

C.E.I.P. CIUDAD DEL AIRE ALCALÁ DE HENARES (MADRID)



INFORME DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LA FISURACIÓN OBSERVADA EN FACHADA



Peticionario: DIR. GRAL DE INFRAESTRUTURAS Y SERVICIOS
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES,
CIENCIA Y PORTAVOCÍA. COMUNIDAD DE MADRID
C/ Santa Hortensia, nº 30
28002 Madrid

16 de agosto de 2023
EX/OC-23063/E

 DIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUTURAS Y SERVICIOS
Consejería de Educación
Ciencia y Universidades
Comunidad de Madrid

SUPERVISADO

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO	1
2.-DATOS PREVIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	2
2.1.- DATOS BÁSICOS SOBRE EL INMUEBLE	2
2.2.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FACILITADA A INTEMAC	2
3.-RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	2
3.1.- RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN	2
3.2.- REPLANTEO CON LÁSER ESCÁNER DEL VUELO DE LA HOJA EXTERIOR DE FACHADA	5
4.-CONCLUSIONES	9
5.-RECOMENDACIONES.....	9

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL DOCUMENTO

La DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN de la COMUNIDAD DE MADRID (en adelante Peticionario), adjudicó al Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) el ESTUDIO DE PATOLOGÍA Y ANÁLISIS DE LAS CAUSAS Y TRASCENDENCIA DE LAS ANOMALÍAS DETECTADAS EN EL CEIP CIUDAD DEL AIRE DE ALCALÁ DE HENARES Y CEIP LEÓN FELIPE DE ARGANDA DEL REY (MADRID).

En la fotografía de la portada de este Informe mostramos una vista general del C.E.I.P. Ciudad del Aire de Alcalá de Henares que es objeto del presente documento.

Las anomalías que han motivado el estudio consisten en la fisura observada en la fachada que se muestra en la figura 1 siguiente.



Figura 1. Fisuración en fachada objeto de estudio.

Comunicada la adjudicación, los Ingenieros de Caminos de la División de Estudios de INTEMAC D^a Mariana Pabón Pérez y D. Raúl Rodríguez Escribano, Director de División de Estudios, realizaron los trabajos de campo que más adelante se describen en julio de 2023.

En el presente documento recogemos los resultados de las inspecciones realizadas y las conclusiones que de ellas se derivan en relación con las causas y trascendencia de las anomalías observadas, y recomendaciones sobre las actuaciones a seguir.

2.- DATOS PREVIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

2.1.- Datos básicos sobre el inmueble

Los edificios del Centro en los que se observa la fisuración objeto de estudio constan de planta baja y dos plantas más sobre rasante más cubierta inclinada. Su construcción, de acuerdo con la información recogida en la sede electrónica del Catastro, data de 1978.

Su estructura está básicamente constituida por forjados unidireccionales de hormigón que descansan sobre pórticos de hormigón armado. Los cerramientos están constituidos, de acuerdo con los resultados de la inspección realizada, por una hoja exterior de medio pie de ladrillo perforado y una interior de hueco sencillo.

2.2.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FACILITADA A INTEMAC

Para la realización del estudio la Dirección del Centro nos ha facilitado planos de planta del edificio.

El Peticionario nos ha facilitado además diversos escritos relativos a la ITE realizada en el Centro por la Arquitecto Técnico Paloma Bel Borja en la que se hace referencia a la fisuración de fachada objeto de estudio.

3.- RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1.- Resultados de la inspección

La fisuración objeto de estudio presenta las siguientes características:

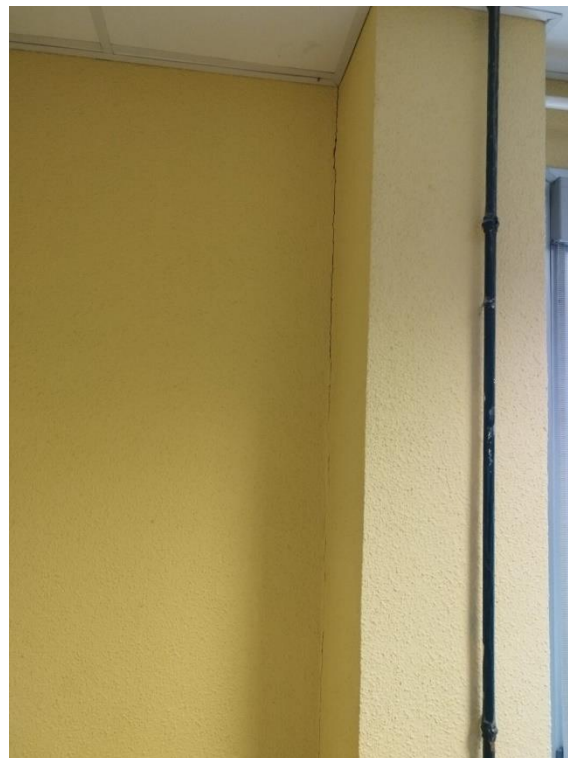
- Se localiza en la posición de un pilar de fachada, en el arranque de una zona en voladizo (véase la figura 1 anterior).
- Como se muestra en los detalles de la fisura que se recogen en la figura 2 correspondientes a la cara exterior del cerramiento, las fisuras presentan tanto en planta baja como en primera una abertura creciente desde el nivel de la estructura horizontal inferior hasta el superior, y no tienen continuidad por los bordes de ésta.
- Se observa una fisura en el encuentro de la hoja interior del cerramiento con el soporte en la misma posición que las existentes en fachada, y también con abertura creciente desde el nivel inferior hacia el superior. Obsérvese la figura 3.
- En el pavimento se aprecia una abertura en la junta del pavimento de terrazo de las aulas en la posición del arranque del voladizo (véase la figura 4).



