

**rimsa**

people rethinking solutions



**MH**

**GRUPO MORTEROS HENARES**

## Refuerzo con fibras de acero para hormigón estructural

El refuerzo mediante fibras es la solución más avanzada  
y sostenible para tus proyectos de construcción

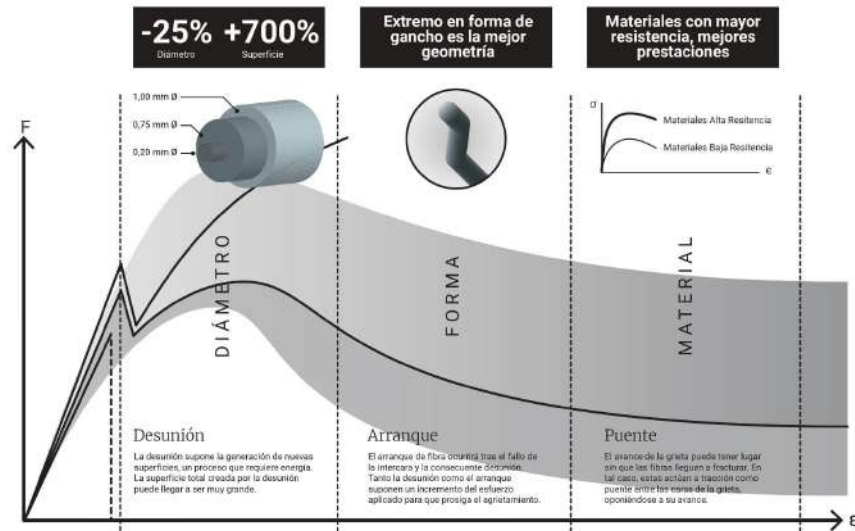
## ¿Cómo funciona?

Los refuerzos de fibra aumentan la resistencia inicial de la estructura compuesta a la propagación de grietas aumentando la tensión necesaria para el avance de las microfisuras a través de la matriz. Y modifican el comportamiento post-fractura del hormigón cuando comienzan a formarse grietas de espesor total al unir las sin fracturarse, evitando la rotura frágil característica del hormigón en masa. Parámetros como el tamaño, la geometría y el material de las fibras gobiernan el efecto de refuerzo sobre el componente de hormigón.

## Un modelo consolidado

El Código Estructural recoge en su Anexo 7 el uso de fibras estructurales y el modelo de cálculo que valora la efectividad de las fibras por medio de la resistencia residual a la tracción por flexión, correspondiente a aberturas de fisura de 0,5 y 2,5 mm, obtenidas de acuerdo a la norma UNE-EN 14651. Las macrofibras son en general productos normalizados y sus características geométricas y de fabricación se establecen de acuerdo con las normas UNE-EN 14889-1, UNE-EN 14889-2 y UNE 83516.

Es posible combinar las fibras con refuerzo tradicional.



Anejo 7  
Código Estructural

**T - R / f - R1 - R3 / C / TM - TF / A**

f: tipo de fibras (A: acero, P: poliméricas)

R1, R3 Resistencia característica residual a flexotracción especificada

fR, 1, k y fR, 3, k, en N/mm<sup>2</sup>



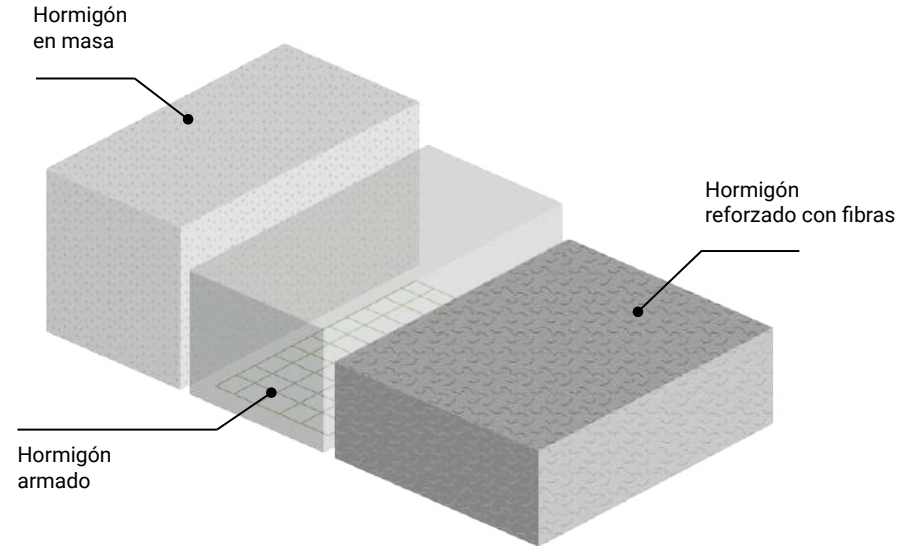
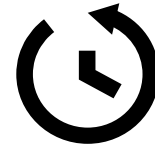
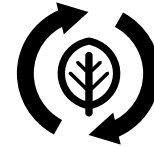
# Beneficios del refuerzo estructural con fibras de acero con fibras de acero

