

LAS PARTICULARIDADES ESPECÍFICAS DEL RECALCE DE CIMENTACIONES EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO.

Fernando da Casa Martín (Dr. Arquitecto), **Ernesto Echeverría Valiente** (Arquitecto), **Flavio Celis D'Amico** (Dr. Arquitecto),
Universidad de Alcalá. Depto. Arquitectura.

Resumen

En los recalces de cimentación, como en cualquier otro tipo de intervención en el Patrimonio edificado, se debe aplicar, desde el mismo inicio de la actuación, hasta la selección y posterior ejecución de la solución a adoptar, una metodología clara y completa, que permita abordar la problemática real existente, de tal modo que se pueda garantizar la viabilidad total de la solución aplicada.

Al intervenir en un edificio histórico, existen múltiples particularidades a tener en cuenta, y que serán de mayor o menor envergadura, en función del edificio, pero que, en todo caso, condicionarán en gran medida, la selección del sistema a aplicar, así como su proceso de puesta en obra.

En la ponencia se presentan diferentes grupos de particularidades, en función del aspecto afectado, indicando en que grado pueden llegar a afectar a la adopción de los sistemas de aplicación.

La necesidad de recalzar, en cualquier tipo de edificio, especialmente en los considerados Patrimonio Arquitectónico, implica una serie de actuaciones, dentro del campo de la rehabilitación, que suponen una gran inversión económica, que va a ser literalmente enterrada.

Las causas de esta intervención, pueden proceder de un proceso patológico que afecte a la cimentación original, de una modificación en las características del terreno de apoyo; o bien de la necesidad de reforzar la cimentación original (sin afección patológica), debido a insuficiencia dimensional, aumento de cargas, o actuaciones a cotas inferiores, como sería la obtención de sótanos bajo la cota de apoyo de la cimentación.

Independientemente de la causa, el sistema constructivo que se emplee, tendrá que garantizar, que las inevitables deformaciones y cambios de estado tensional que han de producirse en los elementos estructurales, sean tolerables.

Son numerosas las intervenciones realizadas en edificios considerados Patrimonio histórico tratando este concepto en su más amplio sentido, esto es, desde la arquitectura monumental, hasta la arquitectura tradicional y popular.

Las más conocidas son aquellas realizadas sobre edificios de relevancia histórica para la población donde se ubican, siendo en ocasiones de trascendencia internacional. Dentro de este tipo de actuaciones, hay algunas de ellas en las que el recalce es el objeto principal de la intervención, como sería el caso del campanile de Pisa. Pero por lo general, el recalce es un capítulo más dentro de una actuación dirigida a la

rehabilitación integral del edificio. Podríamos citar como ejemplos el caso de la Casa del Cordón (Burgos), la Casa de las Conchas (Segovia), la Casa de América (Madrid), o el actual Parador nacional en Carmona (Sevilla), entre otras muchas, y por indicar actuaciones sobre edificios menos conocidos en el ámbito internacional.

Un aspecto importante es indicar que, en este tipo de intervenciones las condiciones de partida son diferentes, y este es el objeto de esta ponencia.

- **Metodología de aplicación en la selección del tipo de recalce a adoptar**

Como cualquier otro tipo de intervención en el Patrimonio edificado, se debe aplicar, desde el mismo inicio de la actuación, hasta la selección y posterior ejecución de la solución a adoptar, una metodología clara y completa, que permita abordar la problemática real existente, de tal modo que se pueda garantizar la viabilidad total de la solución aplicada.

Una metodología válida, sería aquella que incidiera, al menos, en aspectos relativos al conocimiento de la problemática y del edificio sobre el que se actúa; a la determinación de las causas de la necesidad de actuar; y por último a la determinación de la solución adecuada.

Estudios previos

Se deberán realizar todos los estudios previos necesarios para conocer la verdadera problemática del edificio, así como toda aquella información que pueda afectar durante la selección del sistema, o durante la propia ejecución.

El edificio es un documento lleno de datos e información (materiales, sistemas constructivos, problemática, cambios realizados, ...), que deben conocerse y utilizarse.

Determinación de causas

Gran importancia tiene la determinación de las causas reales que implican la necesidad de actuar, además de todas aquellas problemáticas que se puedan producir por el hecho de intervenir, ya que, de algún modo, se estará modificando, de forma sustancial, la relación entre el terreno de apoyo, y la cimentación que transmitirá las cargas.

