



ESTUDIOS Y CONTROL DE OBRAS

TRABAJO

K-14/16

DEL 19-02-16

ESTUDIO

DESCRIPCION Y VALORACION SOBRE
PATOLOGIAS DE LOS CERRAMIENTOS.

OBRA

CENTRO CIVICO ZONA SUR EN PLAZA JUAN
DE AUSTRIA. VALLADOLID.

PETICIONARIO

AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID

PRESUPUESTO



C/ Turquesa, 18

Tel: 983 302 277 - Fax: 983 302 577

47012 VALLADOLID

ceseco@ceseco.com



INDICE

ANTECEDENTES..... Página 2

EL EDIFICIO, SUS CERRAMIENTOS Y APLACADOS..... Página 2

EL BOLQUE CENTRAL. EL APLACADO CERAMICO..... Página 4

VALORACION..... Página 9

LOS BLOQUES EXTREMOS. EL APLACADO CALIZO..... Página 12

VALORACION..... Página 17

LOS MODULOS LATERALES. EL CERRAMIENTO DE BLOQUE..... Página 17

VALORACION..... Página 18

CONCLUSIONES..... Página 19

ANTECEDENTES.

A petición del servicio de Ayuntamiento de Valladolid, el día 19 de enero de 2016 técnicos de CESECO procedieron a realizar una inspección de las fachadas del Centro Cívico de la Zona Sur de Valladolid para informar del estado de sus aplacados y cerramientos, como consecuencia de la caída reciente de algunas piezas a la vía pública.

La inspección fue visual, procediendo al análisis por golpeo para comprobación de adherencia de los aplacados a la fábrica de base. Asimismo, se tomaron algunas muestras del mortero del rejuntado de las placas cerámicas del cuerpo central. Para el acceso a las partes más elevadas se utilizó una cesta elevadora.

EL EDIFICIO, SUS CERRAMIENTOS Y APLACADOS.

El edificio objeto de este informe se ubica en la Plaza de Don Juan de Austria de Valladolid. Ocupa, en planta, un rectángulo de 75 x 17 m con sus fachadas más largas a la citada plaza y la calle Ultramar y las más cortas al Paseo de Zorrilla y la misma calle Ultramar. Consta de tres volúmenes claramente diferenciados:

Dos bloques laterales de tres plantas sobre rasante (la baja sensiblemente diáfana y aporricada a la plaza) de distinta altura global (uno de ellos dispone de un salón de actos en su planta superior) en los que se ubican las distintas salas y dependencias del centro.

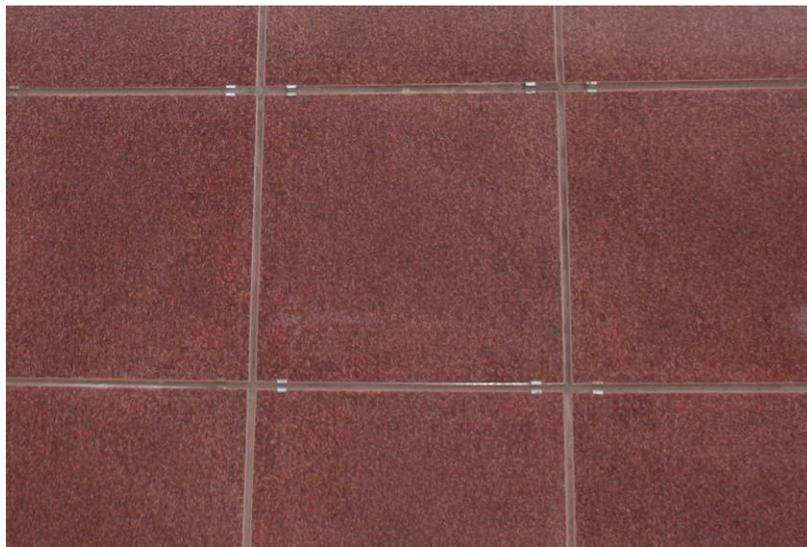
Un cuerpo central más alto (Baja +3) con un gran distribuidor por cada planta y donde se ubican los elementos de comunicación vertical. Este cuerpo tiene forma de "T" invertida, sirviendo las alas de la T de apoyo formal de los cuerpos laterales antes descritos en sus extremos más cercanos al centro.