## Un uso más eficiente y sostenible de los recursos, en todas las fases del proyecto

Una aplicación más rápida y sencilla, que acorta los tiempos de ejecución y la necesidad de personal especializado. Como ejemplo, es habitual construir losas de hasta 1200m<sup>2</sup> sin juntas. Todos estos factores suponen además un significativo ahorro económico.

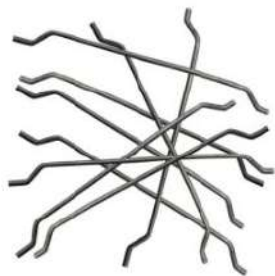
La distribución homogénea de las fibras en todo el volumen del hormigón mejoran el comportamiento mecánico de la estructura permitiendo reducir el espesor de los componentes y crear estructuras más finas, ligeras y sostenibles. Como ejemplo, las losas de pavimento pueden reducir su espesor hasta en un 15% respecto al armado tradicional.

Además, la dispersión de las tensiones localizadas reduce la formación de grietas y aumenta la resistencia a los impactos, a la abrasión y la erosión aumentando la durabilidad. Esta característica, junto con la reducción de juntas, facilita el mantenimiento y la limpieza. El hormigón reforzado con fibras mejora la resistencia a la congelación y descongelación.





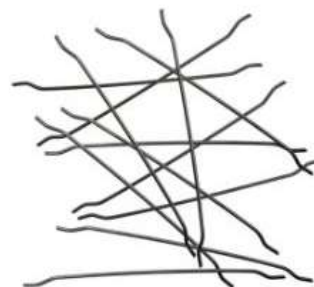
## La selección adecuada para cada proyecto



r hook 50/1



r hook 60/1



r hook 50/0.75



r wave eco

Referencia	Diámetro	Longitud	fR1	fR3	Eficiencia	Material	Solera	Losa con juntas	Losa sin juntas**	Estructural*	Pre fabricado	Proyectado	UHPC	Planta	Obra
r hook 50/1	1mm	50mm	***	***	***	Acero									
r hook 60/1	1mm	60mm	***	****	****										
r hook 50/0.75	0.75mm	60mm	****	****	****										
r wave 50 eco	1mm	50mm	**	**	**	Acero									

\* De acuerdo con la definición del anexo 7 del código estructural 2021 y las normas de conformidad UNE-EN 14889

\*\* Sin juntas de retracción

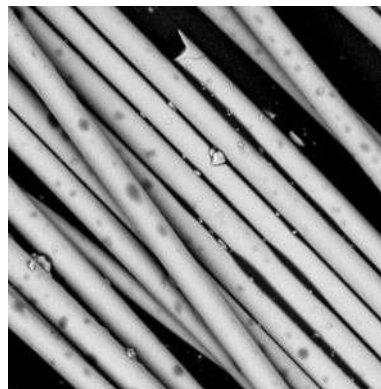
## Datos precisos para el diseño

Nuestros procesos de diseño, verificación de cálculos y desarrollo de productos están respaldados por una infraestructura científica que posibilita la validación de resultados y la mejora continua de nuestros procedimientos. Desde nuestro laboratorio de construcción, tenemos la capacidad de:

- Realizar campañas de caracterización de hormigón y mortero
- Pruebas de consistencia y validación de aditivos
- Pruebas de resistencia mecánica, como:
  - Resistencia a la tracción por flexión **UNE EN 14651-1 2017+A1 2008**
  - Capacidad de absorción de energía de probetas planas reforzadas con fibras **UNE-EN 14488-5:2007**
  - Resistencia a flexión UNE-EN 12390-5:2020 y Resistencia a tracción indirecta **UNE-EN 12390-6:2010**
  - Resistencia a tracción de fibras clase II **EN 10002-1\***

\*O la norma vigente con sus respectivas variaciones por tipo de fibra.

Además, contamos con la capacidad para llevar a cabo pruebas de durabilidad y microanálisis, aprovechando las capacidades científicas de nuestros aliados tecnológicos.



Puesta en obra

# Recomendaciones de aplicación

## Modo de empleo

### En planta mezcladora:

Añadir en fresco o premezclándolas con la arena y los áridos.

