

Forma de uso

“Se adiciona en obra en los últimos minutos de mezclado en el mixer o mezclador en obra”, destacó el representante de BASF:

Comentó también que las dosificaciones varían según el tamaño y características de las fibras pero en general los rangos son:

- Microfibras (fibriladas): 300 a 900 gr x m³ de concreto.
- Macrofibras (monofilamento): 2.20 Kg – 5.00 Kg x m³ de concreto (pavimentos y elementos pre-esforzados), para Shotcrete las dosificaciones varían desde los 5.0 Kg a los 10 Kg x m³ de concreto lanzado.

“Las fibras de acero se aplican directamente en el concreto fresco en la planta o en el mixer, aunque también se pueden añadir en la mezcladora según las condiciones del proyecto. Siempre se recomienda añadir las fibras al final del proceso de mezcla o durante la adición del agregado”, destacó el representante de Prodac-Bekaert.

Propiedades

Entre sus bondades tenemos:

- Son elementos inertes.
- Al ser plásticas no corroen como su contraparte metálica.
- Su dosificación es hasta 10 veces menor que con las fibras de acero x unidad de volumen de concreto.
- Reducen notablemente la fisuración en el concreto, mejorando su durabilidad y permeabilidad (por la menor proporción de fisuras que permiten el paso del agua).
- Su manipulación y empleo son muy simples.
- Son indispensables en el diseño de losas super planas o losas sin juntas.

Las fibras de acero influyen principalmente en la capacidad de carga post fisura del concreto, conocida también como resistencia residual de flexión; no obstante, incrementan también otras propiedades como: ductilidad, capacidad de absorción



Fibras sintéticas con tratamiento químico superficial, que mejora la adherencia al concreto.

de energía (tenacidad de flexión), control de fisuras, resistencia al impacto, resistencia al corte, entre otros.

Estudios realizados hace más de 30 años demuestran que las fibras de acero aumentan la durabilidad de las estructuras debido a que mantienen las fisuras más cerradas debido al anclaje mecánico en sus extremos, retardando así el efecto de los agentes corrosivos que afectan el refuerzo de acero.

La resistencia residual de flexión puede ser medida en ensayo de viga de acuerdo con la normativa EN 14651. La certificación acorde con EN 14889-1 establece que el fabricante declare la dosificación (kg/m³) cuando obtiene una resistencia residual de flexión de 1.5 N/mm² para un CMOD=0.5 mm y una resistencia residual de flexión de 1 N/mm² para un CMOD=3.5 mm (CMOD es el desplazamiento de la abertura de la boca de la fisura, por sus siglas en inglés).

La capacidad de absorción de energía, usualmente usada para el control de la calidad del shotcrete reforzado con fibras de acero en el sostenimiento de túneles mineros o de infraestructura, debe ser determinada mediante el método de ensayo de panel cuadrado o EFNARC, puesto que simula con gran precisión el comportamiento del sistema perno de anclaje-shotcrete. El valor obtenido mediante ensayo debe ser mayor a la clase de energía (en Joules) definida por el ingeniero del proyecto o mina, de acuerdo con la normativa EN 14487-1.

Beneficios que otorgan a una operación minera

Por su parte el ingeniero López destacó que en pisos sometidos a derrames de sustancias corrosivas, estas fibras son inertes a las mismas, además permiten pisos con juntas más alejadas (las juntas son normalmente los principales puntos de falla en pavimentos), además hacen al concreto más durable y con mejor performance mecánica.

El ingeniero Alvarado mencionó que son diversos los beneficios proveídos por las fibras de acero, sin embargo los principales por tipo de aplicación son:

• En losas sobre suelo:

Optimización del proceso constructivo.

1. Reducción del tiempo de construcción.
2. Reducción del costo de mano de obra.
3. Distribución multidireccional del acero.
4. Mejor control de fisuras.
5. Mayor resistencia a los impactos.
6. Mayor durabilidad.

• En shotcrete:

Reducción de tiempo en el proceso de minado.

1. Optimización de costos de sostenimiento.
2. Mayor resistencia en edades tempranas.
3. Mayor capacidad de absorción de energía.
4. Menor dispersión en ensayos.
5. Optimización de insumos del diseño de mezcla.
6. Se ciñe a la silueta del terreno.
7. Mayor durabilidad (túneles de infraestructura).