Por fin, dos cuerpos de una planta en los laterales del edificio, desplazados hacia fuera respecto al volumen general y sutilmente separados en vertical de los bloques laterales a los que, no obstante, sirven de apoyo. Disponen de dependencias no directamente conectadas con el resto y alojan el acceso al aparcamiento subterráneo existente.

Los usos citados tienen su manifestación al exterior no solamente por la volumetría citada sino, asimismo, por el distinto tratamiento dado a los cerramientos: Los dos cuerpos laterales presentan cerramiento a base de bloques prefabricados de hormigón en hiladas de 20 cm de altura y huecos de iluminación sensiblemente cuadrados; el cuerpo central está aplacado a base de piezas cerámicas de gran formato y sus huecos son sensiblemente verticales y, por fin, los cuerpos extremos de una planta están totalmente aplacados con piedra caliza.

EL BLOQUE CENTRAL. EL APLACADO CERÁMICO.

El cerramiento, en su parte exterior, consta de una hoja de ladrillo, enfoscado de cemento (de unos 2 cm de espesor) y aplacado con revestimiento de gres cerámico formato 50x50 acabado en imitación a granito rojo (FOTO 02).



02

La sujeción de la cerámica se realiza a base de adhesivo cementoso sobre el enfoscado (FOTO 03) y, como medida de seguridad, grapillas de anclaje visto de acero inoxidable (FOTO 04). Entre piezas se ha dispuesto una junta de mortero de espesor aproximado de 1 cm.

**03**

Las grapillas se disponen en las aristas inferior y superior de cada pieza sirviendo, mediante sus aletas orientadas hacia arriba y hacia abajo (FOTO 04), de apoyo de la misma y de coacción al vuelco de la inferior. Se anclan a la fábrica mediante un tornillo que se inserta en un taco S5 de 5 mm de diámetro y 26 mm de longitud (FOTO 05). Se ha podido comprobar que por su escasa longitud la mayoría de los tacos analizados se anclan exclusivamente en el mortero de revestimiento sin llegar al soporte de ladrillo.



04



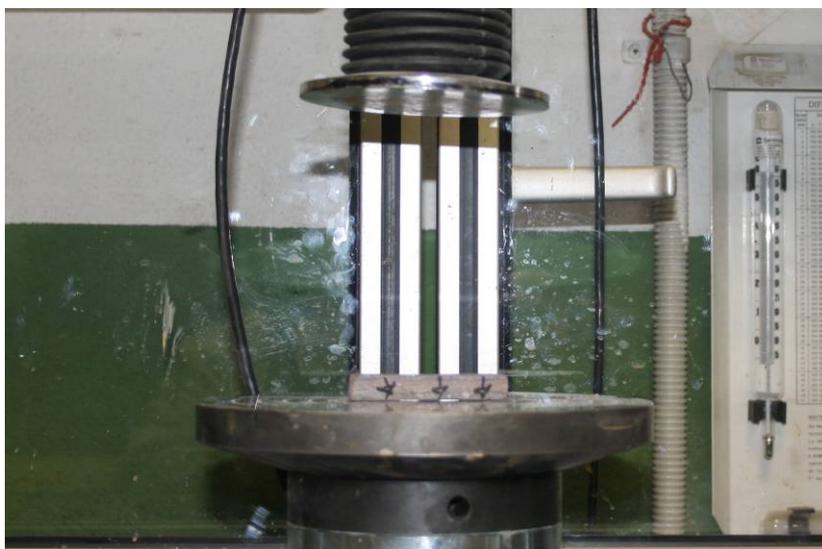
05

El tornillo de anclaje no posee características inoxidables y se encuentra, al menos en las zonas afectadas, en proceso de oxidación y corrosión (FOTOS 05 y 06).



06

Por otra parte, el mortero de rejuntado entre piezas cerámicas posee resistencias mecánicas muy elevadas, del orden de 39 N/mm^2 (FOTO 07). Esta resistencia es del orden del doble del valor considerado normal para el tipo de mortero de rejuntado idóneo (morteros deformables de compresión $15\text{-}20 \text{ N/mm}^2$). Cuanto mayor sea el valor de resistencia a la compresión, mayor es la rigidez del mortero, y menos su capacidad de deformación y de absorber tensiones.



07

El revestimiento cerámico, por las características de las piezas que lo componen, es un elemento muy rígido en su plano; hay que dotarlo, por tanto, de la capacidad de absorber tensiones mediante la realización de juntas estructurales, juntas de colocación (y de trabajo) y el uso de morteros de rejuntado deformables. No respetar los criterios de diseño y la correcta elección de materiales, produce inevitablemente en el tiempo, lesiones de rotura y/o desplazaciones de la cerámica.

