instalación saneamiento dañada
-  Manchas humedad paramento

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN	PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS EDIFICIOS SITUADOS EN CALLE RIOLA 1 Y 3	
		AUTOR: Sergio Joaquin Quiles Lorente	PLANO: 5.2 Planta baja mapeo lesiones



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN
DE LOS EDIFICIOS SITUADOS EN CALLE RIOLA 1 Y 3

AUTOR:

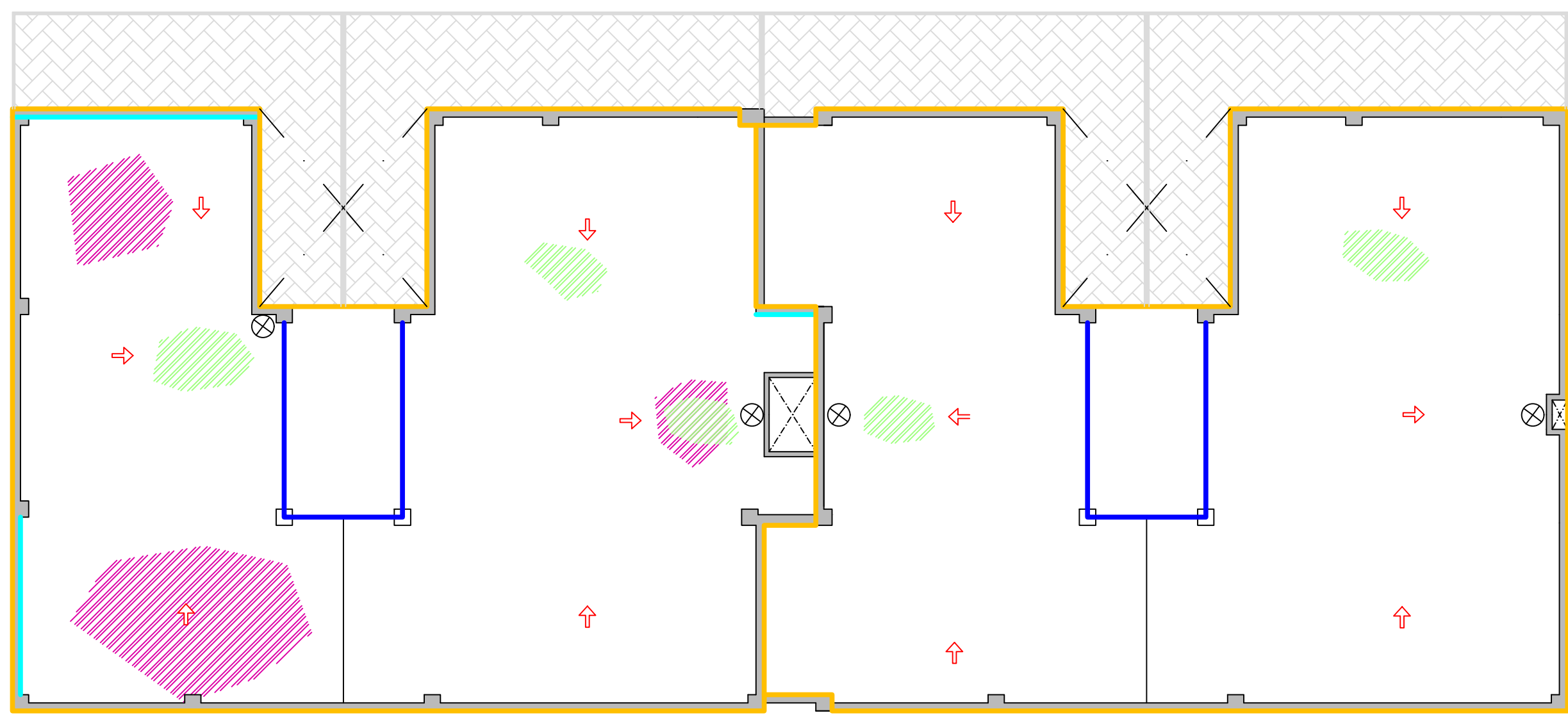
Sergio Joaquin Quiles Lorente




PLANO:



5.3 Planta cubierta cotas

ESCALA:

1:100



-  Grietas verticales paramento
-  Grietas horizontales
-  Hongos en paramento vertical

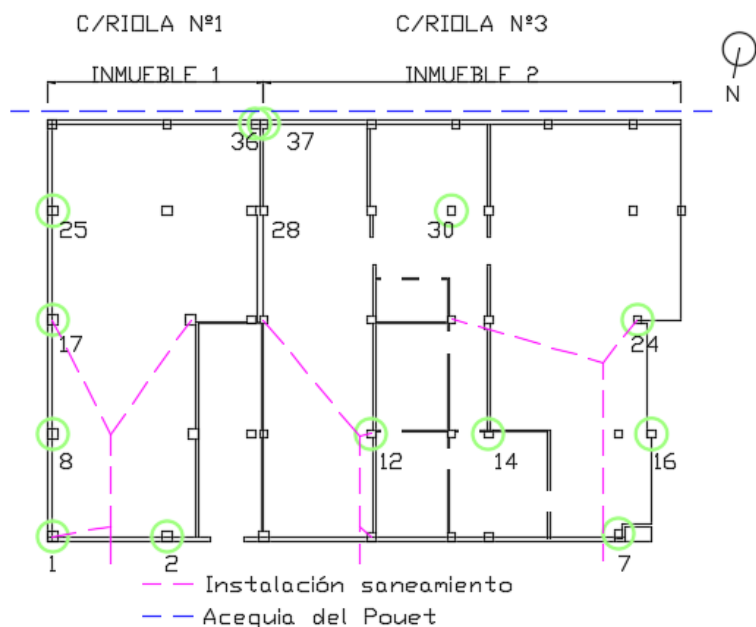
-  Hongos en pavimento
-  Estancamiento agua

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN	PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS EDIFICIOS SITUADOS EN CALLE RIOLA 1 Y 3		
		AUTOR: Sergio Joaquin Quiles Lorente	PLANO: 5.4 Planta cubierta mapeo lesiones	ESCALA: 1:100

6. FICHAS LESIONES

LESIÓN: Grietas y fisuras en pilares sin pérdida de geometría.

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Pilar nº 12



Pilar nº 25

ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Agrietamiento de los pilares de hormigón armado, generalmente en sus partes inferiores. Dichas grietas y fisuras tienen un espesor inferior a 3 mm, no se aprecia pérdida de la geometría del pilar. En el caso de pilares alicatados se observan piezas rotas incluso que se han caído.

Daños ocasionados

Los principales daños que se observan son el agrietamiento de los pilares provocando pérdida de las piezas cerámicas en el caso de los pilares alicatados. Además de la pérdida de resistencia a compresión del elemento que de no repararse podría entrar en colapso.

Hipótesis de las causas

La principal hipótesis que se propone como causa de la aparición de las grietas es la de la oxidación de las armaduras del elemento a causa de la ascensión por capilaridad del agua del terreno que viene dada por una fuga en la red de saneamiento del edificio.

LESIÓN: Grietas y fisuras en pilares sin pérdida de geometría.

Propuesta de reparación

En primera instancia, se realizará la prueba de la fenolftaleína para conocer el grado de carbonatación del elemento.

Para los casos en los que la profundidad de la carbonatación es nula o no es suficiente como para afectar a las armaduras, procederemos a sellar las grietas con el siguiente procedimiento:

- Apertura y vaciado de la grieta mediante sierra o cincel.
- Sellado de la grieta con masilla epoxi.

En aquellos casos en los que exista un proceso de corrosión de las armaduras, se realizará el siguiente proceso:

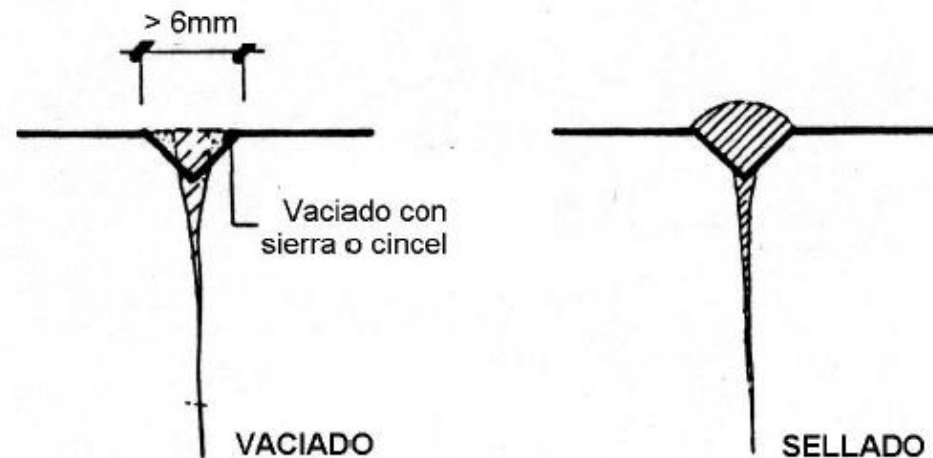
- Picado del hormigón de recubrimiento y en general de la zona deteriorada hasta descubrir el hormigón sano.
- Cepillado y limpieza de la superficie saneada de hormigón y de la armadura.
- Protección de la armadura (pasivación)
- Aplicación de puente de unión. SikaTop Armatec – 110 EpoCem (“Producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas, de tres componentes con inhibidor de corrosión,
- Aplicación manual de un mortero de reparación. producto Sika MonoTop – 412 SFG (“mortero de reparación estructural de 1 componente con inhibidores de corrosión, con polímero modificado, de baja retracción, reforzado con fibras que cumple los requerimientos de la clase R4 de la UNE-EN 1504-3”).
- Protección superficial del hormigón exterior con pintura anticarbonatación. Sikagard-670 W Elastocolor

Observaciones

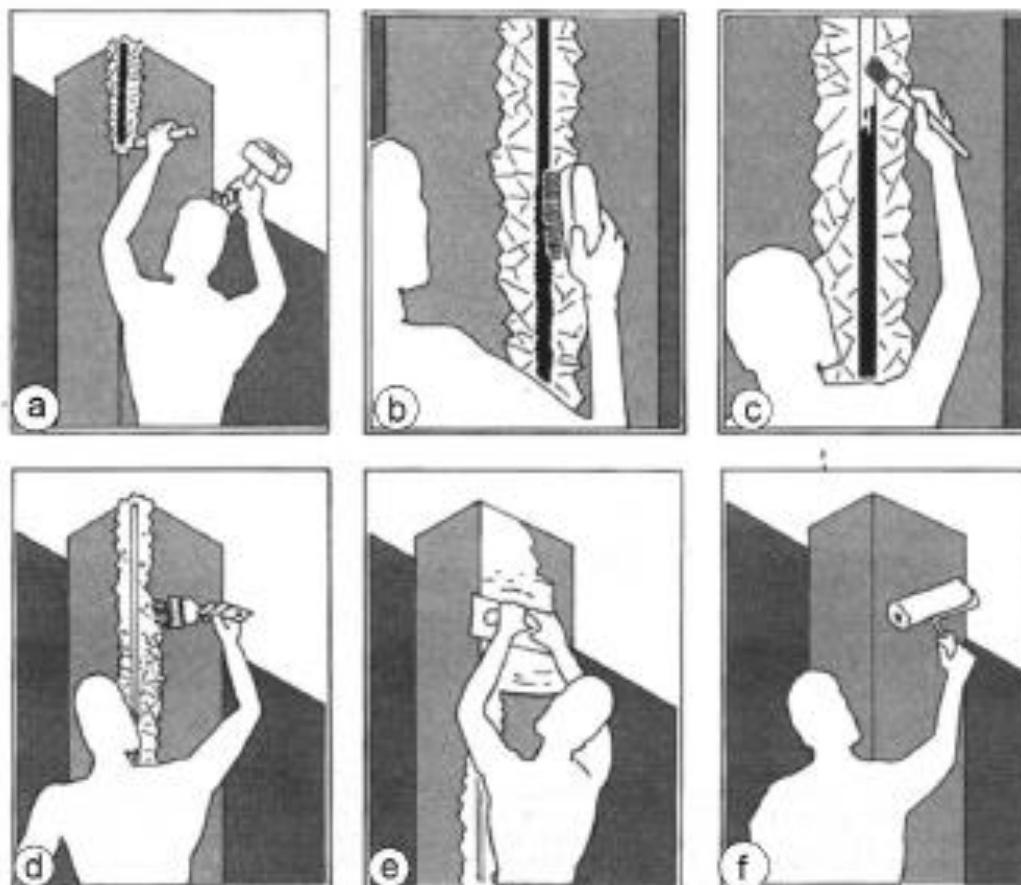
Imágenes extraídas de:

-Fernando L.M; Ventura R.R; Jaime S.A; Ildefonso T.G; Pascual U.M,
Manual de Patologías de Edificación, Tomo 2. 2014

Detalles



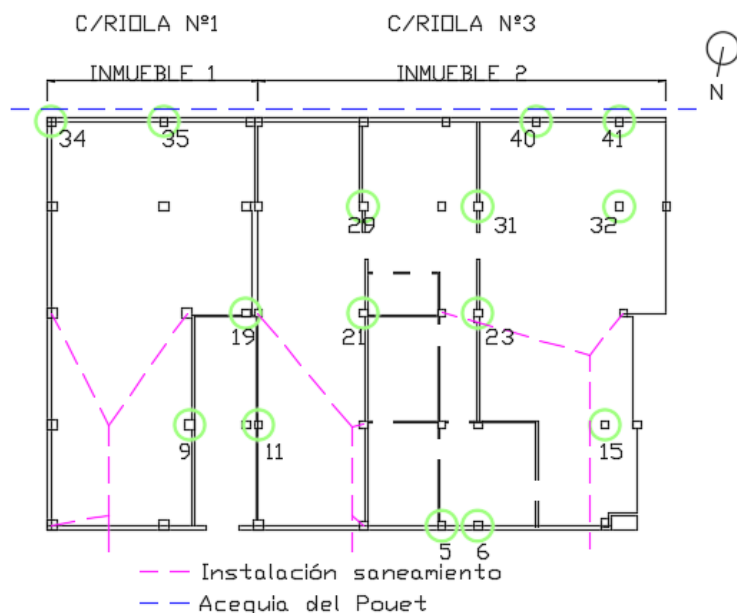
Proceso sellado grietas.



Proceso reparación pilar de hormigón armado.

LESIÓN: Grietas y fisuras en pilares con pérdida de geometría.

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Pilar nº 32



Pilar nº 11

ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Agrietamiento de los pilares de hormigón armado, generalmente en sus partes inferiores. Se presenta pérdida de geometría del pilar quedando vistas, en gran parte de los casos, las armaduras, las cuales están en avanzado grado de corrosión.

Daños ocasionados

Los principales daños que se observan son la pérdida de geometría de los pilares afectando gravemente a su resistencia, quedando las armaduras expuestas a los agentes externos.

Hipótesis de las causas

La principal hipótesis que se propone como causa de la aparición de las grietas es la de la oxidación de las armaduras del elemento a causa de la ascensión por capilaridad del agua del terreno que viene dada por una fuga en la red de saneamiento del edificio.

