

Resumen

Los pilares tubulares de acero rellenos de hormigón (CFST) son un tipo de elementos estructurales mixtos que han ganado popularidad recientemente debido a su excelente comportamiento estructural y al uso racional de los materiales en su fabricación. Con la introducción de un perfil de acero dentro de una sección CFST, surge un nuevo tipo de sección mixta: los pilares tubulares de acero rellenos de hormigón con perfil de acero interior (SR-CFST), en los cuáles se centra esta tesis. Esta tipología incrementa la capacidad portante a temperatura ambiente de los pilares CFST y mejora su comportamiento a fuego, ya que el perfil interior está protegido térmicamente por el hormigón que lo rodea.

Las investigaciones disponibles en la bibliografía sobre pilares SR-CFST aún son escasas, pese a sus significativas capacidades mecánicas tanto a temperatura ambiente como a elevada. En esta tesis se revisa el estado del arte sobre pilares SR-CFST, llegando a la conclusión de que son necesarias más investigaciones para comprender el comportamiento de estas secciones a temperatura elevada.

La presente tesis analizará el comportamiento frente al fuego de pilares SR-CFST mediante ensayos experimentales y simulaciones numéricas. Inicialmente, se lleva a cabo una campaña experimental para analizar el comportamiento de los pilares bajo dos escenarios: una primera fase que estudia el comportamiento de los pilares tras su exposición al fuego, y una segunda en la que se analizará el comportamiento termo-mecánico de pilares cortos SR-CFST bajo carga constante e incremento progresivo de la temperatura.

Tras ello, se desarrolla un modelo de elementos finitos para extender los resultados obtenidos experimentalmente y estudiar en profundidad el comportamiento de los pilares SR-CFST en fuego. El modelo numérico se valida con los ensayos termo-mecánicos realizados anteriormente, así como comparando sus predicciones con los resultados experimentales extraídos de la bibliografía. Con el modelo desarrollado se realizan una serie de estudios paramétricos para examinar la influencia de los parámetros geométricos más relevantes, así como para analizar el efecto del uso de materiales de alta resistencia en el comportamiento a fuego de los pilares. En base a los resultados obtenidos de los estudios paramétricos, se lleva a cabo una propuesta para determinar de forma sencilla la distribución de temperaturas seccional en un tiempo de exposición al fuego dado. Empleando las temperaturas equivalentes obtenidas y en línea con las directrices del Eurocódigo 4 Parte 1.2, se propone una nueva expresión para evaluar la resistencia plástica seccional de los pilares SR-CFST bajo la acción del fuego. Esta propuesta cubre un campo de aplicación que actualmente no está contemplado en la normativa europea.