El sistema de colocación escogido proporciona la sujeción de los elementos cerámicos mediante el mecanismo de adherencia con cemento al soporte y el anclaje mecánico mediante grapillas debe entenderse como medida de seguridad en el caso de que el adhesivo falle.

VALORACION:

En este caso existen una serie de condicionantes que nos hacen perder la confianza en el sistema

- En primer lugar, se trata de un cerramiento sometido a los rigores climáticos. El edificio tiene (en sus fachadas a la calle Ultramar) una clara exposición Sur donde más se acumulan las lesiones, y una zona Norte menos insolada. Las dilataciones y contracciones de las piezas cerámicas debidas a los choques térmicos, al no disponer de juntas deformables, se acumulan entre varios elementos provocando la pérdida de adherencia entre cerámica y adhesivo cementoso.

Otro proceso derivado de la exposición a la intemperie, pero de “segunda generación”, es el provocado por la perfilería de aluminio de la zona más elevada de la fachada Sur (la zona más expuesta a insolación y la más afectada por los desprendimientos); en esta zona, las dilataciones de dicha perfilería han provocado la rotura del mortero de revestimiento en contacto, manifestándose como una fisura longitudinal de desarrollo en toda la fachada (FOTOS 08, 09 y 10). Debido a estas tensiones, la sujeción confiada a la adherencia entre baldosa y adhesivo no es fiable, entendiéndose solo como cuestión de tiempo de exposición el desarrollo de la patología.



08



09



10

- En segundo lugar, una vez que se produce la pérdida de adherencia de la cerámica al soporte, el peso de la pieza se transmite a la barrera de seguridad formada por el sistema de presillas inoxidables.

Sin embargo, tal sistema de anclaje (formado por un tornillo y un taco de unos 26 mm de longitud que no penetra hasta la tabiquería o soporte de ladrillo, quedando solamente embebido en el mortero de revestimiento) es muy precario. El anclaje es escaso (FOTO 10).

A su vez, el mortero de rejuntado (no deformable) se fisura debido a las tensiones que soporta permitiendo la penetración de agua a su interior. Este agua en contacto con el tornillo no inoxidable provoca su corrosión con la consiguiente pérdida de sección y de eficacia (FOTOS 4, 5 y 6). Una vez que aparecen las primeras fisuras el problema se retroalimenta y acelera debido a la penetración de agua, al aumento de volumen al formar hielo, el consecuente aumento de fisura y la mayor facilidad para la nueva penetración de agua.

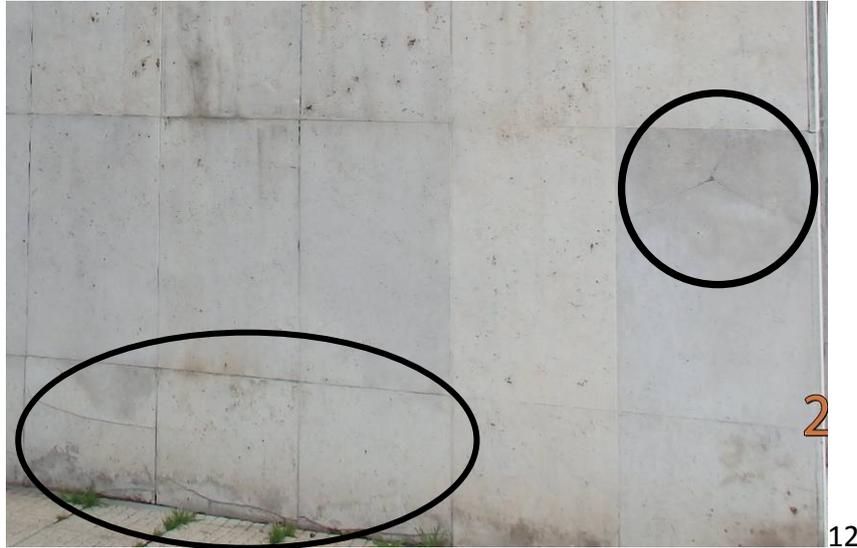
LOS BLOQUES EXTREMOS. EL APLACADO DE PIEDRA CALIZA.