Figura 2. Vistas de detalle de las fisuras.



Planta primera



Planta segunda

Figura 3. Vista de la fisuración existente en la hoja interior del cerramiento, en la posición de las fisuras que se muestran en la figura 2 anterior.

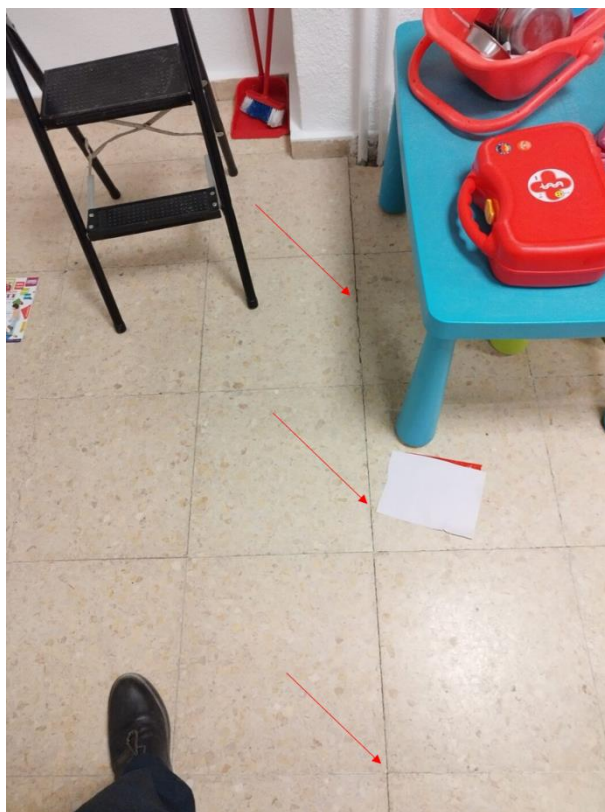


Figura 4. Abertura de las juntas del pavimento de terrazo en el arranque del voladizo en el que se aprecia la fisuración mostrada en las figuras 2 y 3 anteriores.

Además de los aspectos relativos a la fisuración objeto de consulta, en la inspección observamos estos otros aspectos también relevantes de cara al diagnóstico:

- Cabe señalar que se trata de un daño generalizado en todos los arranques de voladizo análogos existentes en otros puntos, como por ejemplo los que se muestran en la figura 5.
- El borde del forjado de planta primera tiene un acabado de mortero (el de las plantas primera y cubierta tiene un chapado de fábrica) del mismo espesor que el vuelo de la hoja exterior (véase la figura 6, correspondiente a la esquina opuesta a la del voladizo, como detallamos a continuación).

No se observa fisuración alguna en dicho mortero bajo la posición de la fisura de planta primera en el lateral del voladizo, lo que resulta indicativo de que no se ha producido fisuración en el propio zuncho de borde (o al menos no ha evolucionado desde cuando se dispuso el enfoscado).

En la esquina opuesta a la del voladizo en la que se encuentran las fisuras en estudio se observa un desprendimiento del mortero como puede observarse en la figura 6. Como también puede observarse en la figura, se aprecia en el borde del mortero que se mantiene un cierto despegue respecto del borde del forjado (se señala con flechas en la figura).

Cabe señalar que en esta esquina en la que se aprecia el desprendimiento del mortero de acabado del borde del forjado se observa una fisura vertical en la propia esquina (obsérvese la figura 7).

- Hemos retirado el falso techo en el interior de las aulas en la posición de las fisuras (véase por ejemplo la figura 8). No se observan anomalías adicionales a las ya reseñadas anteriormente ni en la propia hoja interior ni en el acabado de la cara inferior del forjado.