LESIÓN: Grietas y fisuras en pilares con pérdida de geometría

Propuesta de reparación

Para los pilares que presentan un avanzado estado de corrosión de las armaduras se propone un refuerzo estructural del pilar mediante cintas FRP de fibra de carbono para darle mayor resistencia al pilar. Para ello seguimos el siguiente proceso:

- a) Apeo del pilar
- b) Picado del hormigón de recubrimiento y en general de la zona deteriorada hasta descubrir el hormigón sano.
- c) Cepillado y limpieza de la superficie saneada de hormigón y de la armadura.
- d) Protección de la armadura (pasivación)
- e) Aplicación de puente de unión. SikaTop Armatec – 110 EpoCem (“Producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas, de tres componentes con inhibidor de corrosión,
- f) Aplicación manual de un mortero de reparación. producto Sika MonoTop – 412 SFG (“mortero de reparación estructural de 1 componente con inhibidores de corrosión, con polímero modificado, de baja retracción, reforzado con fibras que cumple los requerimientos de la clase R4 de la UNE-EN 1504-3”).
- g) Protección superficial del hormigón exterior. con pintura anticarbonatación. Sikagard-670 W Elastocolor
- h) Refuerzo del pilar mediante laminado de fibra de carbono. Mediante el siguiente proceso:
 - 1) Limpieza de la superficie para eliminar posibles rebabas.
 - 2) Capa de imprimación de adhesivo epoxidico sobre la superficie del hormigón
 - 3) Colocación de número de capas de tejido FRP ‘WRAP 300, según cálculo.
 - 4) Extensión capa final de resina epoxi
- i) Revestimiento del pilar preparando al superficie previamente para mejorar su adherencia con capa de arena de sílice.

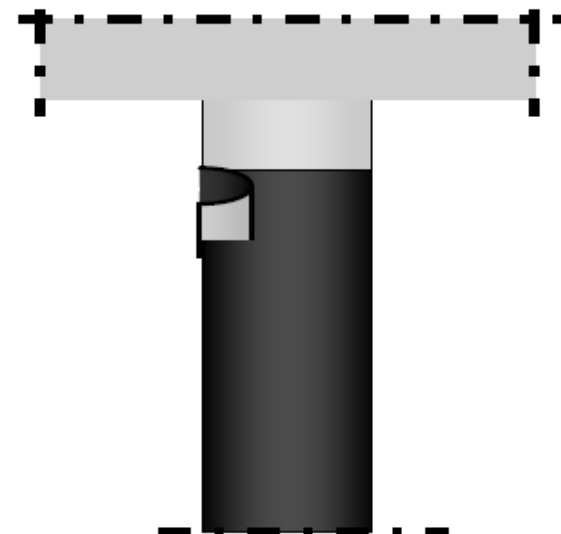
Observaciones

Sistemas para la reparación y conservación – Mapei.

Manual Patologías de Edificación. Tomo 2

Guía práctica de refuerzo de sistemas estructurales – Jesús A.I. 2015

Detalles



Detalle e imagen de confinamiento mediante cintas FRP de fibra de carbono. MAPEI Spain .S.A

LESIÓN: Grietas y fisuras en pilares con pérdida de geometría

Propuesta de reparación

Una segunda opción para la intervención en los pilares que presentan un avanzado estado de corrosión de las armaduras se propone un refuerzo estructural del pilar mediante aumento de su sección con hormigón armado. Para ello seguimos el siguiente proceso:

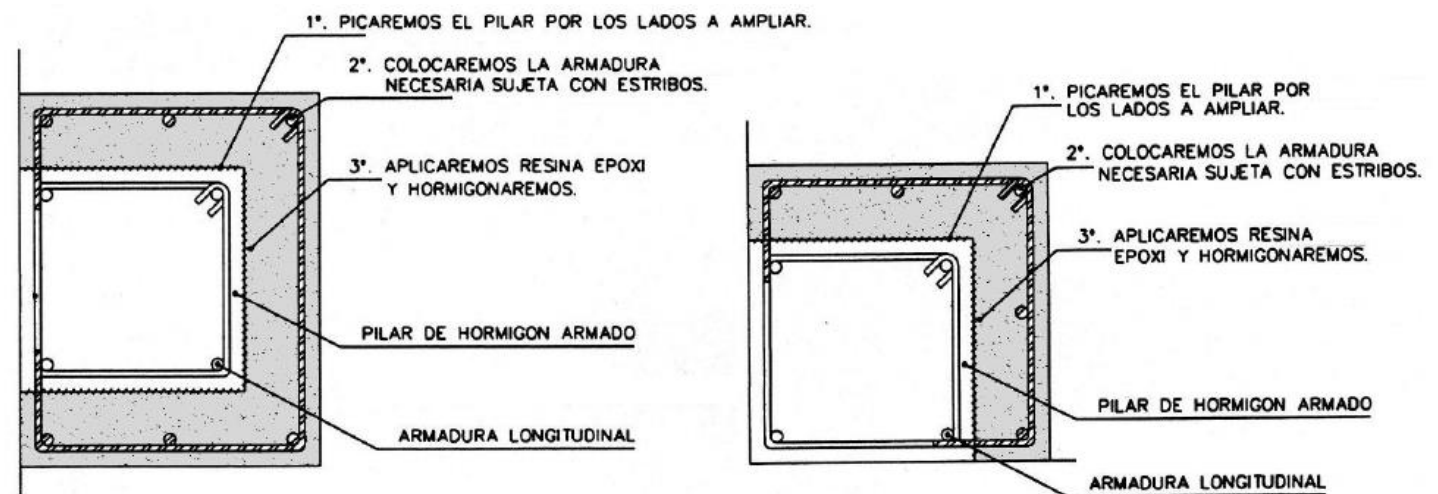
- a) Apeo del pilar
- b) Picado del hormigón de recubrimiento y en general de la zona deteriorada hasta descubrir el hormigón sano.
- c) Cepillado y limpieza de la superficie saneada de hormigón y de la armadura.
- d) Protección de la armadura (pasivación)
- e) Aplicación de puente de unión. SikaTop Armatec – 110 EpoCem (“Producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas, de tres componentes con inhibidor de corrosión,
- f) Aplicación manual de un mortero de reparación. producto Sika MonoTop – 412 SFG (“mortero de reparación estructural de 1 componente con inhibidores de corrosión, con polímero modificado, de baja retracción, reforzado con fibras que cumple los requerimientos de la clase R4 de la UNE-EN 1504-3”).
- g) Refuerzo del pilar mediante el aumento de su sección con hormigón armado mediante el siguiente proceso:
 - a) Preparación de la superficie del pilar
 - b) Perforación y colocación de la armadura pasante de solape
 - c) Colocación de la armadura de refuerzo
 - d) Conexión de los nuevos estribos al pilar (en casos de pilares de medianería)
 - e) Encofrado y vertido del hormigón (en varias fases o tongadas), siendo la última mediante bombeo y vertido desde el forjado superior. El espesor del refuerzo será superior a 50 mm.

Observaciones

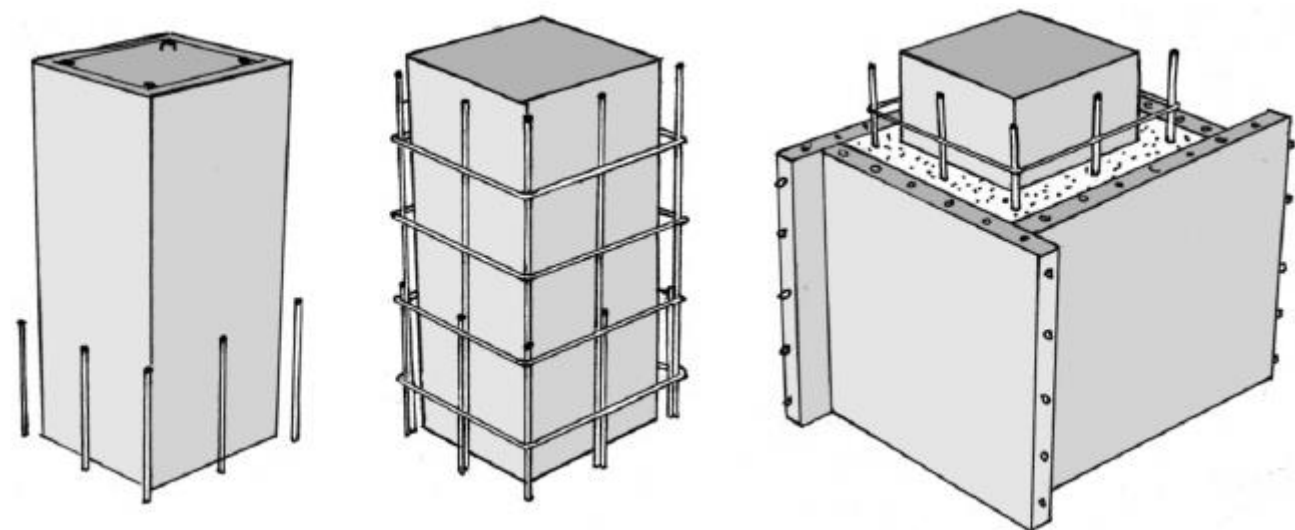
Imágenes extraídas de:

- Manual Patologías de Edificación. Tomo 2

Detalles



Sección intervención mediante aumento de la sección con HA



Proceso intervención mediante aumento de la sección con HA

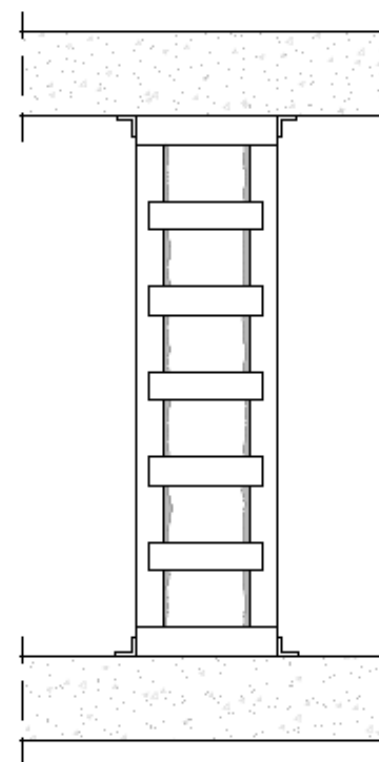
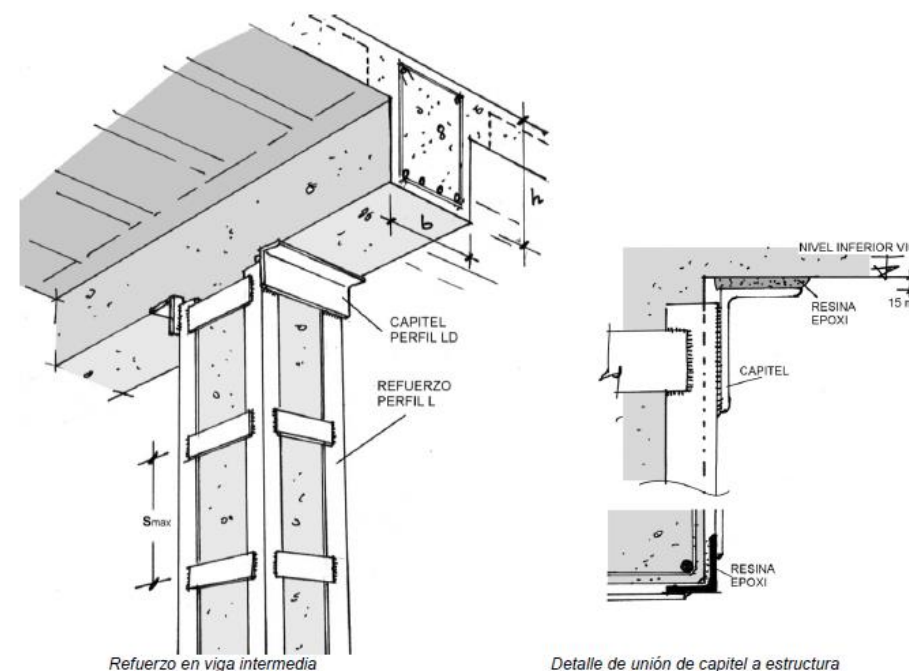
LESIÓN: Grietas y fisuras en pilares con pérdida de geometría

Propuesta de reparación

Una tercera opción para la intervención en los pilares que presentan un avanzado estado de corrosión de las armaduras se propone un refuerzo estructural del pilar mediante un camisado compuesto por perfiles angulares de acero. Para ello se seguirá el siguiente proceso:

- a) Apeo del pilar
- b) Picado del hormigón de recubrimiento y en general de la zona deteriorada hasta descubrir el hormigón sano.
- c) Cepillado y limpieza de la superficie saneada de hormigón y de la armadura.
- d) Protección de la armadura (pasivación)
- e) Aplicación de puente de unión. SikaTop Armatec – 110 EpoCem (“Producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas, de tres componentes con inhibidor de corrosión,
- f) Aplicación manual de un mortero de reparación. producto Sika MonoTop – 412 SFG (“mortero de reparación estructural de 1 componente con inhibidores de corrosión, con polímero modificado, de baja retracción, reforzado con fibras que cumple los requerimientos de la clase R4 de la UNE-EN 1504-3”).
- g) Refuerzo del pilar mediante la adición de los angulares “abrazando” el pilar, para ello se colocarán los perfiles añadiendo resinas epoxi entre el acero y el hormigón para que las tensiones se puedan transmitir al pilar por rozamiento.

Detalles



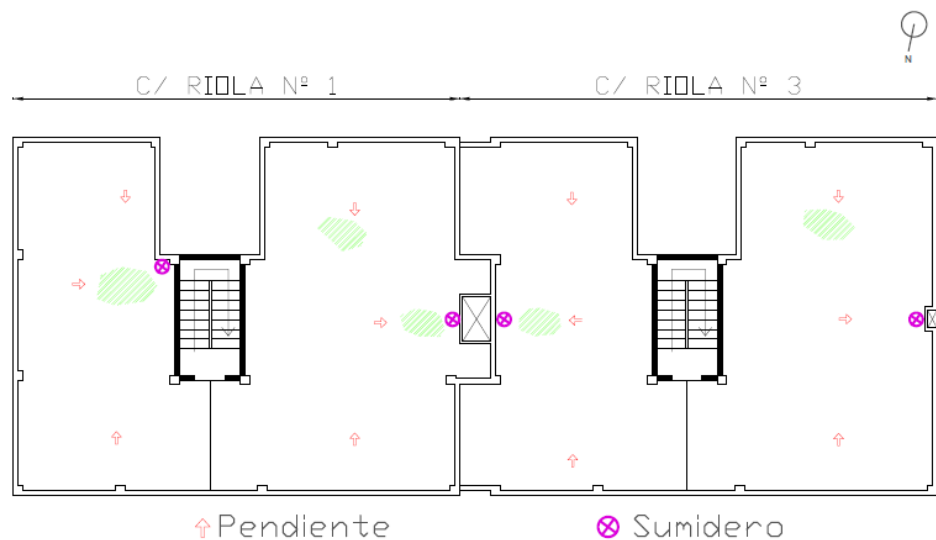
Observaciones

Imágenes extraídas de:

- Manual Patologías de Edificación. Tomo 2

LESIÓN: Embalsamiento de agua.

