
Resumen

El comportamiento de una pieza de hormigón armado cuando se analiza su comportamiento frente a cortante es complejo. En los mecanismos resistentes influyen diversos factores como la forma de la sección, la esbeltez de la pieza, la disposición de las armaduras longitudinales y transversales, la adherencia entre el hormigón y el acero, entre otros. La adición de fibras metálicas al hormigón mejora tanto su ductilidad como su comportamiento a tracción; además proporciona un buen control durante el proceso de fisuración. Las fibras mejoran así el comportamiento frente a cortante de elementos estructurales, incrementando tanto su resistencia última como su ductilidad.

Los ensayos de push-off se han usado para estudiar los mecanismos de transferencia de cortante del hormigón. El engranamiento de áridos (que se enmarca en la teoría de fricción por cortante) tiene una contribución muy significativa para la resistencia del hormigón sin refuerzo. En las últimas décadas nuevos tipos de hormigones se han desarrollado para su uso en la industria, como el hormigón de alta resistencia (HAR), hormigón autocompactante (HAC) o el hormigón reforzado con fibras (HRF), entre otros. En estos nuevos materiales el fenómeno de engranamiento de áridos es diferente si se compara con hormigón tradicional (HT). En la literatura existe un vacío de información en los mecanismos resistentes frente a cortante de los hormigones autocompactantes reforzados con fibras.

El hormigón autocompactante (HAC) es aquel que, como consecuencia de una dosificación estudiada y del empleo de aditivos superplastificantes, se compacta por la acción de su propio peso; sin necesidad de energía de vibración ni de cualquier otro método de compactación, no presentando segregación, bloqueo de árido grueso, sangrado, ni exudación de la lechada. Además, la adición de fibras modifica el comportamiento del hormigón en estado fresco, y en particular altera la densidad de empaquetamiento de los áridos.

A lo largo de este documento se pretende estudiar el comportamiento frente a cortante del hormigón autocompactante reforzado con fibras metálicas a nivel de la fisura, valorando la capacidad resistente de la fisura bajo distintos anchos iniciales.

Para llegar a ello, se diseña un marco metálico con el cual se confina la probeta, restringiendo el ancho de fisura pero permitiendo el deslizamiento entre los bloques y así mejorar la estabilidad y el control del ancho de fisura. Se comprobará el funcionamiento y sensibilidad del marco de confinamiento, con el objetivo de conocer y valorar los desplazamientos que sufren los bloques que conforman la probeta producto de su manipulación luego de prefisurada.

Se desarrolla un extenso programa experimental compuesto por más de 60 probetas. Los objetivos de este programa son, ajustar el diseño y calibrar funcionamiento general del marco de confinamiento; definir de manera detallada la metodología de ensayo; y finalmente, valorar si es posible detectar e interpretar distintos comportamientos en función del tipo de material ensayado.

Se describe también la implementación de metodologías de medición discreta. Se utiliza la fotogrametría del ancho de la fisura y una triangulación con DEMEC. Es decir, se realizan mediciones entre el ensayo de prefisuración y el ensayo de push-off. Con el objetivo de conocer los movimientos relativos que sufre la probeta debido a la manipulación entre ambos ensayos.

De los resultados obtenidos se desprende que el marco desarrollado es capaz de confinar a la probeta para realizar el ensayo de push-off, sin interferir con el deslizamiento por cizallamiento. Se valora el cortante que transmite el marco debido a su rigidez vertical. En valor medio, el efecto del marco representa el 10 % del total de la tensión calculada teóricamente. Se define un coeficiente básico de fricción que presenta mayor estabilidad durante el ensayo. Este coeficiente de fricción, se ve afectado por el tamaño máximo del árido y la esbeltez de la fibra.

Se presentan conclusiones finales y futuras líneas de investigación necesarias para ampliar el estado del conocimiento del comportamiento frente a cortante en hormigones autocompactantes reforzados con fibras de acero.