3.2.- Replanteo con láser escáner del vuelo de la hoja exterior de fachada

Hemos realizado un replanteo con láser escáner de esta zona en la que se ha desprendido el mortero, obteniendo las cotas que se señalan en la figura 9. En particular puede observarse cómo la hoja exterior del cerramiento vuela unos 8 cm respecto del borde del forjado.

Este apoyo es en principio insuficiente pues, para garantizar la estabilidad del cerramiento sería necesario un apoyo de al menos dos tercios de la saga, unos 8 cm, frente a los 3 cm aproximadamente que apoyan, quedando incluso su centro de gravedad fuera del forjado (la saga son unos 11 cm). Es un aspecto a tener en cuenta, como se señala más adelante, en las reparaciones a llevar a cabo.

=====

=====

=====



Figura 5. Fisuras en fachadas análogas a las que son objeto de consulta.

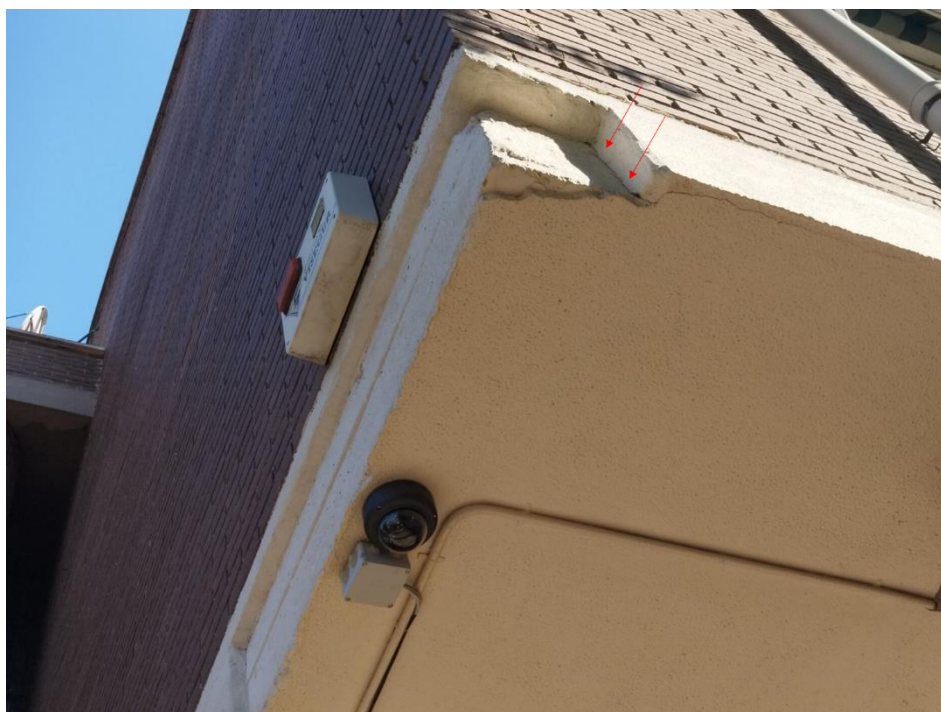


Figura 6. Desprendimiento del acabado de mortero del borde de forjado de la fachada, en la esquina opuesta a la de la posición de las fisuras objeto de estudio.



Figura 7. Fisura en la esquina de la fachada opuesta a la de la posición de las fisuras objeto de estudio.



Figura 8. Vista de la fisuración en el encuentro de la hoja interior del cerramiento con el soporte en planta primera.



Figura 9. Replanteo mediante láser escáner del vuelo de la hoja exterior del cerramiento respecto del borde del forjado.

4.- CONCLUSIONES

Con base en los resultados de las actividades realizadas expuestos en los apartados anteriores, formulamos las siguientes conclusiones:

- a) Las fisuras objeto de estudio responden inequívocamente a la respuesta de la hoja exterior del cerramiento frente a la deformación por flexión del voladizo. En efecto, la posición de las fisuras y la abertura creciente desde el nivel de forjado de suelo hasta el techo es consecuencia de que la rigidez del paño de fábrica le impide adoptar esa deformación de la estructura horizontal, acabando por fisurarse.

La abertura de las juntas entre baldosas de terrazo en el arranque del voladizo responde también a la deformación por flexión del voladizo.

De hecho, se trata de un problema generalizado pues, como se ha indicado, existen fisuras análogas en otras zonas en voladizo del edificio.

- b) No existe base técnica para asociar esta deformación por flexión a un problema de seguridad frente a dicho esfuerzo pues no se aprecian fisuras en el acabado de mortero en el lateral del voladizo. En efecto, de existir una fisuración excesiva que pudiera ser indicativa de dicho problema de seguridad en la estructura se habría manifestado en el propio mortero.

