

PRINCIPALES TIPOS DE FIBRA DE ACERO COMERCIALIZADOS EN EL SECTOR DE PAVIMENTOS INDUSTRIALES

Este informe pretende ofrecer un resumen básico de los principales tipos de fibra de acero comercializados, en el momento de su elaboración, en el sector de ejecución de soleras industriales.

Los principales criterios en la elección de un tipo de fibra u otros son:

- Esbeltez o aspecto (cociente longitud/diámetro): cuanto mayor es la esbeltez, mejor capacidad de “coser” la matriz (se recomienda una longitud de al menos tres veces el diámetro del mayor árido).
- Anclaje (geometría de la fibra): las tensiones inducidas en el hormigón son transferidas a las fibras, por lo que el comportamiento de éstas es mejor cuanto mejor sea su adherencia a la matriz, mediante un buen anclaje mecánico gracias a una forma adecuada.
- Resistencia a la tracción, que evite la rotura de la fibra por efecto de las tensiones producidas.
- Facilidad de mezclado: la geometría de la fibra determina su tendencia a un mejor o peor mezclado; el uso de peines de fibras encoladas facilita la mezcla en la masa del hormigón gracias a una mejor dispersión durante su adición.
- Porcentaje de fibras por unidad de peso: equivale al número de unidades de fibra por kg de acero; la composición química de la fibra determina su densidad y, junto a su geometría, determinan su porcentaje por unidad de peso
- Índice de tenacidad aportado al hormigón: valores obtenidos de ensayos en laboratorios acreditados según norma UNE 83510:2004.

Se han clasificado en cuatro grupos: con extremos en gancho, onduladas de sección circular, onduladas planas y otras.

Fibras de acero con extremos conformados en forma de gancho:

La muestra A (ver imagen 1) constituye en tipo de fibra de mejores prestaciones, debido a su gran esbeltez ($60 \text{ mm} / 0,75 \text{ mm} = 80$) y a su alto porcentaje en volumen de fibras (del orden de 4.600 fibras/kg). Su resistencia a la tracción es de 1.100 N/mm^2 (mínimo). Además, este tipo de fibra se suministra encolada en forma de peines (cola soluble en agua), lo que facilita su mezcla en la masa del hormigón evitando la formación de erizos en su interior. ABD suministra esta fibra bajo la marca **GRAPAX-ABD® 80/60**.

La muestra B es un fibra de extremos en forma de gancho, suministrada suelta (no encolada) y con una esbeltez menor que la anterior (entre 45 y 60), debido a su mayor diámetro (1 mm) que le confiere una mayor resistencia a la tracción (del orden de 1.200 N/mm^2), pero que supone un menor porcentaje en volumen de fibras (del orden de 3.300 fibras/kg). ABD suministra esta fibra bajo la marca **GRAPAX-ABD® 50/50**.

Los dos tipos anteriores constituyen los principales tipos de fibra de acero empleados en el refuerzo del hormigón. Su análisis mediante ensayos ha permitido su caracterización mecánica y su incorporación a los métodos de cálculo y diseño estructural de pavimentos. Se producen mediante un proceso de trefilado en frío (estirado mecánico) que no afecta a la estructura molecular del acero.

La muestra C constituye un tipo de fibra de baja esbeltez (45), no utilizada como refuerzo estructural del hormigón pero sí para reducir su retracción.