El aplacado se encuentra dispuesto en la planta baja del edificio, en los bloques laterales. Es un aplacado de piedra caliza que por aspecto puede describirse como “caliza de Campaspero” (FOTO 11). Dentro de la denominada “caliza de Campaspero” y, en función de la profundidad de la extracción, existen distintas calidades de piedra existiendo abundancia relativa de roca calificada como heladiza. No obstante, no parece que este sea el origen de la patología manifestada.



11

Repasada la totalidad del aplacado del edificio próximo al Puente Juan de Austria y gran parte del próximo a Paseo Zorrilla, se concluye que la práctica totalidad del aplacado se encuentra “suelto” de su mortero de agarre, siendo el pequeño número de placas todavía adheridas mera anécdota. Además, gran número de placas están fisuradas o, sencillamente, rotas (FOTO 12).



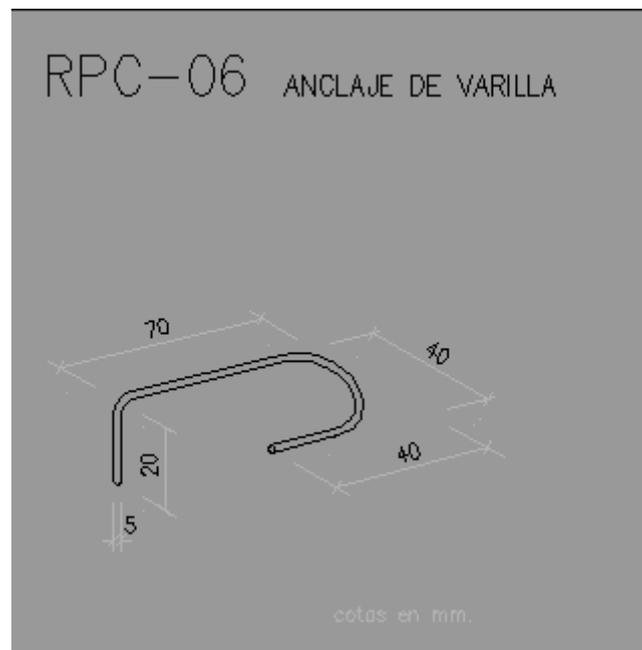
En fechas recientes se ha producido el desprendimiento de una de las placas de piedra, pudiéndose observar que no existe “huella de impresión” de la piedra en el mortero, debiéndose posiblemente al acabado liso de la cara posterior de las placas calizas en contacto con la masa de mortero (FOTO 13).



El recibido de las placas se ha efectuado con mortero de cemento y, probablemente, sin limpieza previa de la piedra. Se observa que la piedra se desprende despegándose de su soporte y permaneciendo las pelladas de mortero. La placa de piedra sale limpia, lo que es indicio de una muy escasa adherencia.

No existe por tanto, anclaje mecánico entre el mortero y la superficie lisa de piedra, produciéndose desplazaciones de la misma por su exposición a la intemperie o vibraciones del tráfico (notoria al paso de vehículos pesados).

El aplacado de piedra se dispone con un sistema de seguridad consistente en anclajes de varilla según detalle de la NTE RPC 06.



No obstante, parece que los anclajes, al menos en la placa desprendida, no han sido muy efectivos. Se observa la huella limpia de una varilla aplastada que no ha penetrado perpendicularmente en el mortero de cemento y soporte (FOTO 14)

**14**

En la siguiente fotografía (FOTO 15) se aprecia el mismo defecto que el anterior (varilla aplastada, no penetrante), con el agravante de que la penetración de la varilla en el mortero ha sido tan somera que la misma se ha desprendido provocando incluso la rotura de la cuna de mortero que arropaba el aplastamiento.