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Acumulación de agua en cubierta

ANÁLISIS LESIÓN

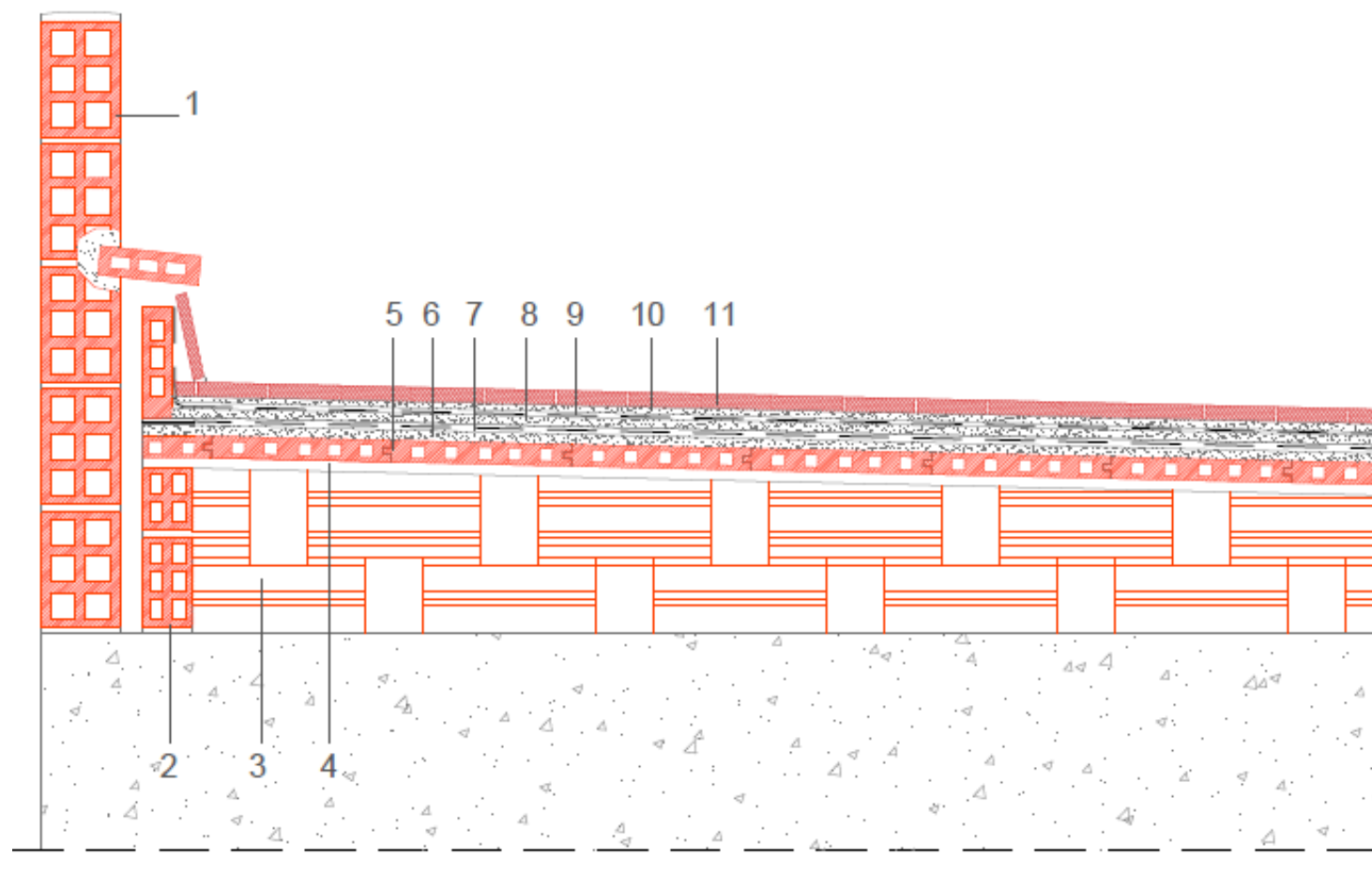
Descripción de la lesión	Daños ocasionados	Hipótesis de las causas
<p>Acumulación de agua estancada en zonas puntuales de la azotea de ambos edificio próximas a los sumideros..</p>	<p>Los daños que se pueden observar en la lesión a estudio es una acumulación de agua en diversas zonas de las azoteas, lo que puede originar a largo plazo posibles filtraciones a las plantas inferiores.</p>	<p>La principal hipótesis que se propone como causa de la acumulación de agua es una incorrecta formación de pendientes hacia el sumidero.</p>

LESIÓN: Embalsamiento de agua.

Propuesta de reparación

- a) Levantamiento de las piezas de rasilla del paño donde se producen las acumulaciones de agua.
- b) Apertura de la ventilación original.
- c) Aplicación de capa de mortero de regularización de espesor variable ejecutando una correcta pendiente hacia los sumideros.
- d) Colocación de nueva lámina de impermeabilizante sobre la capa de regularización .
- e) Capa de mortero de 2 cm de espesor
- f) Colocación nuevo pavimento cerámico a base de rasilla sobre mortero de agarre

Detalles



1_ LH 11

2_ LH 7

3_ Formación pte. Tabiquillo conejero LH-4

4_ Mortero 1:8

5_ Bardo cerámico 50x20x3

6_ Capa de regularización mortero 1:6

7_ Lámina impermeabilizante

8_ Nueva capa de regularización mortero 1:6

9_ Nueva lámina impermeabilizante

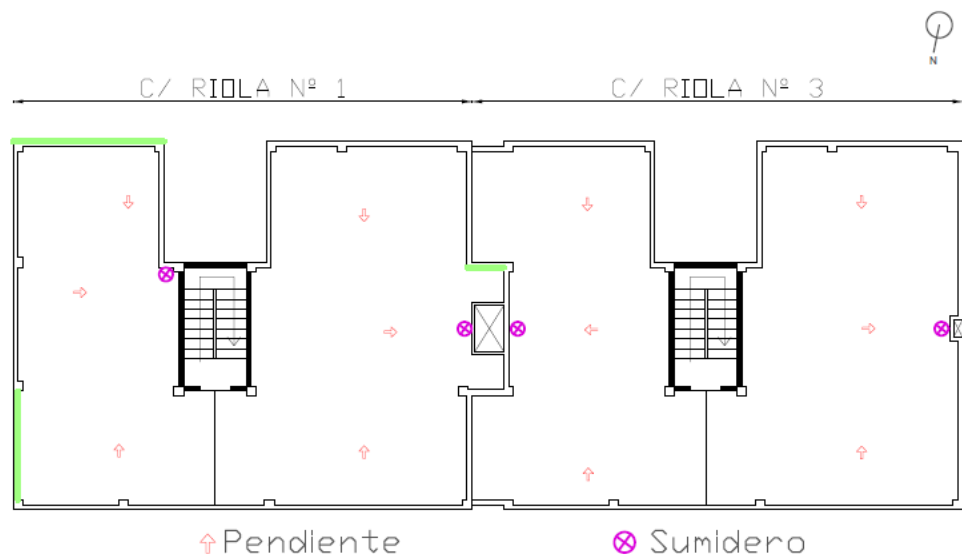
10_ Mortero 1:8

11_ Capa de protección rasilla 10x15 cm

Observaciones

LESIÓN: Grietas verticales,

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Grieta en paramento cara interior



Grieta en paramento cara exterior

ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Grietas verticales en el antepecho de las azoteas, dichas grietas recorren toda la altura del paramento siendo visibles en ambas caras del muro.

Daños ocasionados

Los daños que se pueden observar en las grietas de los paramentos es la propia grieta, donde se acumula agua y suciedad que puede provocar otros problemas a largo plazo.

Hipótesis de las causas

La principal hipótesis que se propone como causa de la aparición de grietas verticales es la ausencia de juntas de dilatación, por lo que las deformaciones que se producen los materiales debido a los cambios de temperatura provocan dichas grietas.

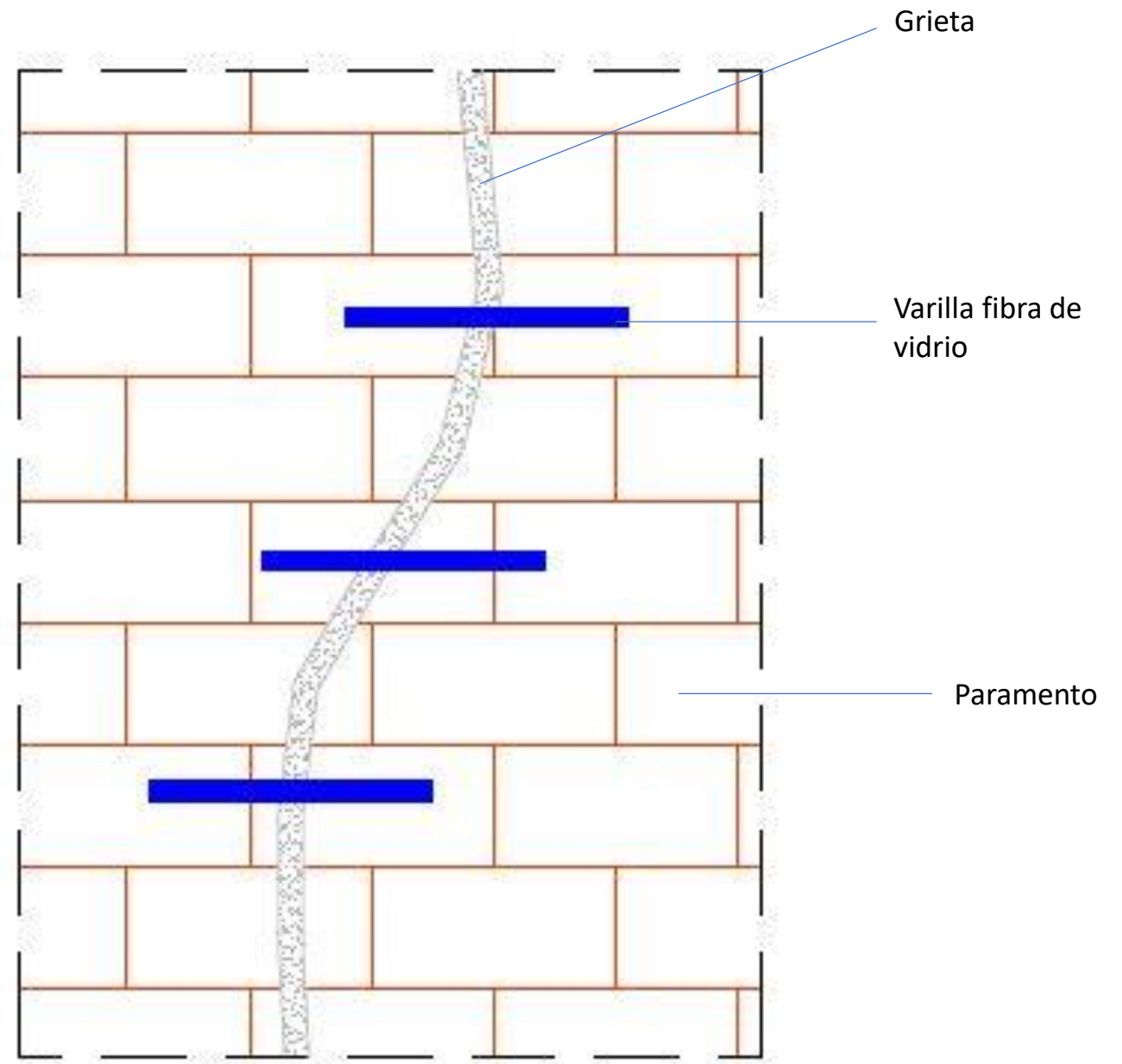
LESIÓN: Grietas verticales

Propuesta de reparación

Para la intervención en grietas verticales que aparecen en los antepechos se procede a usar el método de cosido del paramento siguiendo estos pasos:

- Abrir la grieta, eliminando los ladrillos dañados y los revestimientos.
- Realización de taladros en los ladrillos.
- Soplado del taladro para eliminar restos de suciedad
- Inyección de resinas
- Inserción de varilla de fibra de vidrio para evitar futuros procesos de corrosión
- Sellado de los huecos realizados mediante resinas epoxi y mortero especial de relleno.
- Se añade una malla en la superficie reparada para conseguir una mayor homogeneidad.
- Revestir el paramento mediante enfoscado de mortero impermeable al agua pero permeable al vapor de agua. SikaTop 209 ES
- Acabado de dos capas de pintura 'plástica para exterior.

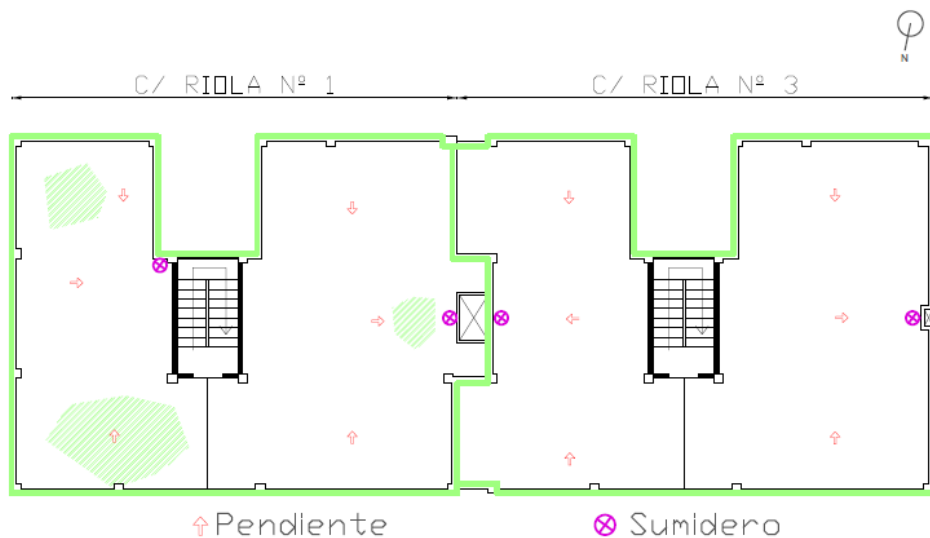
Detalles



Observaciones

LESIÓN: Deterioro biológico. Hongos y líquenes

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Manchas humedad en pavimento azotea



Hongos en antepecho azotea

ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Manchas de humedad producidas por los hongos y líquenes formadas en las zonas donde se acumula el agua en la azotea. Aparecen también en toda la superficie de la cara interior del antepecho y en su babero.

Daños ocasionados

Los daños que se pueden observar en e la lesión a estudio es puramente estético. No afecta a la estabilidad ni resistencia del elemento.

Hipótesis de las causas

La principal causa que se propone para las machas de humedad y hongos que aparecen en el pavimento se debe a la acumulación de agua que favorece la aparición de estos microorganismos. La causa de la aparición de las humedades en el antepecho se debe que no existe una albardilla con goterón que evite que el agua escurra por el paramento.

