CAPÍTULO 1
INTRODUCCIÓN

1.1. VIGAS ARMADAS HÍBRIDAS

El diseño de una estructura metálica variará siempre en función del tipo de acero a utilizar. Por un lado, parece lógico pensar que, aunque no resulte en su totalidad más económico, una estructura diseñada totalmente con acero de alto límite elástico utilizará siempre menos material que otra estructura con acero convencional.

Por otro lado, es sabido que las vigas armadas en doble T poseen una sección de gran rendimiento trabajando a flexión, pues el ala de la viga es quien canaliza, en mayor medida, el momento flector, mientras que es el alma quien, a su vez, absorbe el esfuerzo cortante.

Ante este planteamiento, es lógico buscar un diseño estructural donde el acero utilizado en las alas sea de altas prestaciones y, en cambio, se utilice un acero de límite elástico convencional para el alma. La idea de "hibridez" de una viga metálica se presenta pues, como el uso en vigas armadas de distinto acero en las alas y el alma a fin de intentar mejorar el coste final de la estructura.

A pesar de que en la normativa española, el Código Técnico de la Edificación CTE [1], la utilización de vigas híbridas de aceros de diferentes grados no está contemplada, sí se permite en el Eurocódigo 3-1.5, EN 1993-1-5 [2]. Sin embargo, no existe un planteamiento riguroso que permita separar las condiciones de diseño de las vigas híbridas de las condiciones usadas para el proyecto de las vigas homogéneas. Existen varias situaciones críticas que deben ser valoradas en la utilización de aceros de alto límite elástico fabricados actualmente en el mercado nacional y en la utilización de tipología de vigas armadas híbridas, a fin de adecuarlas de forma rigurosa a los criterios de diseño y seguridad actuales que se contemplan en vigas homogéneas.

En primer lugar, el empleo de los aceros de alto límite elástico en el proyecto de estructuras de acero plantea algunas consideraciones que conciernen a aspectos de inestabilidad y de control de deformaciones. Por otra parte, cabe señalar que el proyecto y construcción de vigas armadas híbridas no ha sido habitual en España, ni siquiera en Europa, sin embargo, sí lo ha sido en Estados Unidos y Japón. Probablemente una de las razones por las cuales no se ha planteado de manera habitual esta alternativa de proyecto ha sido la falta de normativa específica de diseño para esta tipología estructural.

1.2. PATCH LOADING

Se denomina *patch loading* al efecto de la aplicación de cargas concentradas que se distribuyen en una zona relativamente pequeña respecto a la longitud total sobre la cual actúan (figura 1.1).

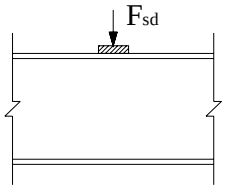

Figura 1.1. Esquema de la aplicación de cargas concentradas

Cuando se aplica una carga concentrada a una de las alas de una viga armada, ésta se distribuye a través del espesor del ala, a lo largo de la unión ala-alma y, al mismo tiempo, provoca esfuerzos locales importantes en la zona del alma adyacente a dicha carga aplicada. Es muy frecuente encontrar aplicaciones prácticas en las estructuras metálicas donde se produce dicha situación, como en el caso de apoyos de puentes o en el caso de vigas carrileras sometidas a grandes cargas.

El efecto de las cargas concentradas está descrito en las distintas normativas españolas y europeas, CTE [1] y EN 1993-1-5 [2], donde se proponen fórmulas de dimensionamiento que reproducen en poca medida el fenómeno, a medida que se rigidiza transversalmente el alma y se disminuye la distancia entre elementos rigidizadores.

1.3. OBJETIVOS

Este trabajo pretende analizar el comportamiento de vigas híbridas sometidas a cargas concentradas (*patch loading*) a partir de una campaña experimental llevada a cabo en el departamento de Ingeniería de la Construcción de la Universidad Politécnica de Catalunya.

En concreto, se puede establecer:

- Revisión bibliográfica a través de textos, trabajos anteriores y artículos sobre el fenómeno de *patch loading* y la tipología de vigas híbridas.
- Preparación, instrumentación y ensayo de un estudio experimental de cuatro vigas híbridas de gran canto.
- Evaluación del comportamiento a partir del tratamiento de datos.
- Análisis de los resultados obtenidos y comparación con la instrucción actual y los modelos numéricos planteados.
- Exponer consideraciones de diseño y estudio para futuras investigaciones.