Se podría considerar una negligencia importante, que por adoptar una solución que se ajustara a los resultados más inmediatos de un estudio inicial poco profundo, y no se solucionaran los problemas reales, o problemas secundarios, que una vez ejecutada la

solución obligaría a actuar, a posteriori. Esto, en ocasiones, implica duplicar la actuación, tanto económicamente, como en el proceso de obra, ya que, generalmente, la inicial ha sido finalizada. Por ello se debe conocer la posible combinación de problemas actuales y futuros.

Selección de la solución entre las posibles de aplicación.

Una vez conocidas las causas de la intervención, y la problemática a subsanar, y de forma previa a la selección del sistema, se deben plantear las diferentes posibilidades de actuación, a fin de poder analizarlas y decidir por la más beneficiosa.

Las diferentes soluciones de aplicación se verán influidas, en gran medida, por una serie de medidas que condicionaran su elección.

Generalmente se trata de aplicar soluciones adecuadas en la relación inversión - solución del problema. Este aspecto económico, en ocasiones no tiene importancia por disponer de gran capacidad de inversión, pero en otras muchas ocasiones es uno de los factores capitales.

Una mala selección del sistema a aplicar añadiría gran dificultad en el control final de la solución, lo que implicaría o bien alargar el problema, o en el peor de los casos un aumento de la problemática existente.

• Particularidades de la actuación en el Patrimonio Arquitectónico.

Dentro de esta metodología de carácter general, cuando se interviene en un edificio histórico, existen múltiples particularidades a tener en cuenta, y que serán de mayor o menor envergadura, en función del edificio, pero que condicionarán en gran medida, la selección del sistema a aplicar, así como su proceso de puesta en obra.

A continuación, y a modo de ejemplo, se presentarán diferentes grupos, en función del aspecto del que se derivan.

Derivados de ser una actuación bajo rasante

- Necesidad de movimientos de tierras importantes. Esto afecta a los edificios del entorno y servicios subterráneos, produciendo movimientos diferenciales, cuya intensidad será decreciente con la distancia, si bien es difícil poder estimar, con aproximación suficiente, su cuantía.

- Invisibilidad total del gran presupuesto invertido. Solamente serán apreciables los movimientos de maquinaria durante la ejecución de las obras, lo que incide en la incertidumbre, en la Propiedad, sobre si lo realizado es correcto, o si se ha realizado todo lo necesario.

Derivados del carácter histórico de la propia edificación.

- El valor de los acabados, o de la configuración espacial del edificio, puede ser muy alto, impidiendo su alteración, siquiera de forma provisional, y de gran coste los sistemas de protección.
- La antigüedad de determinados elementos, puede implicar la necesidad de su protección, y por tanto la imposibilidad de dañarlos, retirarlos, o modificarlos.
- Es frecuente que los materiales existentes sean de dudosa calidad, y por lo tanto su alteración implique algún tipo de afectación al conjunto del edificio.
- La existencia de alteraciones importantes al original, agravaría la complejidad constructiva del edificio, pudiendo ser incluso, las provocadoras del mal del edificio, al alterar su comportamiento respecto a las condiciones iniciales.
- Circunstancias de los edificios colindantes, en general de similar tipología y antigüedad, lo que implica la necesidad de medidas de precaución en lo referente a movimientos en ellos.

Derivados de aspectos constructivos y estructurales de la propia edificación

- Las cimentaciones existentes pueden ser someras, o deficientes para su correcto comportamiento. Pueden estar realizadas con fábricas de muy baja calidad, o bien estar degradadas por la presencia de agua o agentes químicos.
- Los sistemas constructivos empleados pueden haber adquirido una gran complejidad. El paso del tiempo puede producir la integración de unos materiales en otros, e incluso modificar la función inicial, como la entrada en carga de tabiquerías, o la aparición de elementos con comportamiento a tracción.
- Ante los potenciales asentamientos sufridos (simplemente por el paso del tiempo) en función del tipo de terreno donde se apoye, y es prácticamente imposible determinar cual es el margen de movimientos diferenciales que quedan para poder operar, dependiendo del tipo y estado de la estructura. Esto plantea la imposibilidad de asumir movimientos añadidos, y se deberán adoptar sistemas dirigidos a tal fin, como:
 - Rigidización estructural
 - Control de movimientos

- Recalces provisionales (primarios)

- Es posible la existencia de condiciones de inestabilidad estructural por la afección del edificio.

- Necesidad de no modificar el comportamiento estructural del edificio original. Esta es la mejor manera de garantizar el correcto comportamiento del edificio, y la no aparición de problemas secundarios por una readaptación del comportamiento estructural, no prevista.