LESIÓN: Deterioro biológico. Hongos y líquenes

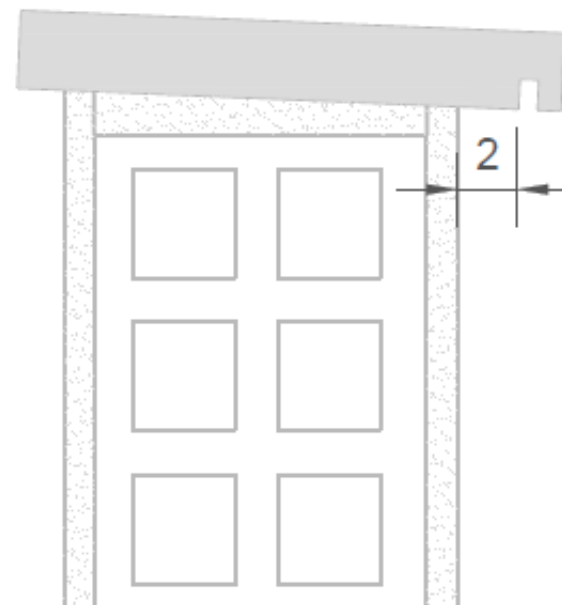
Propuesta de reparación

- a) Aplicación de lejía diluida con agua mediante maquina de chorro de agua.
- b) Cepillado mediante cepillo de alambre
- c) Limpieza de la zona para eliminar restos de suciedad.
- d) Colocación albardilla de hormigón polímero debido a su impermeabilidad a un agua y con goterón evacuando el agua hacia el interior del paramento. Siguiendo lo indicado en el CTE, en el DB-HS1 se cumplirán las siguientes condiciones:
 - 1) Pendiente mínima de 10°
 - 2) Goterón en la cara inferior del saliente hacia el que discurre el agua separado del paramento 2cm
 - 3) Material impermeable ó en su defecto sobre lámina impermeabilizante.
 - 4) Junta de dilatación si se trata de piedra o prefabricados, cada 2 metros si son de material cerámico
 - 5) Las juntas entre piezas se deben realizar de manera que sean impermeables con sellado adecuado.

Detalles



Limpieza manchas humedad en pavimento. www.pinturaselartista.com



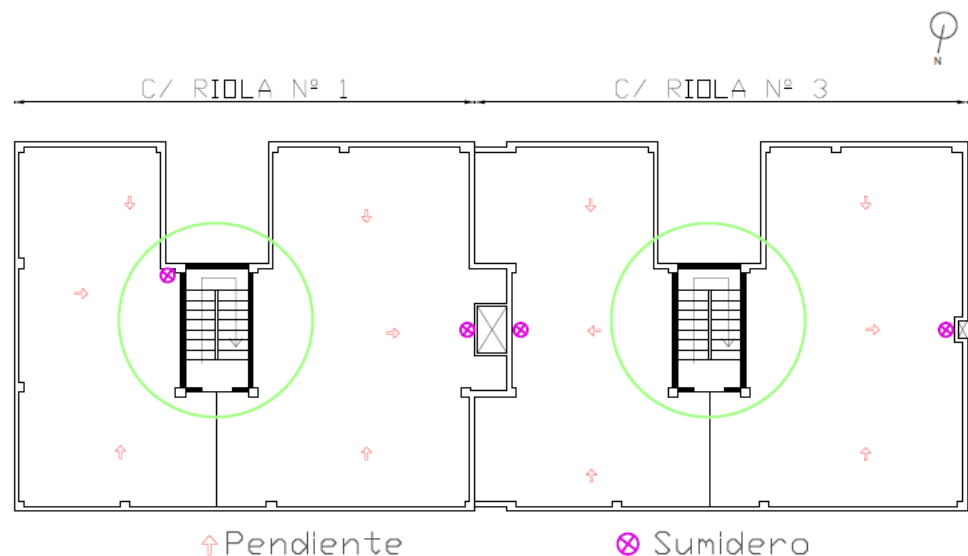
Detalle solución albardilla de hormigón polímero a un agua

Observaciones

www.pinturaselartista.com

LESIÓN: Grietas en forjados

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Grietas en forjado de casetón

ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión	Daños ocasionados	Hipótesis de las causas
<p>La lesión a estudio consiste en grietas que aparecen en las esquinas del forjado de cubierta del casetón de las azoteas, con desprendimiento del recubrimiento. Se observan también manchas de humedad por escorrentía.</p>	<p>Los daños que se pueden observar en e la lesión son las propias grietas y la pérdida del recubrimiento de las armaduras, al ser una azotea transitada existe el riesgo de que se desprendan piezas golpeando a las personas que transiten. Se observan también manchas de humedad que afectan a la estética del elemento</p>	<p>La causa de la aparición de las grietas es el remanso de agua en las partes bajas del forjado debido a que el sistema de cubrición de dicho forjado a base de piezas cerámicas no posee un vuelo suficiente ni goterón, por lo que el agua escurre por el canto del forjado quedándose las gotas en él, además del arrastre de suciedad dejando así las manchas por escorrentía. La ausencia de mantenimiento puede provocar el deterioro del material de cubrición y de la lámina impermeabilizante</p>

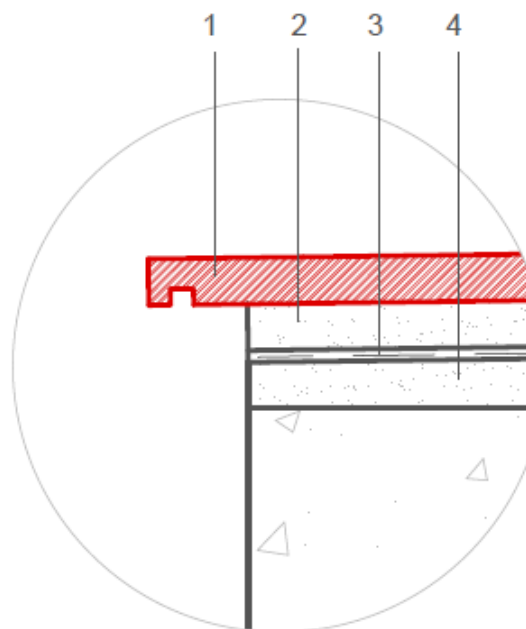
LESIÓN: Grietas en forjados.

Propuesta de reparación

- Para la reparación de la evacuación de las aguas del casetón se propone la siguiente intervención:
 - a) Demolición de las capas que forman la cubierta del forjado (levantado piezas cerámicas, lámina impermeabilización y formación de pendientes)
 - b) Ejecución de 'correcta pendiente (1%-5%) para la evacuación del agua mediante mortero de regularización.
 - c) Colocación lámina impermeabilizante cumpliendo con lo indicado en el CTE, solapes según especificaciones de fabricante..
 - d) Colocación piezas cerámicas 15 x 15 cm sobre mortero de agarre con un vuelo de 5cm sobre el canto del forjado..

- Para la reparación de las grietas del forjado.:
 - a) Picado del hormigón de recubrimiento y en general de la zona deteriorada hasta descubrir el hormigón sano.
 - b) Cepillado y limpieza de la superficie saneada de hormigón y de la armadura.
 - c) Protección de la armadura (pasivación)
 - d) Aplicación de puente de unión. SikaTop Armatec – 110 EpoCem ("Producto a base de cemento y resinas epoxi modificadas, de tres componentes con inhibidor de corrosión,
 - e) Aplicación manual de un mortero de reparación. producto Sika MonoTop – 412 SFG ("mortero de reparación estructural de 1 componente con inhibidores de corrosión, con polímero modificado, de baja retracción, reforzado con fibras que cumple los requerimientos de la clase R4 de la UNE-EN 1504-3").
 - f) Protección superficial del hormigón exterior con pintura anticarbonatación. Sikagard-670 W Elastocolor

Detalles



1_ Capa protección pavimento cerámico 20x20 cm

2_Capa mortero agarre 1:6

3_Lámina impermeabilizante.

4_Formación pte mortero regularización 1:6

Detalle intervención cubierta casetón



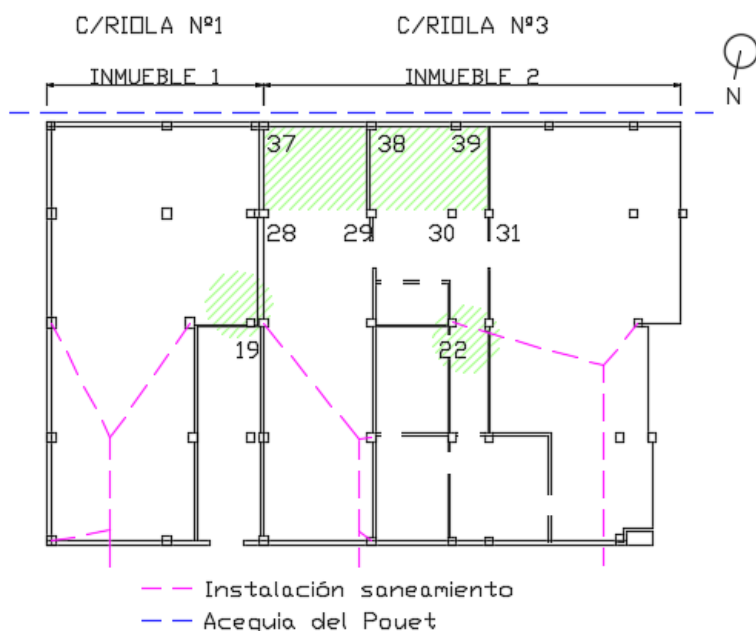
Proceso pasivación armaduras. MAPEI Spain. S.A

Observaciones

Sistemas para la reparación y conservación. Mapei

LESIÓN: Manchas humedad en techos.

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Se observan manchas de humedad con su consecuente pérdida de los revestimientos tales como pintura donde esta se encuentra desconchada en zonas puntuales. Esta lesión se encuentra principalmente en la cara inferior del forjado coincidente con la terraza transitable de la primera planta, aunque también aparecen manchas de menos tamaño donde se encuentran los colectores colgados de la red de saneamiento.

Daños ocasionados

Los principales daños de esta lesión afectan a la cara inferior de los forjados donde se ha perdido la capa de pintura que los reviste. El daño es puramente estético, por lo que no se estima un peligro para la habitabilidad.

Hipótesis de las causas

La principal hipótesis que se propone como causa de la aparición de estas manchas en el caso de la zona coincidente con la terraza de la primera planta es una filtración de agua debido a una incorrecta impermeabilización e incorrecta formación de pendientes. En el caso de las manchas en las zonas de colectores, la causa viene dada por piezas dañadas en las bajantes, las cuales producen dichas humedades.

LESIÓN: Manchas humedad en techos.

Propuesta de reparación

Para reparar los techos coincidentes con la terraza de la primera planta se propone la siguiente intervención:

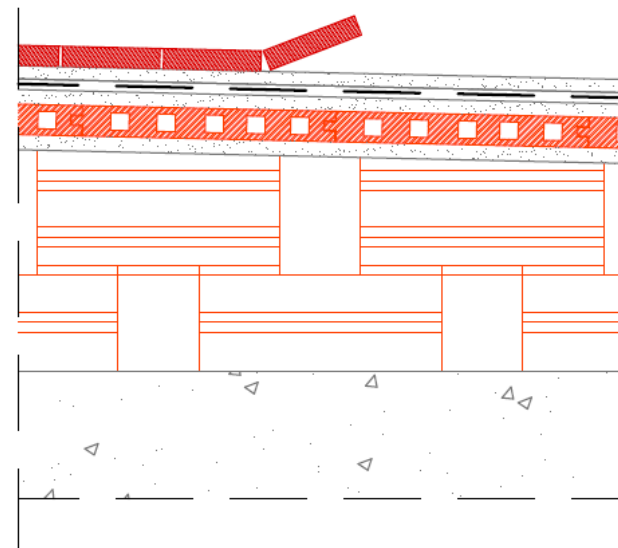
- a) Levantamiento de las piezas de rasilla.
- b) Aplicación de capa de mortero de regularización de espesor variable ejecutando una correcta pendiente hacia los sumideros.
- c) Colocación de nueva lámina de impermeabilizante sobre la capa de regularización
- d) Capa de mortero de 2 cm de espesor
- e) Colocación nuevo pavimento cerámico sobre mortero de agarre o cemento cola.
- f) Saneado de la zona donde se encuentran la manchas
- g) Finalmente aplicación de dos capas de pintura

• Para eliminar las manchas en las zonas de colectores se seguirá el siguiente proceso:

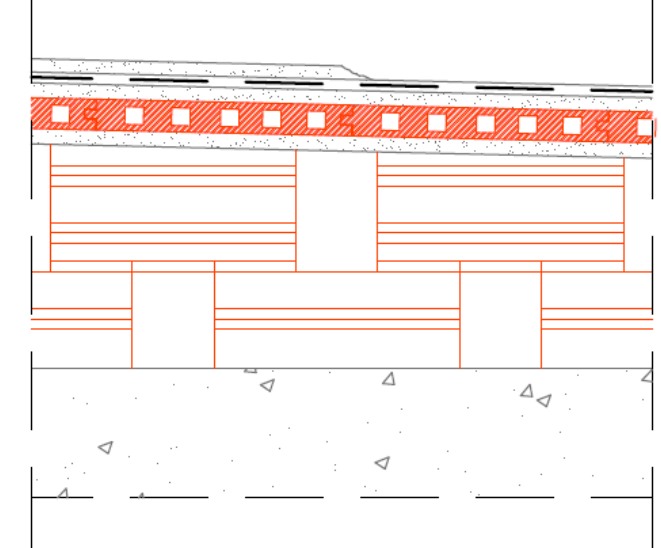
- a) Localizar las piezas dañadas en la red de saneamiento
- b) Sustituir las piezas dañadas por unas nuevas en buen estado.
- c) Saneado de la zona donde se encuentran las manchas
- d) Finalmente aplicación de dos capas de pintura plástica.