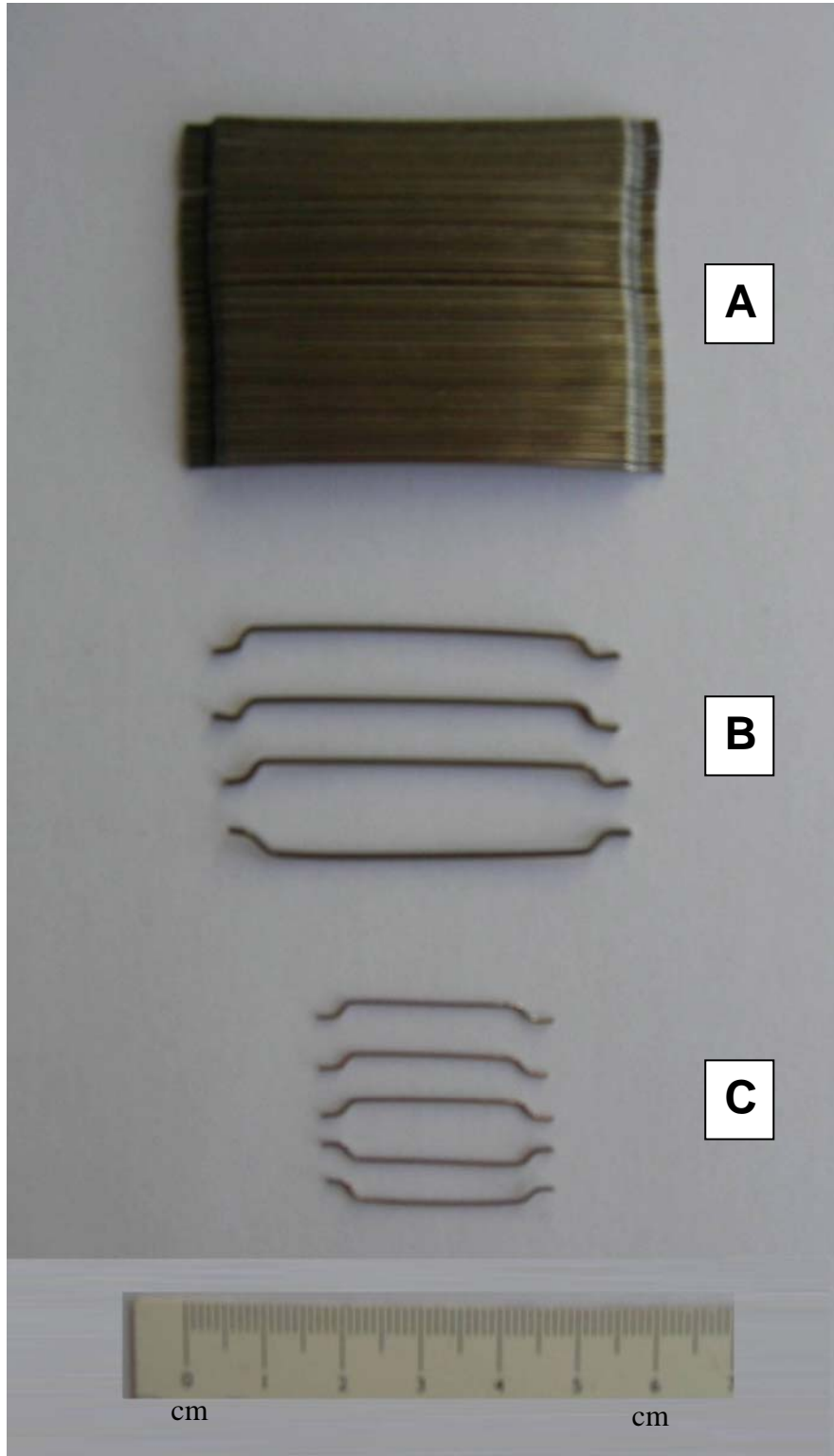


Imagen 1

Fibras de acero con onduladas:

Este tipo de fibras puede, a su vez, clasificarse en otros dos grupos:

- Onduladas de sección circular (ver imagen 2)
- Onduladas de sección sector-circular (ver imagen 3)

Si bien el uso en laboratorio de estas fibras mejora la adherencia con el hormigón, en la realidad se producen dificultades en el mezclado (erizos) que las hacen poco recomendables y adecuadas en su uso estructural. Además, si bien su resistencia a tracción es ligeramente inferior a las fibras rectas, su comportamiento bajo tensión conlleva un estiramiento previo a su capacidad de ser traccionadas, lo que reduce su aporte mecánico al hormigón.