Nunca añadir en el mezclado como primer componente.

Para una buena dispersión añadir a una mezcla fluida.

Evitar hacer correcciones una vez puesta en obra.

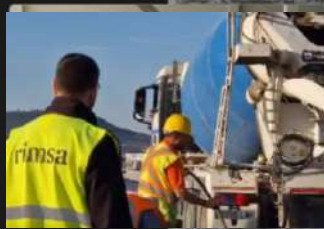
### En el camión hormigonera:

Antes de verter, la cuba ha de trabajar a velocidad máxima (12-18 rpm).

Añadir a una mezcla ya fluida y de forma paulatina a velocidad máxima de 50 Kg/min.

Para evitar erizos y lograr buena dispersión es recomendable la utilización de máquina sopladora o cinta.

El tiempo de mezclado para la integración es de aprox. 4-5 min. a máxima velocidad.





# Proyectos destacados



Un objetivo sin un plan es  
sólo un deseo

# Puerto de Huelva

**Ubicación:** Huelva

**Superficie:** 180.000 m<sup>2</sup>

**Dosificación:** 35 kg/m<sup>3</sup>

Este pavimento portuario de hormigón reforzado con fibras fue diseñado para soportar cargas muy elevadas, de tipo permanente (materiales almacenados directamente sobre la losa), y dinámica (vehículos que circulan por ella y los equipos de manipulación del puerto).

Para resistir estos esfuerzos se utiliza una alta dosificación de fibras de acero, en sustitución del refuerzo convencional, en formato encolado, que facilita el mezclado y una distribución homogénea, evitando la formación de erizos.

El proyecto, dividido en 6 fases, abarca una superficie total de 180.000 m<sup>2</sup>, utilizando hormigón de alta resistencia y consistencia, lo que sumado al gran número de fibras distribuidas por metro cúbico, permite que el hormigón cumpla con todos los requisitos del proyecto.







# Plataforma Logística Illescas

**Ubicación:** Illescas

**Superficie:** 68.000 m<sup>2</sup>

**Dosificación:** 30 kg/m<sup>3</sup>

El pavimento se diseñó sin cortes de retracción, con losas de hormigón de 1.000 m<sup>2</sup>, lo que simplifica la ejecución y aumenta su rapidez, del mismo modo que flexibiliza su uso, y facilita la limpieza y mantenimiento de la superficie durante su uso.

La adición de fibras permite soportar cargas elevadas, puntuales y distribuidas, tanto variables como dinámicas, además de obtener la elevada planimetría requerida por el proyecto. Al mismo tiempo, permite eliminar por completo las armaduras tradicionales.

Este importante edificio logístico está ubicado en el primer polígono ecoindustrial de España, y ha obtenido la importante certificación BREEAM.



# Capas de Compresión Málaga

**Ubicación:** Antequera  
**Superficie:** 5.000 m<sup>2</sup>  
**Dosificación:** 25 kg/m<sup>3</sup>

Utilización de fibras de acero como refuerzo para capa de compresión colocada sobre losas alveolares, en el edificio logístico de las nuevas instalaciones de una importante fábrica de vidrios con presencia internacional.

Esta aplicación permite eliminar el mallazo, que cumple la función de control de fisuración por retracción, y se utiliza en conjunto con las barras de armadura tradicional que resisten los momentos negativos.

La función estructural de las fibras confiere al hormigón la función de redistribución de tensiones en las capas de compresión, de tal forma que permiten que las cargas verticales que se aplican se transmitan de forma homogénea y generan un refuerzo transversal frente a las cargas horizontales.







# Túnel de Huesna

**Ubicación:** Sevilla

**Longitud:** 5.000 m

**Dosificación:** 35 kg/m<sup>3</sup>

Ejecución de la primera etapa de las obras de sostenimiento del túnel de Huesna, mediante la aplicación de hormigón proyectado con fibras de acero

Esta obra permite reducir el consumo eléctrico, sustituyendo las instalaciones de bombeo por una conducción que transporta agua por gravedad desde el embalse de Huesna hasta la estación de tratamiento de agua potable.

Requerimientos de absorción de energía.





# GRUPO MORTEROS HENARES

Experiencia e innovación



Materiales de calidad  
para proyectos duraderos

[informacionmh@morteroshenares.com](mailto:informacionmh@morteroshenares.com)

+ 34 91 825 22 20  
+ 648 920 124

Más en:  
[www.morteroshenares.com](http://www.morteroshenares.com)  
[instagram.com/morteroshenares/](https://www.instagram.com/morteroshenares/)  
[linkedin.com/morteroshenares/](https://www.linkedin.com/company/morteroshenares/)