Detalles

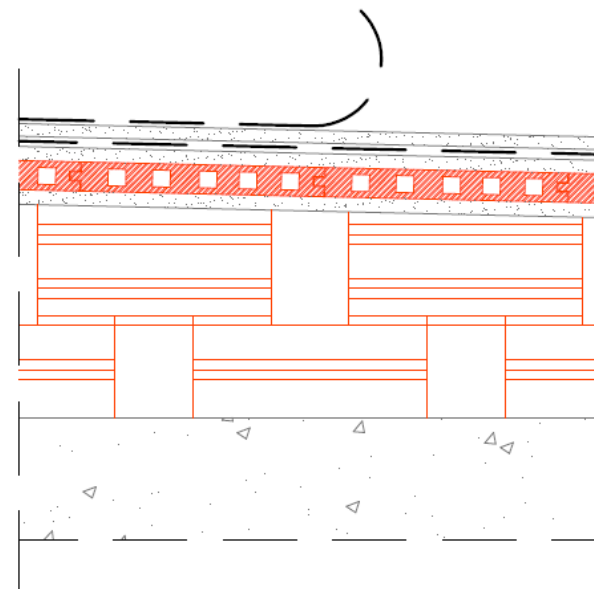
Proceso reparación cubierta



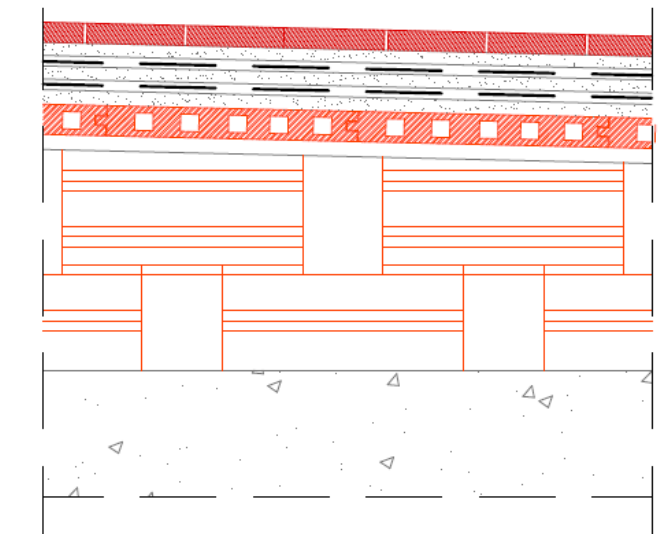
Levantamiento de pavimento



Demolición mortero de agarre



Regularización pendiente y colocación lámina impermeable

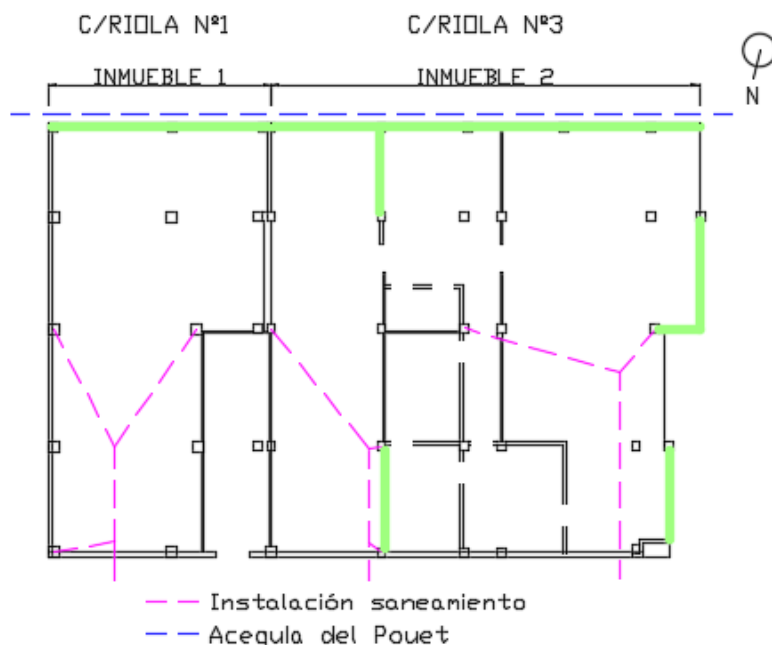


Colocación pavimento sobre mortero agarre.

Observaciones

LESIÓN: Manchas humedad en cerramientos.

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Se observan manchas de humedad con su consecuente pérdida de los revestimientos tales como pintura donde esta se encuentra desconchada en zonas puntuales y del enfoscado de mortero en fachada.

Daños ocasionados

Los daños que ocasiona esta lesión es puramente estético ya que aparecen manchas en los paramentos verticales interiores de separación y también en la fachada.

Hipótesis de las causas

La principal hipótesis que se propone como causa de la aparición de estas manchas en el caso de la fachada es la ascensión de agua procedente de la acequia del Mestalla que coincide en su paso por la fachada posterior del edificio. En el caso de los tabiques interiores, se propone que la humedad capilar procede de una fuga en la red de saneamiento.

LESIÓN: Manchas humedad en cerramientos.

Propuesta de reparación

Para la reparación de las humedades por capilaridad en los paramentos verticales de fachada se propone una intervención mediante desecado por higroconvectores ya que al tratarse de una acequia histórica no podemos reparar el factor causante del problema, este sistema evita la ascensión del agua. Para ello se sigue el siguiente proceso:

- Saneado y limpieza de la zona donde aparecen las humedades
- Enfoscado con mortero macroporoso.
- Marcado de los puntos de taladro de manera equidistante entre 6 y 7 por metro lineal situados a una altura entre 18 y 22 cm del suelo.
- Realizar taladro según dimensiones calculadas para el correcto desecado con inclinación hacia el exterior.
- Limpieza del hueco
- Introducir los higroconvectores fijándolos al hueco con masilla.
- Pintar la zona exterior para que queden integrados en la fachada.

En el caso de las humedades en tabiquería interior, si podemos actuar sobre el factor causante que consiste en la reparación de la instalación de saneamiento enterrado que tiene la fuga y produce la humedad del terreno afectando a los tabiques interior por humedad capilar se propone el siguiente proceso:

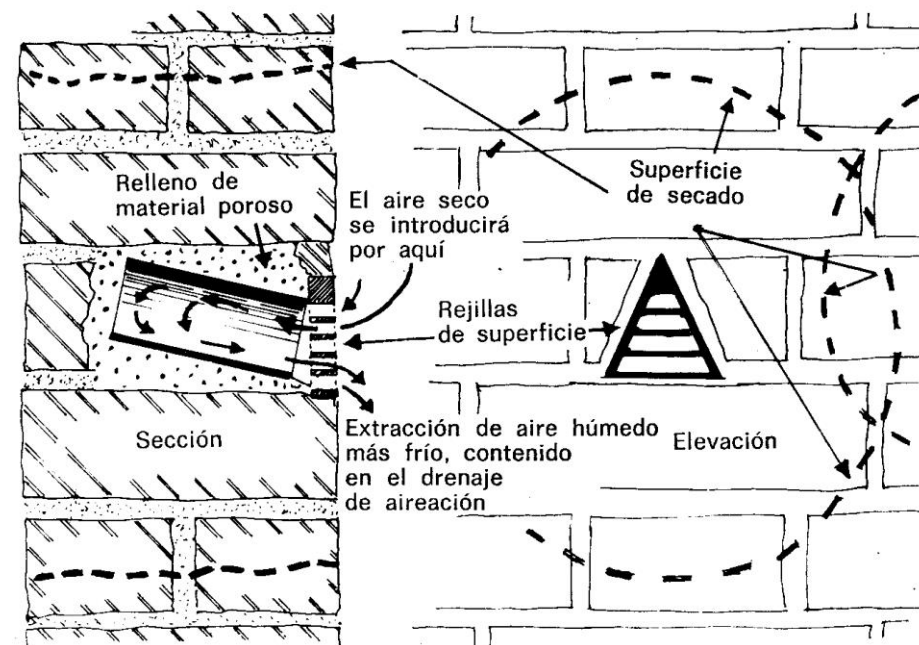
- Excavación hasta llegar hasta la instalación dañada.
- Sustitución piezas originales de fibrocemento por unas nuevas de PVC de igual diámetro
- Enterrado de la instalación reparada sobre capa de arena
- Reposición nuevo pavimento igual al original.
- Rascado de y saneado de las manchas de humedad que aparecen en los tabiques.
- Aplicación dos capas de pintura plástica para interiores.

Observaciones

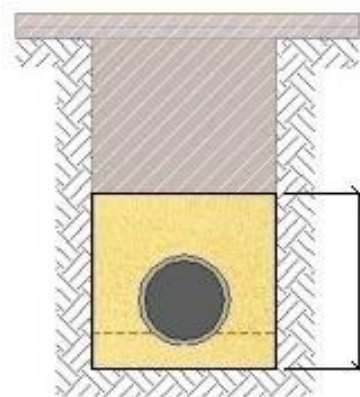
www.Knapen.es

www.generadordeprecios.info

Detalles



Drenaje de aireación. Sistema Knapen



Detalle instalación saneamiento PVC enterrada. www.generadordeprecios.info

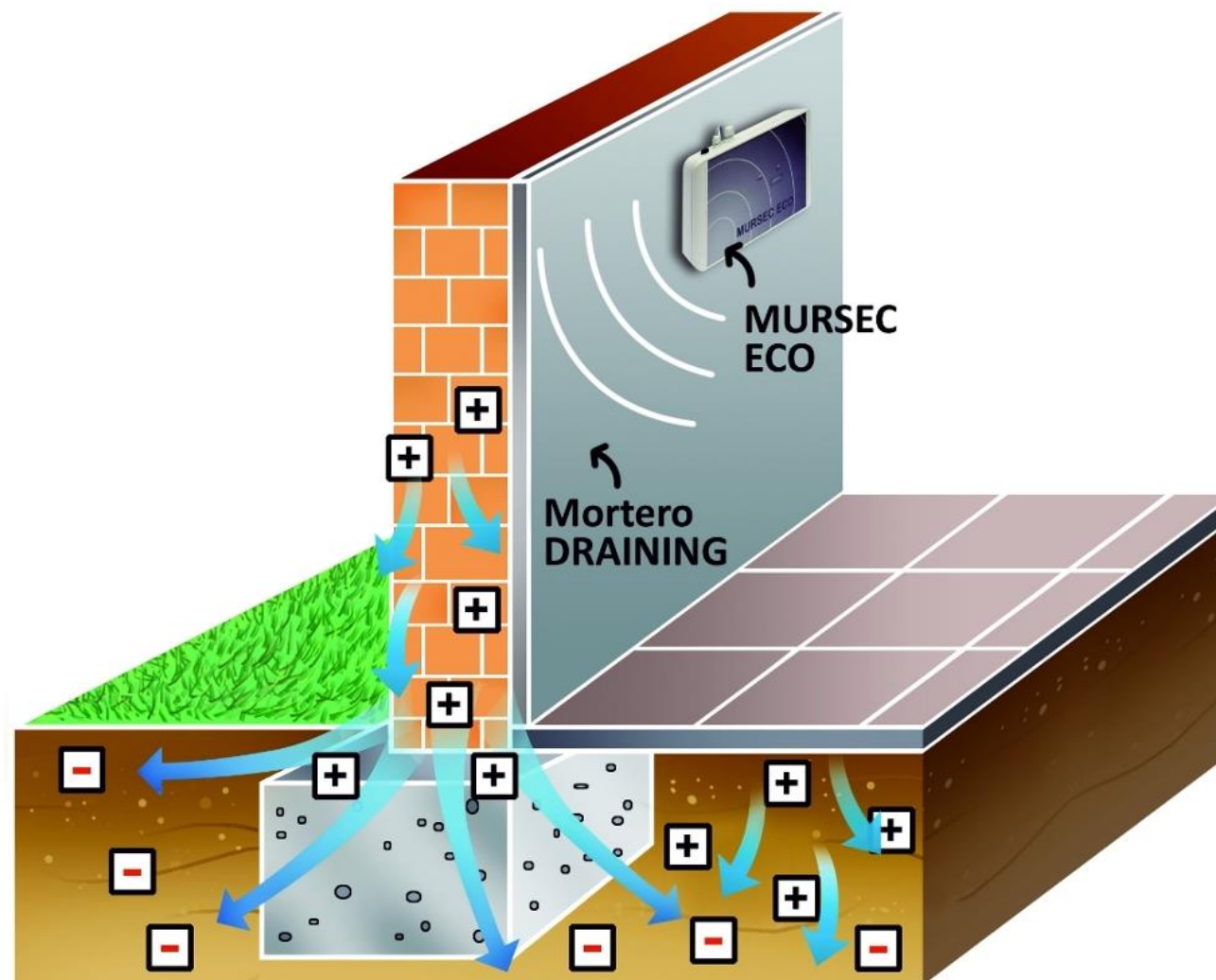
LESIÓN: Manchas humedad en cerramientos.

Propuesta de reparación

Otra posible solución para la reparación de las humedades por capilaridad en los paramentos verticales de fachada y tabiquería se propone una intervención mediante electroósmosis siguiendo el siguiente proceso:

- Instalación del sistema MURSEC ECO para detener el proceso de ascensión capilar
- Levantado del revestimiento existente superando la altura de la humedad en 50 cm, llegando hasta la obra base y cepillado de la superficie
- Aplicación mortero macroporoso para permitir la evaporación de la humedad residual del muro y la contención de sales.
- Una vez evaporada toda la humedad residual se pueden aplicar pintura transpirable.

Detalles



Actuación sistema MURSEC ECO en la polaridad de las partículas de agua . www.fotos.habitissimo.es

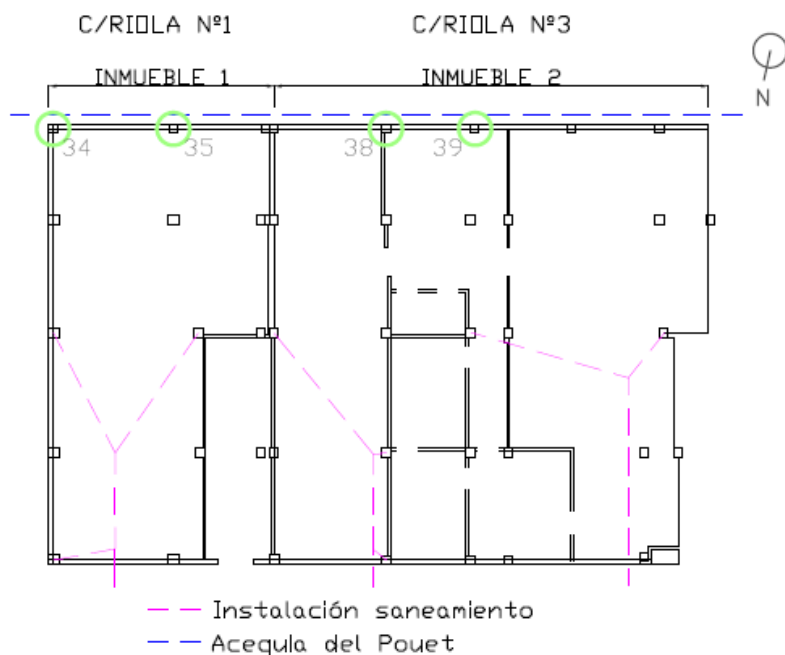
Observaciones

www.blog.humicontrol.com

www.foto.habitissimo.es

LESIÓN: Grietas verticales en unión pilar-muro.

Ubicación de la lesión



Imágenes de elementos afectados



Grietas en fachada unión pilar-muro

ANÁLISIS LESIÓN

Descripción de la lesión

Se observan grietas verticales en toda la longitud de los pilares en su unión con el paramento.

Daños ocasionados

Las grietas que se producen en la unión entre pilar afectan a la estabilidad del muro, puesto que ya no está unido a la estructura..

Hipótesis de las causas

La principal hipótesis que se propone como causa de la aparición de estas grietas es una mala ejecución constructiva al realizar la unión de ambos elementos, ya que los pilares no están forrados con ladrillo puesto que al dilatar y contraer de diferente manera, se provocan tensiones entre ambos, por lo que acaban separándose produciendo las grietas que se observan.