Bastará pues con un sellado con material flexible de las fisuras para minimizar el riesgo de acceso de humedad a través de ellas, aunque hasta la fecha no se han producido tales humedades.

- c) Hemos detectado que la fábrica tiene un vuelo importante respecto del borde del forjado, quedando confiado su apoyo, aparentemente, a la adherencia del mortero de revestimiento de dicho borde. Independientemente de que pudiera existir algún elemento que dotase de apoyo al forjado (la parte de color blanco que se mantiene bajo la fábrica como puede observarse en la figura 6), recomendamos disponer un elemento que garantice la estabilidad del mortero para evitar posibles desprendimientos y que al mismo tiempo permita al propio mortero garantizar el apoyo de la hoja exterior.

5.- RECOMENDACIONES

Para la estabilización del enfoscado del borde de forjado referida en el apartado anterior de conclusiones pueden plantearse las siguientes alternativas:

- A. Disponer (ver figura 10) una chapa horizontal bajo el forjado anclada con tacos químicos a la propia viga de borde con tacos de anclaje químico, y soldada a otra chapa vertical a disponer en el paramento vertical del mortero anclada también con anclajes químicos.

Las chapas pueden ser de 8 mm y los anclajes varillas roscadas de $\varnothing 8$ mm con una profundidad que será la que establezca el suministrador para el anclaje en el hormigón, sumándole a dicha distancia el espesor del mortero (unos 80 mm) en el caso de los anclajes de las chapas verticales. Se dispondrán tres anclajes por metro. Los taladros en la chapa inferior horizontal serán avellanados en la dirección transversal al zuncho para absorber posibles tolerancias en la localización del taladro.

Las chapas podrán disponerse en tramos de no más de 4,00 m de longitud.

Las chapas deberán colocarse con la cara en contacto con los paramentos ya pintadas para protegerlas frente a la corrosión, disponiendo la pintura sobre las caras vistas una vez concluidos los trabajos de disposición de anclajes y soldaduras.

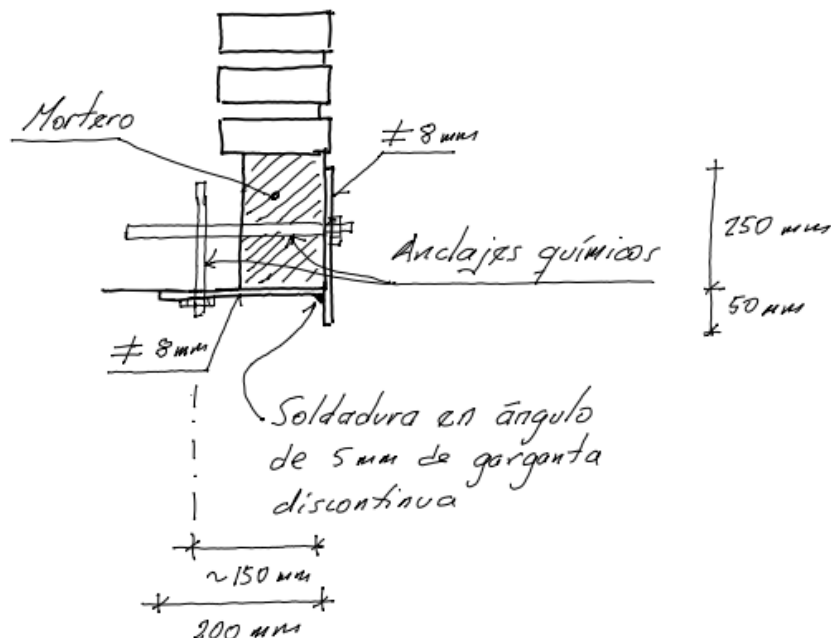


Figura 10

- B. Disposición de un angular para apoyo de la hoja exterior, retirando el enfoscado por tramos cortos para ir disponiendo en angular. La complejidad de la operación, y las dificultades para garantizar un buen acabado del borde de forjado, hacen preferible en nuestra opinión la opción anterior.

=====

=====

=====

Este Informe consta de 11 páginas numeradas.

Madrid, 16 de agosto de 2023

P.A.


D^a. Mariana Pabón Pérez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Área de Patología y Evaluación de Estructuras



D. Eduardo Díaz-Pavón Cuaresma
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director del Área de Patología y Evaluación de Estructuras



D. Raúl Rubén Rodríguez Escribano
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Director de la División de Estudios.

El informe original emitido se conserva en el archivo de INTEMAC. Al Peticionario se le proporciona una copia electrónica que mantiene el valor de original y será válida siempre que no se vulneren las propiedades de seguridad del documento.