15

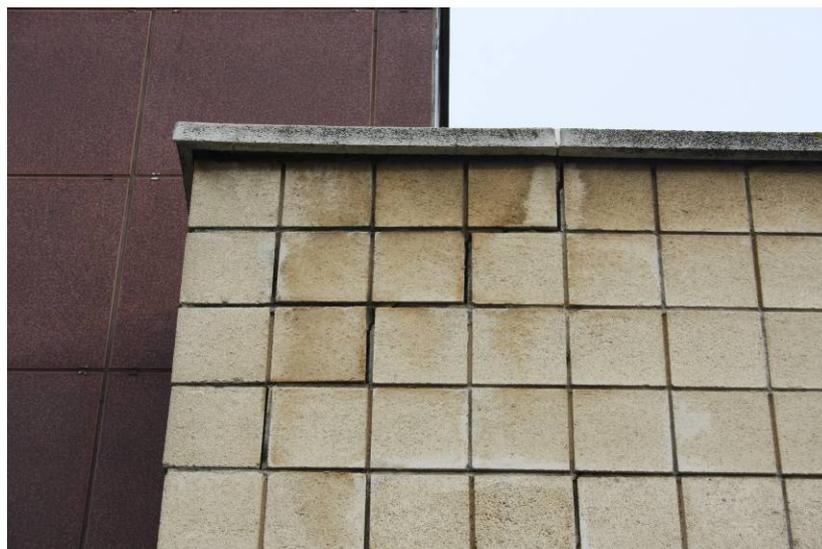
Como complemento a todo lo anterior, debemos indicar como desviación relevante el que la **NTE RPC. 3 CRITERIO DE DISEÑO. ESPECIFICACION RPC 10** solo contempla la posibilidad de fijación de chapados de piedra con el sistema de anclaje de varilla, exclusivamente para paramentos interiores y alturas menores de 4m.

VALORACION

La pérdida de adherencia entre la cuasi totalidad de las placas de piedra caliza y el mortero sobre el que están recibidas, la observación de defectos en la disposición de los anclajes de varilla, y la exclusión de este tipo de anclajes para su uso en exteriores según NTE, hacen aconsejable la retirada del mismo

LOS MODULOS LATERALES. EL CERRAMIENTO DE BLOQUE.

Se trata de los dos bloques laterales de tres plantas sobre rasante. El cerramiento esta ejecutado con bloque de hormigón hueco y visto de color beige dispuesto a tresbolillo. Solo se localiza una patología ubicada en el bloque cercano al Paseo Zorrilla y consistente en una fisura en ángulo en la zona de muro de la terraza plana (FOTO 16)

**16**

La fisura se achaca exclusivamente al empuje del peto del muro sobre los bloques en que se apoya derivado de acumulación lineal de dilataciones térmicas. Se desarrolla en ángulo de 45º desde su máxima apertura en el peto hasta el cierre total en arista cuatro líneas de bloque más abajo (FOTO 17).

**17****VALORACION**

No existe ninguna patología relevante o que afecte al uso del elemento en cuanto a seguridad.

CONCLUSIONES

En cuanto al aplacado cerámico: Según se comentó en el apartado de **VALORACION** respecto a este tipo de aplacado, la ausencia de juntas, la elección de un mortero de rejuntado muy rígido y la escasa efectividad del anclaje de las grapillas, se combinan en un proceso que con el tiempo produce el despegue de la baldosa de su soporte, la corrosión del tornillo de las grapillas y concluye con el desplazamiento de la pieza.

El desprendimiento real de alguno de estos elementos, indica que el sistema, tal cual esta diseñado y ejecutado, esta llegando al agotamiento de su vida útil.

En cuanto al aplacado calizo: En primer lugar, el sistema de anclaje con varilla adoptado esta restringido, según recomendaciones de la Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE RPC), para aplacados interiores y no expuestos a intemperie.

Actualmente, a excepción anecdótica de alguna placa, todos los elementos calizos se encuentran despegados de su soporte. Observado el elemento desprendido se encuentran defectos en la ejecución del anclaje de varilla (ya de por si descartado por NTE para su uso en exterior). Los defectos consisten en mala escasa penetración de la varilla en el mortero, defectos que, por sentido de prudencia, pueden hacerse extensivos al resto de los elementos.

Se hace aconsejable el desmontaje de las placas y, en caso de considerar la reutilización de las mismas, utilizar criterios de diseño sancionados por la NTE RPC

En cuanto al cerramiento con bloques de hormigón: Solo se considera la patología descrita en su correspondiente apartado. Existe solución constructiva clásica y consistente en apertura y/o limpieza de juntas en el peto, el relleno de las mismas con materiales elásticos y durables, y el empleo de morteros especiales para el sellado de fisuras.

	Valladolid a 19 de febrero de 2016
 CESECO, S.A. Laboratorios Acreditados C/ Turquesa, 18 Telf. 983 302 277 - Fax: 983 302 577 47012 VALLEADOLID ceseco@ceseco.com	
Fdo.: Marcelino Hurtado Acebes	Fdo.: José Luis Pérez-San Millán Díaz
Arquitecto	Ldo. en Ciencias Químicas