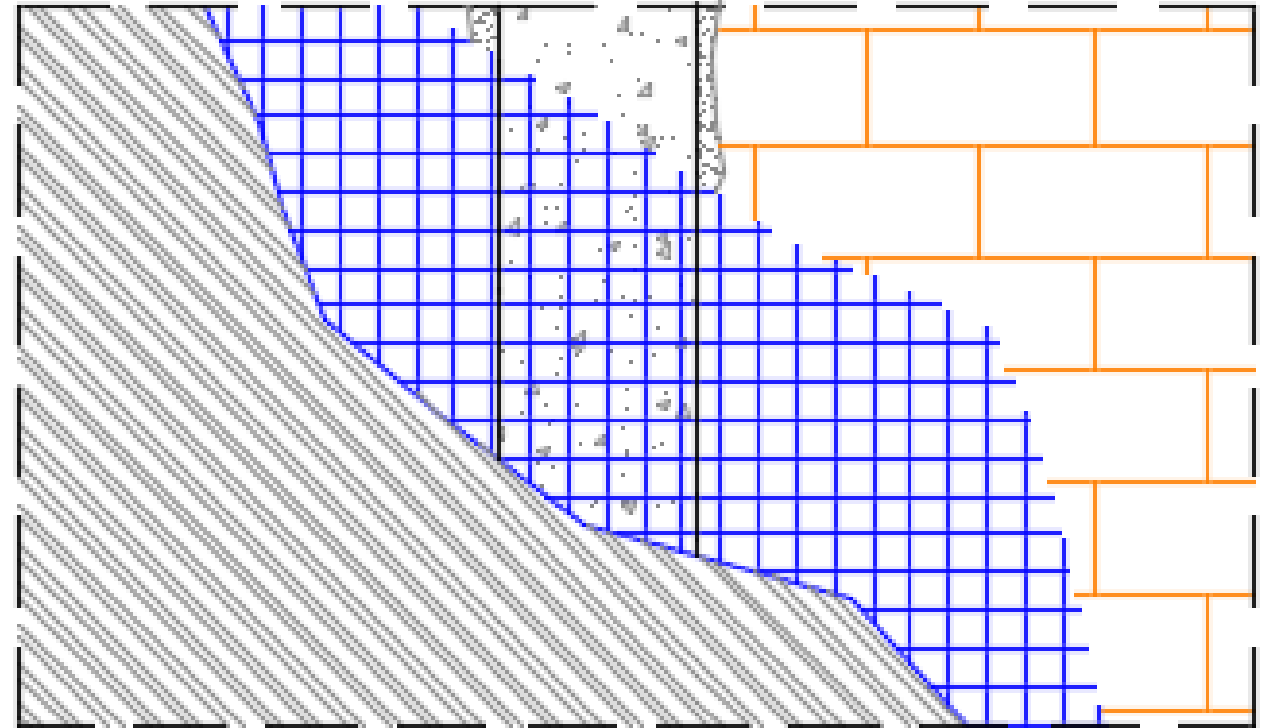
LESIÓN: Grietas verticales en unión pilar-muro.

Propuesta de reparación

Para la reparación de las grietas que aparecen en la unión entre muro y pilar en la fachada trasera se propone la siguiente intervención:

- Picado y limpieza de la zona dañada.
- En caso de haber ladrillos dañados, se sustituirían por unos nuevos.
- Apertura de las grietas en forma de V
- Reparación de las grietas mediante mortero de reparación R2
- Colocación de malla en la superficie reparada cubriendo junta pilar y muro con un solape mínimo de 15 cm según CTE a cada lado del pilar para una mayor homogeneidad del conjunto. Se colocará con un solape de 50cm para mayor seguridad.
- Enfoscado de cemento y pintura de exterior impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua. SikaTop-209 ES

Detalles



Solución reparación grieta con malla



Imagen 3D de la solución. www.generadordeprecios.info

Observaciones

www.generadordeprecios.info

7. PRESUPUESTO

Presupuesto y medición

Presupuesto parcial n° 1 REPARACIONES ESTRUCTURALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 01.01	m2	Reparación estructural de los pilares con estado de afección BAJO mediante relleno de las grietas con mortero a base de resinas. Acabado dos capas de pintura plástica para interiores. Incluso prueba de fenolftaleína.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
RIOLA 1					0,000
P01	1	0,350	4,000	4,400	6,160
P08	1	0,350	4,000	4,400	6,160
					0,000
		Total m2		12,320	82,03
					1.010,61
1.2 01.02	m2	Reparación estructural de los pilares con estado de afección BAJO y MODERADO mediante un previo apeo de la estructura, eliminación de partes dañadas mediante picado y posterior limpieza de la superficie. Rascado y limpieza del óxido de las barras de acero corrugadas con cepillo de alambre, aplicación de producto SikaTop Armatec - 110 EpoCem a modo de protección de las armaduras frente a la corrosión y capa de adherencia. Aplicación de producto mortero de reparación Sika MonoTop - 412 SFG. Acabado de mortero hidrofugo en la superficie afectada y dos capas de pintura plastica colo igual al original.Incluso prueba fenolftaleína.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
RIOLA 1					0,000
P02	1	0,350	4,000	4,400	6,160
P17	1	0,350	4,000	4,400	6,160
P19	1	0,300	4,000	4,400	5,280
P25	1	0,300	4,000	4,400	5,280
P34	1	0,300	4,000	4,400	5,280
P36	1	0,300	4,000	4,400	5,280
RIOLA 3					0,000
P07	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P12	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P14	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P16	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P24	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P30	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P37	1	0,300	4,000	4,500	5,400
		Total m2		71,240	107,57
					7.663,29
1.3 01.03	m2	Reparación estructural de los pilares con estado de afección ALTO mediante un previo apeo de la estructura, eliminación de partes dañadas mediante picado y posterior limpieza de la superficie. Rascado y limpieza del óxido de las barras de acero corrugadas con cepillo de alambre, aplicación de producto SikaTop Armatec - 110 EpoCem a modo de protección de las armaduras frente a la corrosión y capa de adherencia. Aplicación de producto mortero de reparación Sika MonoTop - 412 SFG. Refuerzo estructural de los pilares mediante láminas FRP de fibra de carbono, modelo según cálculo. Acabado de mortero hidrofugo en la superficie afectada y dos capas de pintura plastica colo igual al original.Incluso prueba fenolftaleína.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
RIOLA 1					0,000
P09	1	0,300	4,000	4,400	5,280
P35	1	0,300	4,000	4,400	5,280
RIOLA 3					0,000
P05	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P06	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P11	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P15	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P21	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P23	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P29	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P31	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P32	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P40	1	0,300	4,000	4,500	5,400
P41	1	0,300	4,000	4,500	5,400
		Total m2		69,960	281,73
					19.709,83

Presupuesto parcial n° 1 REPARACIONES ESTRUCTURALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.4 01.04	m2	Reparación estructural del forjado de casetón mediante previo apeo de la estructura, eliminación de partes dañadas mediante picado y posterior limpieza de la superficie. Rascado y limpieza del óxido de las barras de acero corrugadas con cepillo de alambre, aplicación de producto SikaTop Armatec - 110 EpoCem a modo de protección de las armaduras frente a la corrosión y capa de adherencia. Aplicación de producto mortero de reparación Sika MonoTop - 412 SFG. Acabado de mortero hidrofugo en la superficie afectada y dos capas de pintura plastica colo igual al original. Incluso prueba fenolftaleína.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
RIOLA 1	1	15,600		0,300	4,680
RIOLA 3	1	15,600		0,300	4,680
		Total m2			9,360
				107,57	1.006,86

Presupuesto parcial nº 2 REPARACIONES NO ESTRUCTURALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 02.01	m2	Reparación de azotea transitable ventilada a la catalana mediante levantamiento del pavimento de rasilla y demolición de la capa de mortero. Posterior regularización de la formación de pendientes mediante mortero, impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elástomero SBS, LBM(SBS)-FP previa imprimación con emulsión asfáltica anionica con cargas tipo EB; capa de protección: baldosas de rasilla de 10x15cm colocadas a tresbolillo colocadas sobre mortero de agarre.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
RIOLA 1	108,5				108,500
RIOLA 3	77,5				77,500
TERRAZA PRIMERA PLANTA	10,5				10,500
		Total m2			196,500
				96,45	18.952,43
2.2 02.02	m2	Reparación formación de pendiente en cubierta no transitable sobre casetón mediante levantamiento de piezas cerámicas y demolición de la capa de mortero y de formación de pendientes. Posterior formación de pendientes mediante mortero de regularización, impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elástomero SBS, LBM(SBS)-FP previa imprimación con emulsión asfáltica anionica con cargas tipo EB; capa de protección: baldosas de rasilla de 10x15cm colocadas a tresbolillo colocadas sobre mortero de agarre, pieza de borde volada con goterón con una separación mínimo de 2cm respecto al canto del forjado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CASETÓN RIOLA 1	12,46				12,460
CASETÓN RIOLA 3	12,46				12,460
		Total m2			24,920
				99,56	2.481,04
2.3 02.03	m²	Limpieza química en pavimento de rasilla y antepecho en cubierta, mediante la aplicación con cepillo de lejía con un 10% de agua, aclarado con lanza de agua a presión, aplicación con brocha de la imprimación fungicida, y limpieza final con lanza de agua a presión, a fin de eliminar hongos, algas y mohos; considerando un grado de complejidad medio.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
RIOLA 1 ANTEPECHO PAVIMENTO	92,85				92,850
	25,2				25,200
		Total m²			118,050
				14,92	1.761,31
2.4 02.04	m	Reparación de grieta en fábrica de ladrillo cerámico mediante el cosido estático de la misma con varillas de fibra de vidrio S de 6 mm de diámetro y 30 cm de longitud, colocadas cada 30 cm, cruzando transversalmente la grieta y recibidas con resina epoxi inyectada a presión controlada; previa preparación de la grieta, y posterior retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
RIOLA 1		12,400			12,400
RIOLA 3		9,300			9,300
		Total m			21,700
				50,74	1.101,06
2.5 02.05	m	Formación de albardilla de hormigón polímero, color gris, diseño a un agua, para cubrición de muros, de 25x2,5 cm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable, recibida con adhesivo cementoso flexible y de gran adherencia, previendo una junta de 5 mm entre piezas. Incluso sellado entre piezas y uniones con los muros con masilla de poliuretano de gran flexibilidad, cortes y limpieza.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
ANTEPCHO CUBIERTA		112,500			112,500
		Total m			112,500
				29,58	3.327,75
2.6 02.06	m2	Limpieza de la zona afectada por humedades en techos mediante rascado con cepillo y posterior limpieza. Acabado de dos capas de pintura plástica de color igual al original. Incluye medios auxiliar.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
RIOLA 3	9,5				9,500
		Total m2			9,500
				29,63	281,49

Presupuesto parcial n° 2 REPARACIONES NO ESTRUCTURALES

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.7 02.07	m	Reparación colector enterrado mediante eliminación de pavimento, excavación de zanja por medios mecánicos. Sustitución colectores enterrados de fibrocemento por colectores PVC. Relleno de zanja con capa de arena y reposición de pavimento.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
COLECTORES ENTERRADOS		23,600			23,600
		Total m			23,600
				75,55	1.782,98
2.8 02.08	m2	Limpieza de la zona afectada por humedades en techos mediante rascado con cepillo y posterior limpieza. Acabado de dos capas de pintura plástica de color igual al original. Incluye medios auxiliar. Incluso repercusión medios auxiliares.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
TABICUERÍA INTERIOR PLANTAS BAJAS	12,6				12,600
		Total m2			12,600
				36,97	465,82
2.9 02.09	m	Tratamiento de humedades por capilaridad en muros existentes de 40 cm de espesor medio,previa limpieza y saneamiento de la superficie y enfoscado mediante mortero macroporoso, Sistema de desecado mediante la realización cada 10 - 15 cm de taladros con una inclinación con pendiente hacia el exterior de la base del muro, colocación de higroconvectores perforados de PVCC, sellado superficial de las perforaciones con mortero de cemento y cal M-2,5 e inyección de lechada hidrófuga, a base de silicato potásico y siliconato metílico de potasio, relleno de la perforación con mortero cementoso fluido, y revestimiento del paramento con mortero cementoso impermeabilizante, con resinas y áridos seleccionados.Acabado con dos capas de pintura transpirable para exteriores			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
FACHADA POSTERIOR		28,500			28,500
		Total m			28,500
				108,64	3.096,24
2.10 02.10	m²	Reparación de grietas en paramento vertical exterior enfoscado con mortero de cemento, mediante picado del revestimiento con medios manuales, aplicación de mortero de cemento M-5 a buena vista con acabado superficial rugoso, reforzado con malla de fibra de vidrio tejida con, con impregnación de PVC, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 115 a 125 g/m² y 500 µ de espesor con solape de 50 cm a ambos lados de los pilares. Acabado con dos capas de pintura plástica para exteriores.			
	<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Subtotal</u>
FACHADA POSTERIOR	48				48,000
		Total m²			48,000
				28,17	1.352,16

Presupuesto de ejecución material

1. REPARACIONES ESTRUCTURALES	29.390,59
2. REPARACIONES NO ESTRUCTURALES	34.602,28
Total:	<hr/> 63.992,87

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

8. CONCLUSIONES

La intención de este proyecto era la realización de una intervención en todos los elementos afectados por las diferentes lesiones existentes

Para llevar a cabo dicha intervención se ha tratado de mantener en medida de lo posible los elementos originales, sin modificar elementos que puedan alterar la imagen previa de los edificios. Para ello se ha hecho una combinación de técnicas tradicionales con medidas con materiales más actuales, que resultan bastante efectivas, suponiendo un ahorro económico tanto por el uso de materiales más baratos o bien, ahorrando en tiempos de ejecución, lo que reduce el coste en mano de obra, todo ello para hacerlo lo más viable económicamente para ambas comunidades de vecinos.

La búsqueda de diferentes técnicas de intervención ha supuesto una gran labor, puesto que se han analizado diferentes soluciones con la finalidad de encontrar la más adecuada. Por ello mismo he podido observar la infinidad de propuestas existentes, por las que al final, para la redacción de este proyecto se ha decantado por expresar las que a priori parecen más adecuadas para el caso, y se ha tomado como la solución a emplear aquella con mejor relación calidad-precio, puesto que al tratarse de una comunidad de vecinos, estos buscan que la solución sea lo más económica posible, siempre y cuando estas puedan garantizar la completa rehabilitación para el resto de la vida útil del edificio.

El principal motivo de la elección de este proyecto ha sido el poder aplicar todos los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la ETSIE en un caso real, y poder contribuir como fuente de información a la redacción de un futuro proyecto con la misma finalidad que este trabajo.

