

Aspectos particulares que condicionan la efectividad de los refuerzos de pilares

Upgrading reinforced concrete columns. Particular aspects that determine the design and execution

David Fernández Montes^{a,*} y Elena Díaz Heredia^b

^a Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Profesor de la ETS Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

^b Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. INTEMAC (Madrid, España). Profesor de la ETSI Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Recibido el 12 de septiembre de 2016; aceptado el 19 de abril de 2017

Resumen

Los refuerzos de pilares de hormigón armado más comunes, con hormigón o estructura metálica, han sido el zunchado o el encamisado del pilar existente. En los últimos años, en el caso de zunchado se ha incorporado el empleo de materiales compuestos (FRP) como material de refuerzo. En general, el dimensionamiento de cualquiera de estos refuerzos no es complejo, sin embargo, la resolución de sus detalles condiciona su efectividad. Aspectos aparentemente sencillos, como pueden ser el paso del axil al refuerzo o la continuidad de este, deben ser cuidadosamente evaluados. El presente artículo ilustra con ejemplos concretos algunos detalles de refuerzo que han sido obviados, poniendo en entredicho la validez del mismo. © 2017 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Refuerzo; Pilares; FRP; Encamisado; Zunchado

Abstract

The upgrading techniques of reinforced concrete columns conventionally have been jacketing or confinement of the existing column using concrete or steel. In recent years the use of composite materials, or fibre-reinforced plastic (FRP), has been incorporated as an alternative material in upgrading solutions by confinement. Although there is no problem in the dimensioning of any of these solutions, the resolution of details has often influenced its effectiveness. Thus, apparently simple aspects, such as transmission of the axial force to the upgrading system, must be carefully evaluated. Using particular examples, this article illustrates some reinforcements that have been overlooked by calling its validation into question. © 2017 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords: Upgrading; Column; FRP; Jacketing; Confinement

1. Introducción

Las actuaciones de mantenimiento, reparación y refuerzo de estructuras son actividades cada vez más relevantes, bien por la degradación de las propias estructuras existentes, bien por la introducción de nuevas solicitaciones en las mismas, o incluso

por reparaciones frente a acciones accidentales que se han producido.

Como indica [1] de manera previa a la definición del refuerzo, el Proyecto debe establecer si el objeto de la actuación es reparar y/o reforzar, para lo cual se debe evaluar la estructura existente [2]. Dicha evaluación, entre otras actuaciones, puede incluir la revisión de toda la documentación disponible, la inspección detallada de la estructura, la caracterización del elemento mediante calas y ensayos del material (destruyivos y/o no destruyivos).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: david.fernandez.montes@upm.es
(D. Fernández Montes).



Figura 1. El daño en los pilares requiere la sustitución de los mismos (fotos tomadas en Lorca).

Una vez se dispone de los datos necesarios, se han de realizar los análisis y/o las comprobaciones de cálculo necesarias para evaluar las condiciones de seguridad de la estructura [3], y consecuentemente decidir si el refuerzo es necesario o no.

Los autores han tenido acceso a ejemplos de Proyectos de refuerzo de pilares para cada una de las tipologías habituales. Sin embargo, en muchos de ellos se observa que aspectos fundamentales han sido omitidos, y en especial la necesidad del refuerzo y el nivel de capacidad portante a asumir no han quedado suficientemente justificados.

2. Aspectos generales del refuerzo de pilares

La evaluación estructural del elemento existente ha de conducir a un diagnóstico que permita establecer la necesidad o no de refuerzo, y en caso de que sea necesario, el siguiente paso debería ser determinar si el fin es mejorar las propias características de la sección que ya existe (confinamiento) o llegar a sustituir la capacidad resistente del elemento, sustitución que puede ser total en casos en los que el soporte haya colapsado (Fig. 1).

En cualquiera de las actuaciones, confinamiento o sustitución de la capacidad (total o parcial), es imprescindible considerar la carga actuante sobre el soporte original, el mecanismo de entrega de las cargas al refuerzo y las condiciones de rigidez de la estructura.

La carga actuante —rara vez se descarga la estructura— ha de ser analizada, así como se ha de tener en cuenta que en los refuerzos por sustitución los incrementos de carga, si no se toman las medidas oportunas, actuarán sobre la sección compuesta con un reparto de cargas (a justificar) que de manera general incrementará la sollicitación en la sección original.

El reparto de cargas entre la sección original y el refuerzo está condicionado por el mecanismo de entrega de las cargas al refuerzo. Como indica [4], la entrada en carga puede ser directa o indirecta; si es directa el refuerzo trabaja en toda la altura como sección compuesta y si es indirecta entra en carga por las tensiones tangenciales que se movilizan en la interfaz

entre hormigones (antiguo y nuevo) a lo largo de la longitud de transferencia.

Garantizar una entrada directa requiere asegurar el contacto entre el contorno del refuerzo y la losa o forjado superior (en el caso de refuerzos con hormigón se produce una discontinuidad a rellenar como consecuencia del asentamiento y retracción del material) y comprobar que el nudo entre el forjado y el pilar es capaz de movilizar la biela de compresión y tirante que se genera.

En el caso de entrada indirecta [5] se ha de contar que en el contorno superior el axil en el refuerzo es nulo (resiste el soporte original). Se requiere una importante cuantía de armadura transversal en la longitud de transferencia y la presión lateral en la superficie de contacto no es uniforme en todo el perímetro si la sección tiene forma cuadrada o rectangular.

Este último aspecto (forma de la sección) es fundamental en la eficacia de cualquier refuerzo de confinamiento.

Con objeto de no tener que justificar el reparto entre el soporte existente y el refuerzo, por tratarse de un mecanismo de transferencia que presenta importantes lagunas y que requiere de un comportamiento dúctil del soporte original y del refuerzo [6], es habitual que se justifique el dimensionamiento del refuerzo para la totalidad de la carga. De acuerdo con lo indicado anteriormente, es esta entrada en carga del refuerzo para la totalidad de las cargas el detalle que en muchos de los casos analizados no ha quedado suficientemente justificado, a pesar de que las actuaciones en los nudos en ocasiones responden a soluciones muy complejas, e incluso innecesarias si el refuerzo responde a un zunchado (Fig. 2).

En actuaciones en las que es imprescindible la transmisión de cargas al refuerzo, no es difícil encontrar ejemplos en los que la entrada en carga del encamisado no es evidente (Fig. 3).

De manera análoga no se puede obviar la posterior entrega de dicho esfuerzo resistido por el refuerzo a la cimentación [7] u otro elemento que lo soporte. Por ello, resulta difícil entender la necesidad de un encamisado cuya transmisión a cimentación es a través del apoyo del refuerzo sobre una solera (Fig. 4).

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/6747364>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/6747364>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)