- Obligado es el control de asientos del edificio, como sistema de garantizar que no se han producido movimientos incontrolados, o al menos cuantificarlos, y conocer cuando se producen, con el efecto de adoptar las medidas oportunas.

Derivados de aspectos relativos a la organización de la obra

- Respecto a los movimientos de tierra. Será necesario adoptar medidas especiales para conseguir movimientos nulos, en edificios colindantes, y en elementos propios del edificio a tratar, como entibaciones especiales, arriostramientos, o la utilización de técnicas especiales como podría ser la congelación del suelo.

- Respecto a los movimientos de maquinaria. Hay que tener en cuenta, a la hora de seleccionar la maquinaria a utilizar la limitación que el reducido espacio produce, en las maniobras, sobre todo desde el punto de vista de los gálidos, escasos para maquinaria convencional, en la mayoría de los casos. No tener en cuenta estos aspectos puede provocar problemas de gravedad en los impactos que puedan producir dichas maniobras.

- Aspecto importante es el acceso y desplazamiento dentro del edificio, siendo posible considerar el desmontaje en piezas de menor tamaño, así como el desplazamiento de las mismas mediante medios manuales.

- Control de la ejecución intensa. Es necesario conocer en cada momento las anomalías que se produzcan, de modo que las soluciones se adapten a la situación real del edificio, realizando las correcciones adecuadas, pudiendo llegar, en su caso, incluso a la modificación del sistema elegido.

Derivados de aspectos estéticos.

- La imposible alteración de acabados en paramentos exteriores e interiores, por su valor artístico, fácilmente acreditable, desde el punto de vista de su irrepetible configuración o ejecución, ocurriría en caso de tener elementos muebles, anclados a la construcción y de imposible retirada.
- Necesidad de adoptar sistemas de ejecución sin elementos finales externos visibles, que no alteren la visualización del espacio, o el elemento constructivo original. Esto implica la adopción de sistemas, o la modificación de los más habituales, permitiendo, en caso de necesidad, la comprobación o el control de aquellos elementos que se hayan dispuesto.

Conclusiones

Como se ha observado, y dada la gran variedad de circunstancias que pueden presentarse a la hora de plantear el recalce de un edificio del Patrimonio Histórico, no se pueden presentar soluciones generales, ni catálogo de soluciones sistemáticas, solamente se pueden indicar algunas ideas sobre la metodología de aplicación, así como de algunos factores, que se deben considerar como de gran importancia, estos son:

- Importancia de la adopción de una metodología adecuada que determine tanto causas como el sistema idóneo de aplicación, todo ello derivado de los necesarios estudios previos que permitan el total conocimiento del edificio sobre el que se va actuar, y los factores del entorno que afecten de un modo u otro.
- Necesidad de preparación científica y técnica adecuadas, por parte de los técnicos que intervienen en este tipo de actuaciones, de tal manera, que se prevean las acciones derivadas del tipo de solución aplicada, y no se condicionen las obras a decisiones proveniente de otros sectores, con otro tipo de prioridades (económicas, espaciales, ...), de tal modo que se adopten las medidas de cautela específicas, cuyo olvido puede dar lugar a fracasos imprevistos.
- Necesidad de encomendar la intervención a Empresas especializadas, con gran experiencia, en el tipo de sistema a aplicar, de manera que estén en condiciones de realizar la actuación, prever los posibles problemas que puedan aparecer, e incluso puedan proponer soluciones alternativas o complementarias idóneas al problema a tratar.

Además de todo lo expuesto, hay que incidir, que en el campo de la rehabilitación, y este tipo de actuaciones quedan inmersas de lleno en el mismo, es de gran importancia la visión interdisciplinar, ya que es necesario tener en cuenta y compendiar opiniones

desde los diferentes puntos de vista que intervienen (el historiador, el arquitecto, el ingeniero, el arqueólogo los oficios artesanos,...).

Bibliografía:

VV. AA. *Libro homenaje a José Antonio Jiménez Salas*. Ed. Mº Fomento. Madrid, 2000

Fernando da Casa, Flavio Celis, Ernesto Echeverría. *Los recalces de cimentación. Una técnica de intervención específica*. Revista dda 4. Ed. Munilla-Lería. Madrid 2001

VV. AA. *Recalces en la rehabilitación de edificios*. Apuntes curso. Comisión tecnológica COAATM. Madrid 1994