9. BIBLIOGRAFÍA

Publicaciones

- Victor M. Algarra Pardo; Paloma Berrocal Ruiz. La excavación arqueológica de las acequias de Mestalla y Petra junto al antiguo Molino de la Marquesa en la ciudad de Valencia (2014)
- Jesús Alonso Izquierdo Guía práctica de refuerzo de sistemas estructurales. 2015
- Juan Bautista Aznar Mollá El diagnóstico de las humedades de capilaridad en muros y suelos. Determinación de sus causas y origen mediante una metodología basada en la representación y análisis de curvas isohídricas. (2016)
- Carles Broto Enciclopedia Broto de las patologías de la construcción (2006)
- Manual de patología de la edificación. Fernando López Rodríguez; Ventura Rodríguez Rodríguez; Jaime Santa Cruz Astorqui; Ildefonso Torreño Gómez; Pascual Úbeda De Mingo (2004)
- Refuerzo estructural con materiales compuestos de carbono – Mapei Spain, S.A
- Sistemas para la reparación y conservación de estructuras de hormigón armado. Gabriel A. Ortin Rullo. Mapei Spain, S.A

Documentos históricos

- Proyecto de 16 viviendas y bajos comerciales en C/ en proyecto (Camino del Pouet) en Campanar, Valencia. (1965)
- Proyecto de ampliación de 8 viviendas y bajos comerciales sobre bloque en construcción en C/ en proyecto (Camino del Pouet) Campanar, Valencia (1967)

Normativa

- CTE; Código Técnico de la Edificación
- EHE-08: Instrucción del hormigón estructura

Webs

- Aplicación Terrasit de la Infraestructura de datos espaciales de la Comunidad Valenciana. Abril 2017 www.terrasit.gva.es
- El antiguo pueblo de Campanar: el encanto de una población dentro de Valencia capital. Abril 2017 <http://valenciabonita.es/2017/04/18/el-antiguo-pueblo-de-campanar-el-encanto-de-una-poblacion-dentro-de-valencia-capital/>
- Acequias de Valencia. Abril 2017 <http://www.tribunaldelasaguas.org/es/el-tribunal/las-acequias>

10. ANEXOS

10.1 PLANOS ARCHIVO HISTORICO MUNICIPAL

10.1.1 RIOLA 1

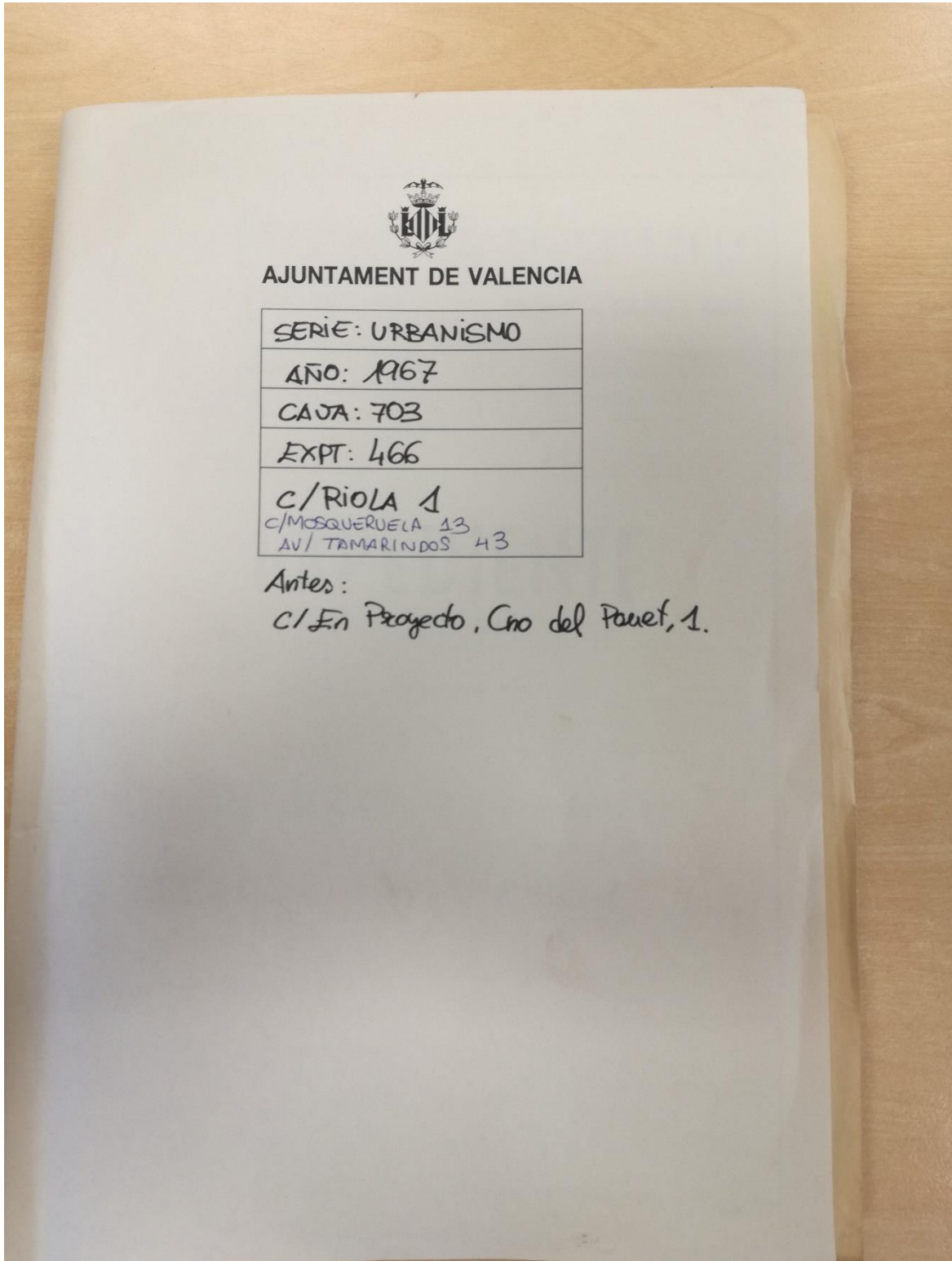


Ilustración 49. Portada proyecto. Archivo Histórico Municipal

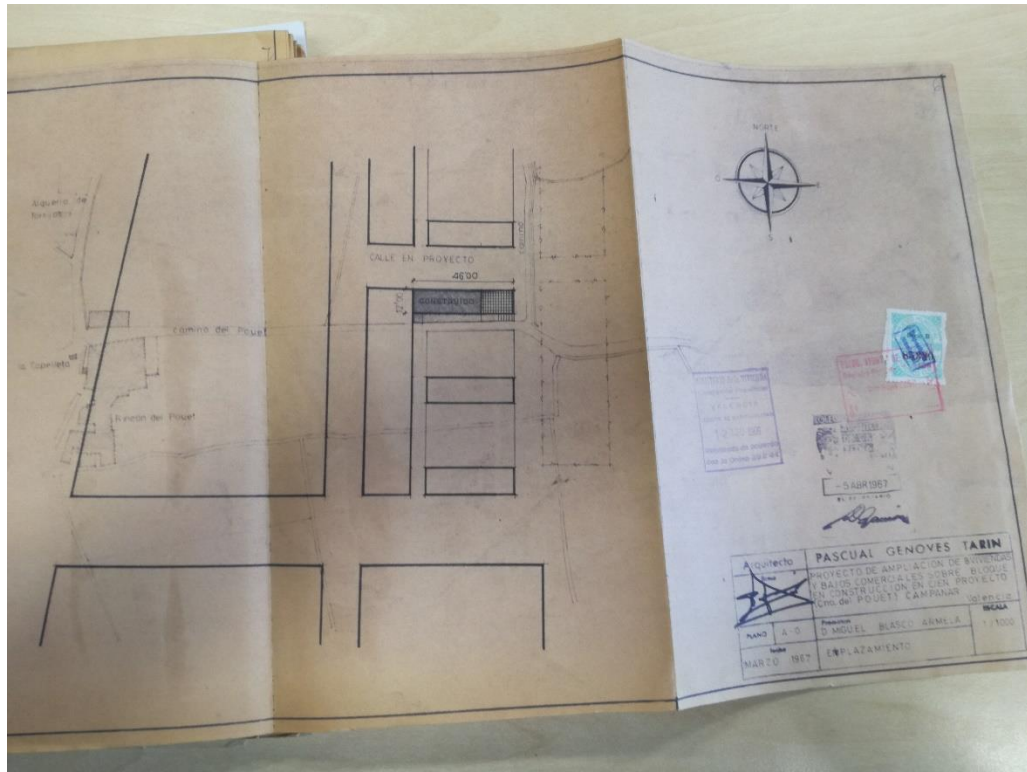


Ilustración 50. Emplazamiento. Archivo Histórico Municipal

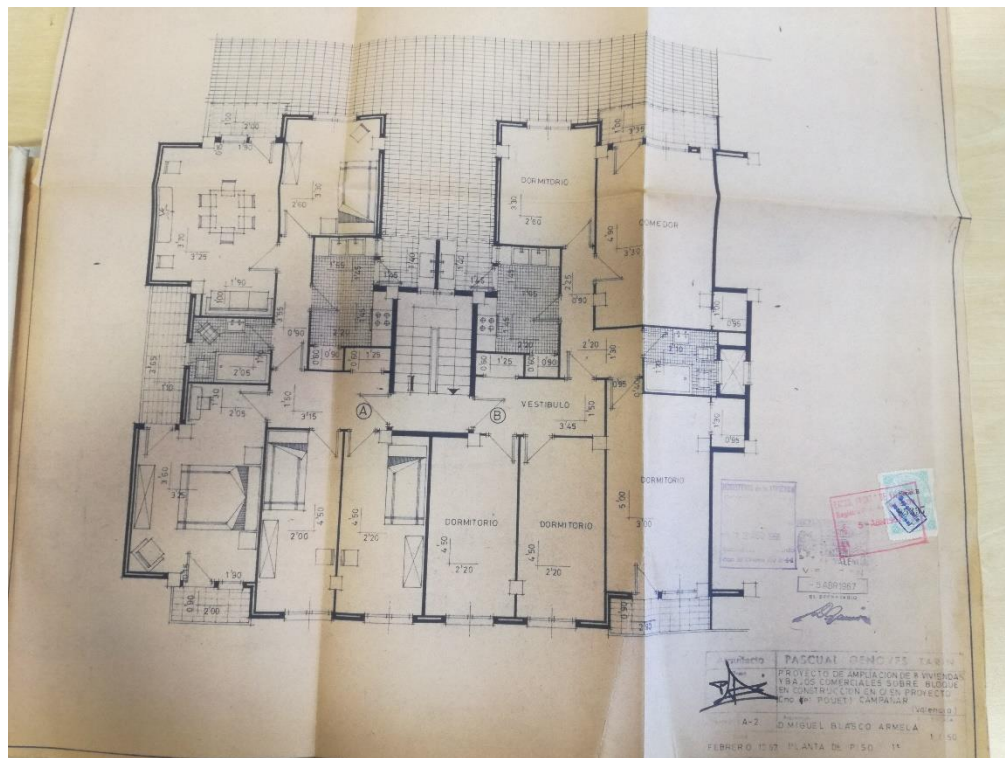


Ilustración 51. Planta pisos 1º. Archivo Histórico Municipal

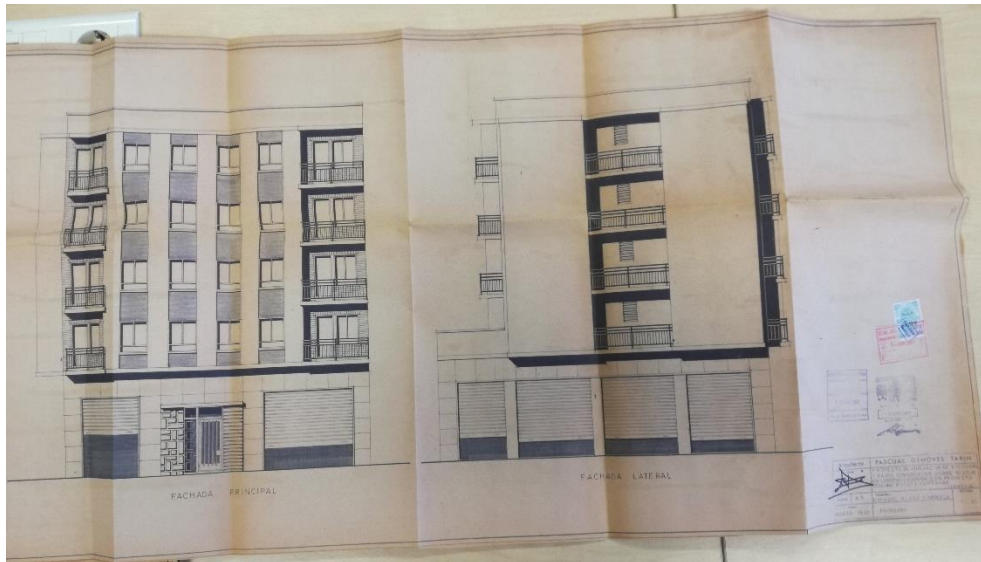


Ilustración 52. Fachadas. Archivo Histórico Municipal

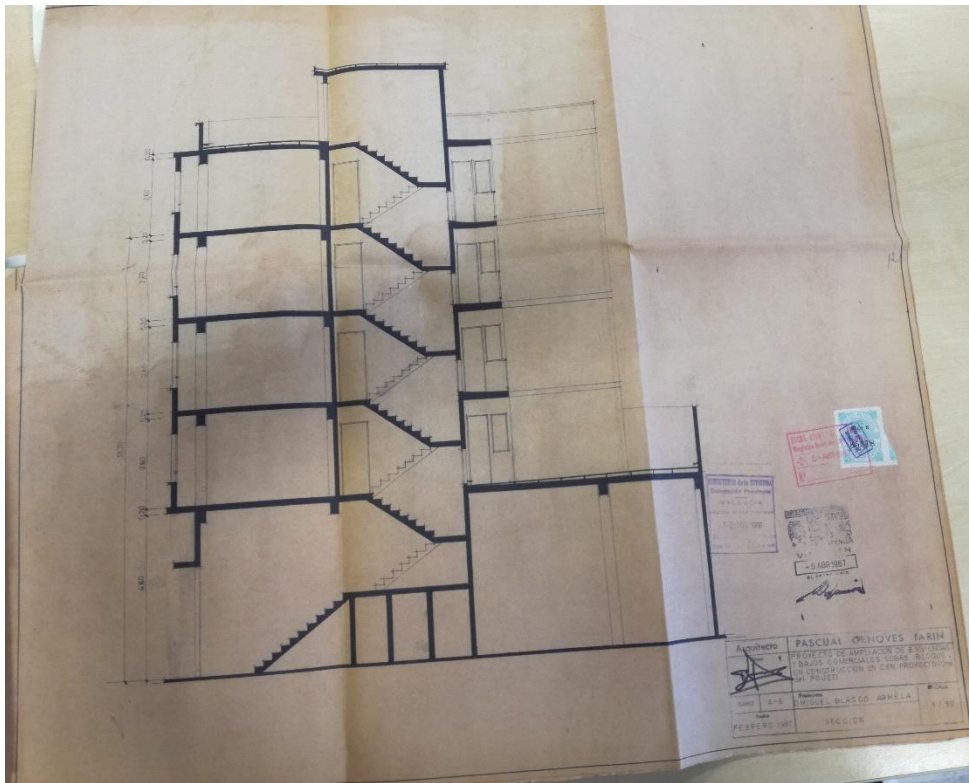


Ilustración 53. Sección. Archivo Histórico Municipal

10.1.2 RIOLA 3 Y 5

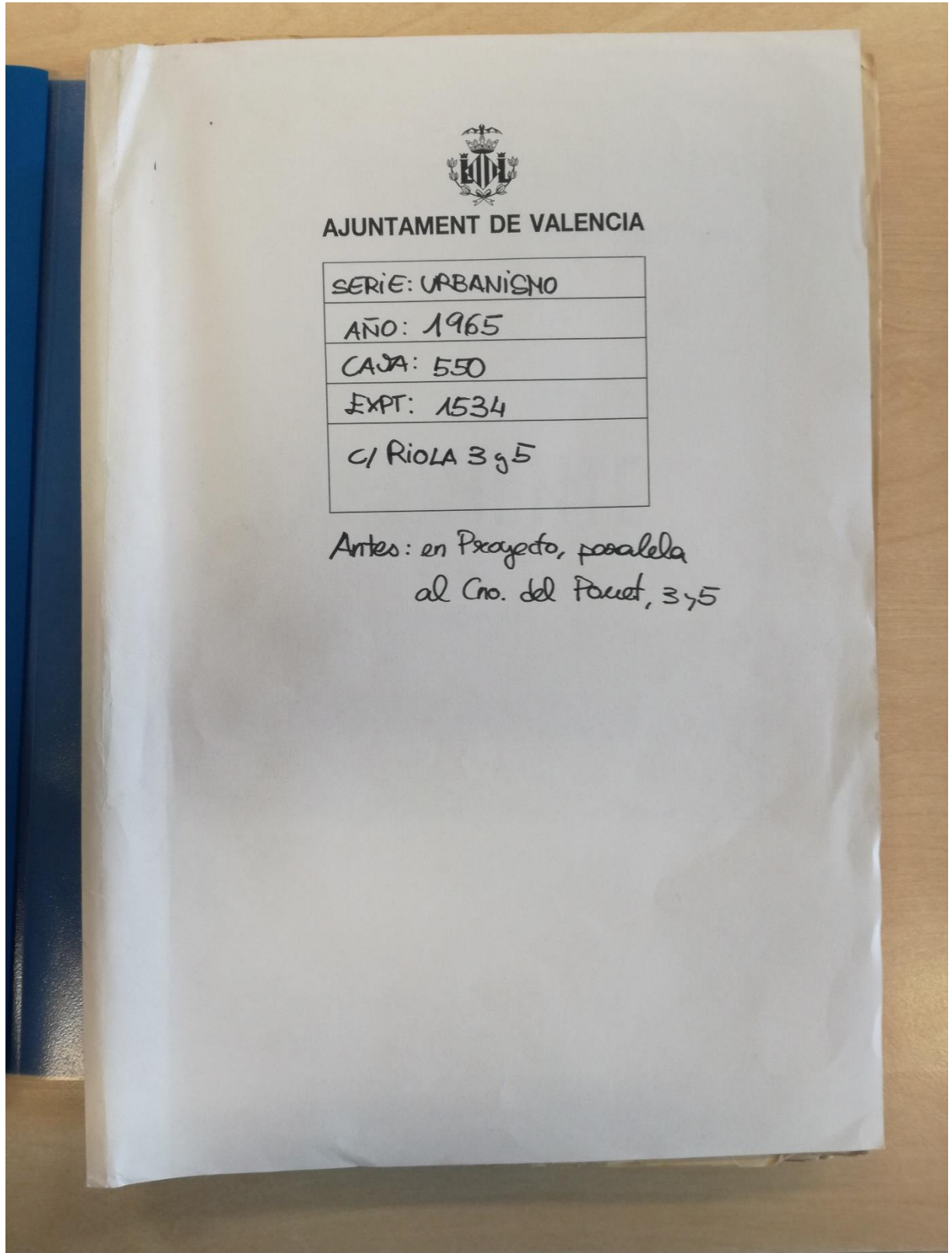


Ilustración 54. Portada proyecto. Archivo Histórico Municipal

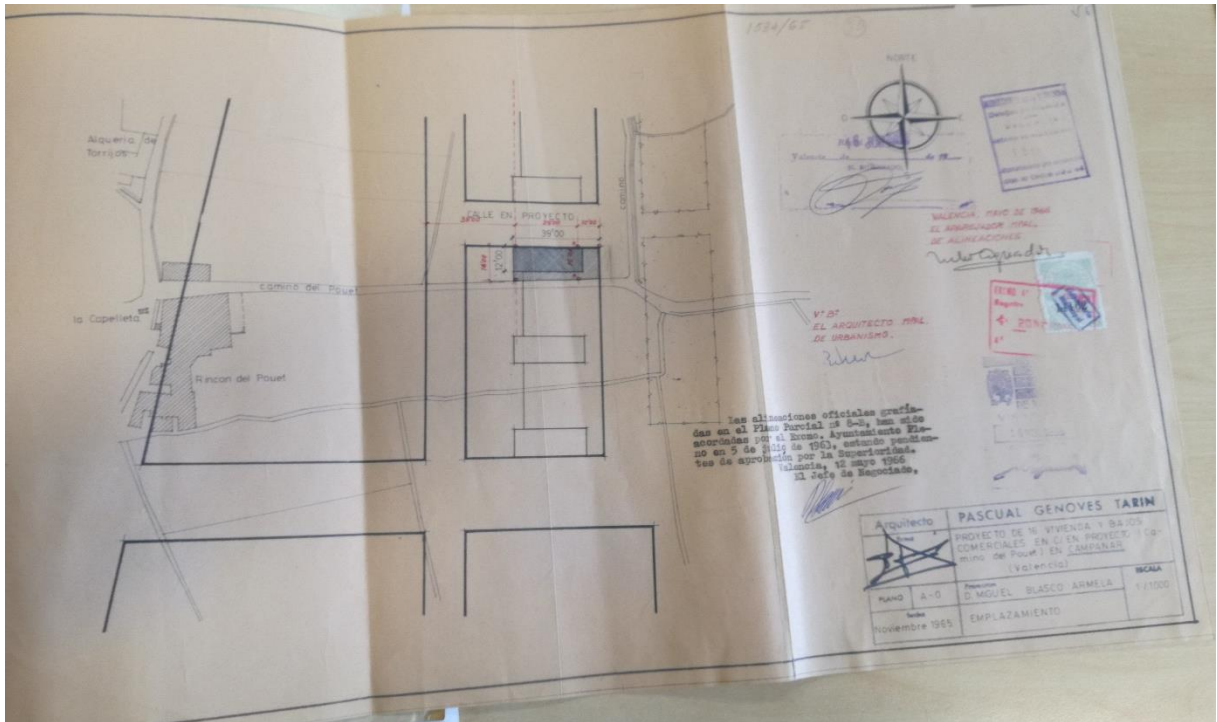


Ilustración 55. Emplazamiento. Archivo Histórico Municipal

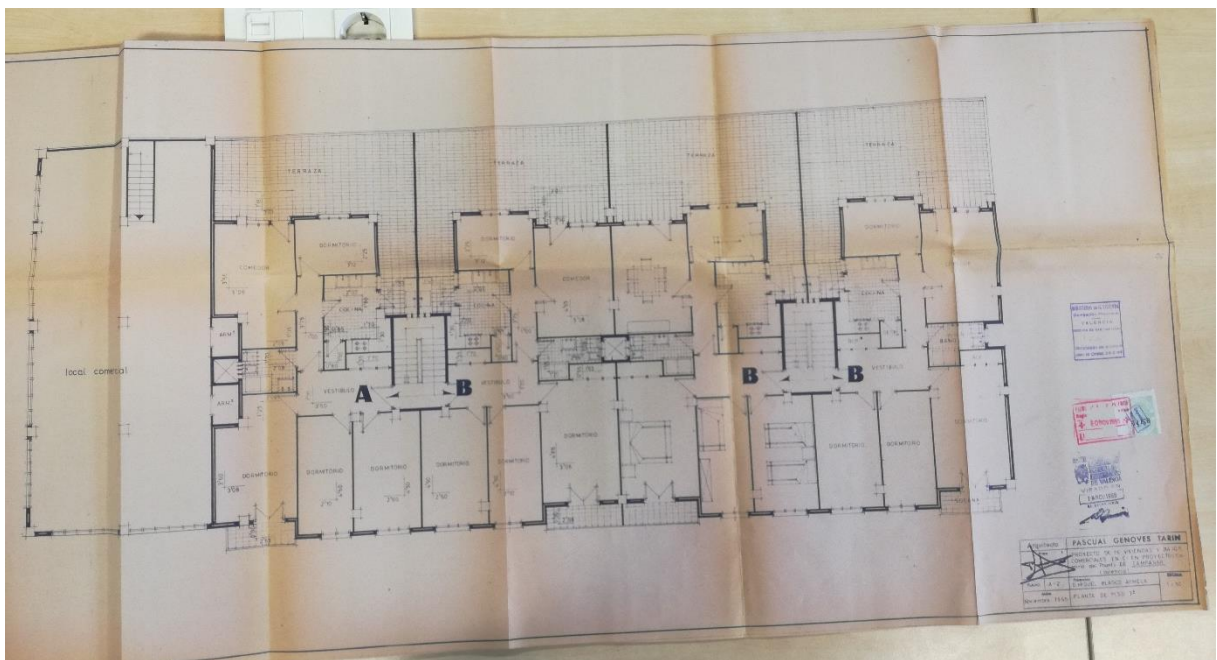


Ilustración 56 Planta piso 1º. Archivo Histórico Municipal

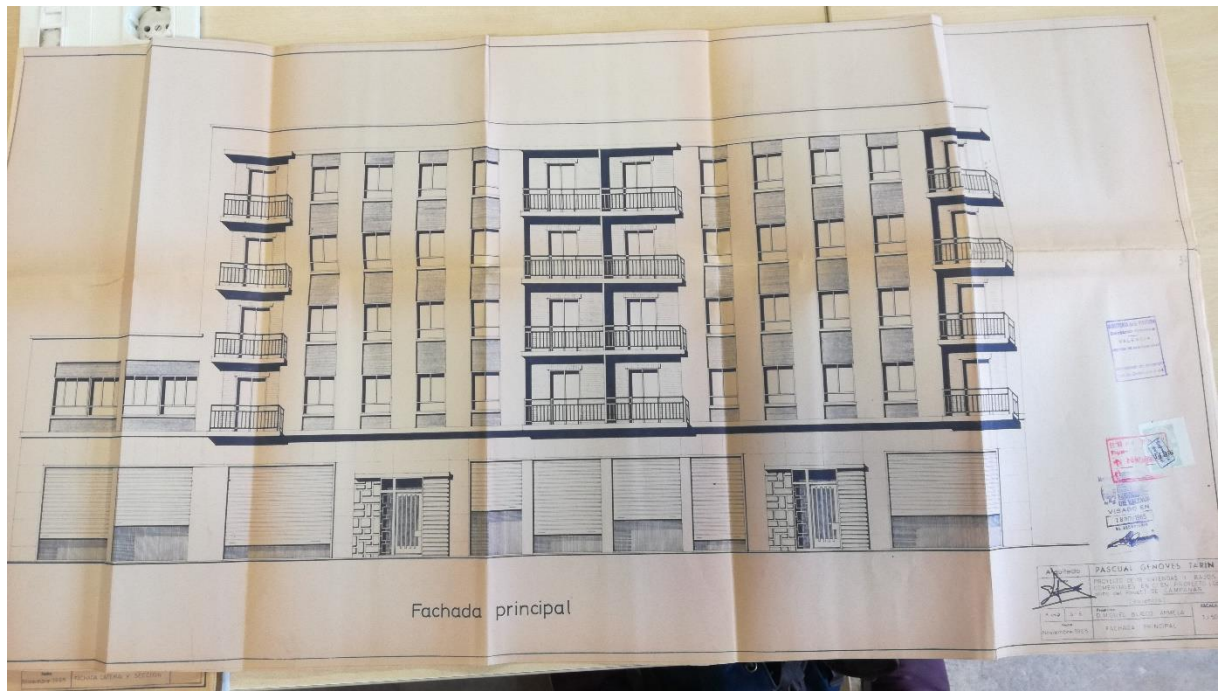


Ilustración 57. Fachada principal. Archivo Histórico Municipal

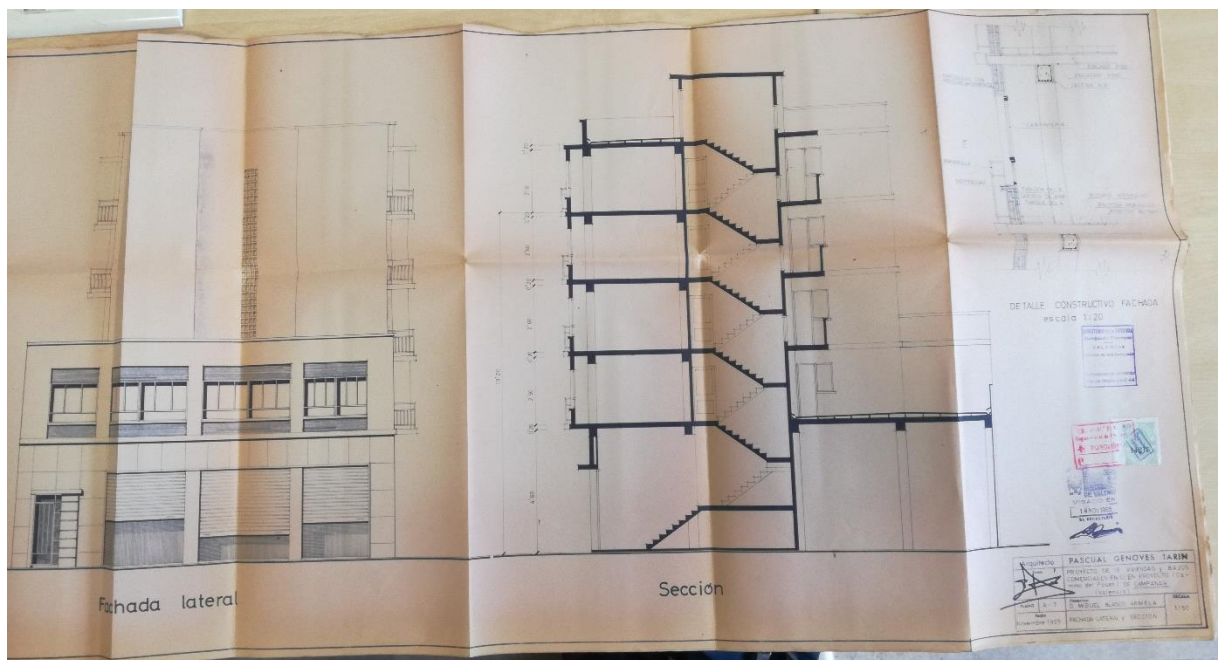


Ilustración 58. Fachada lateral y sección. Archivo Histórico Municipal