El porcentaje en volumen ofrecido para esta fibras ronda las 3.000 unidades/kg y su resistencia a tracción es del orden de 1.000 N/mm².

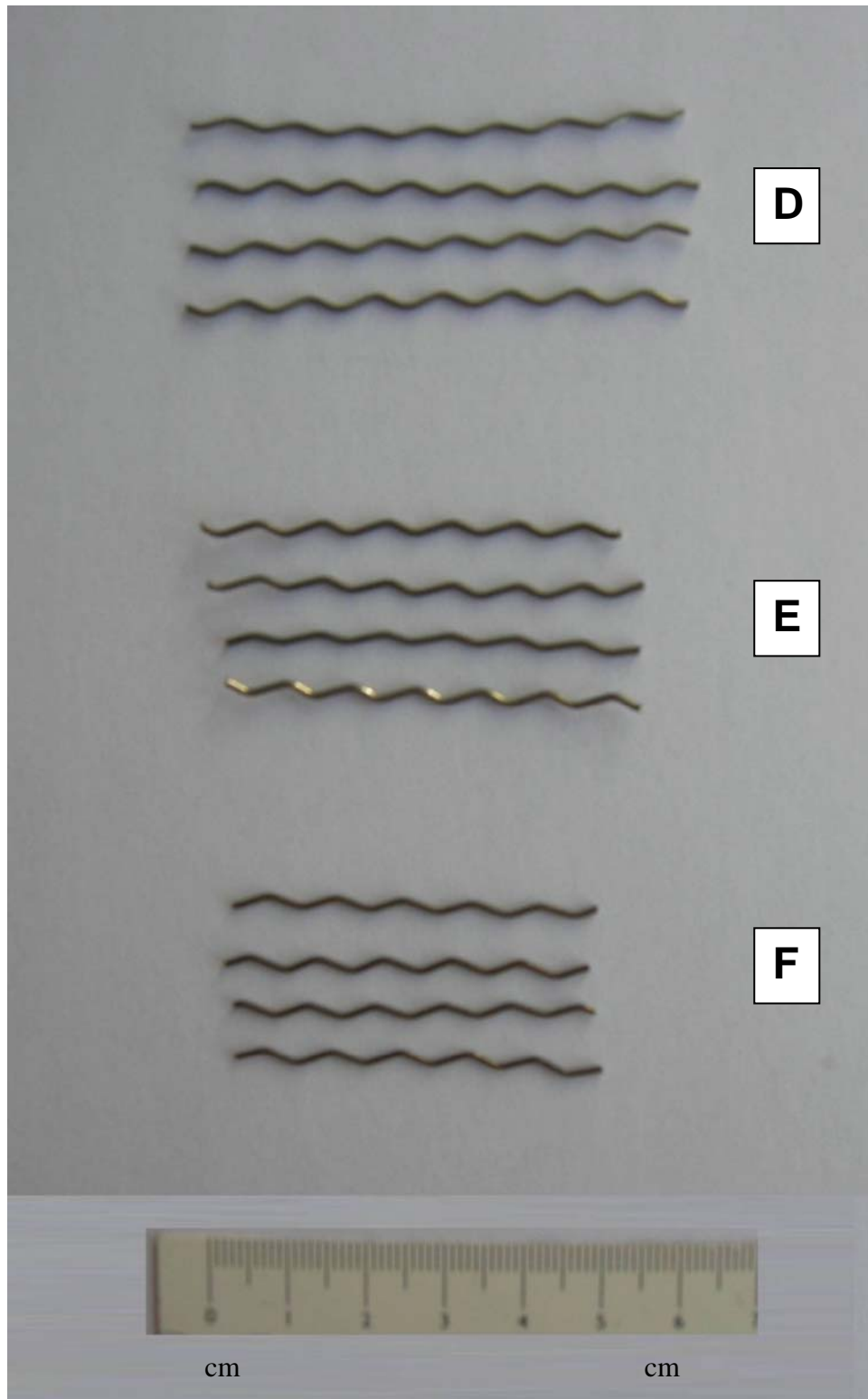


Imagen 2

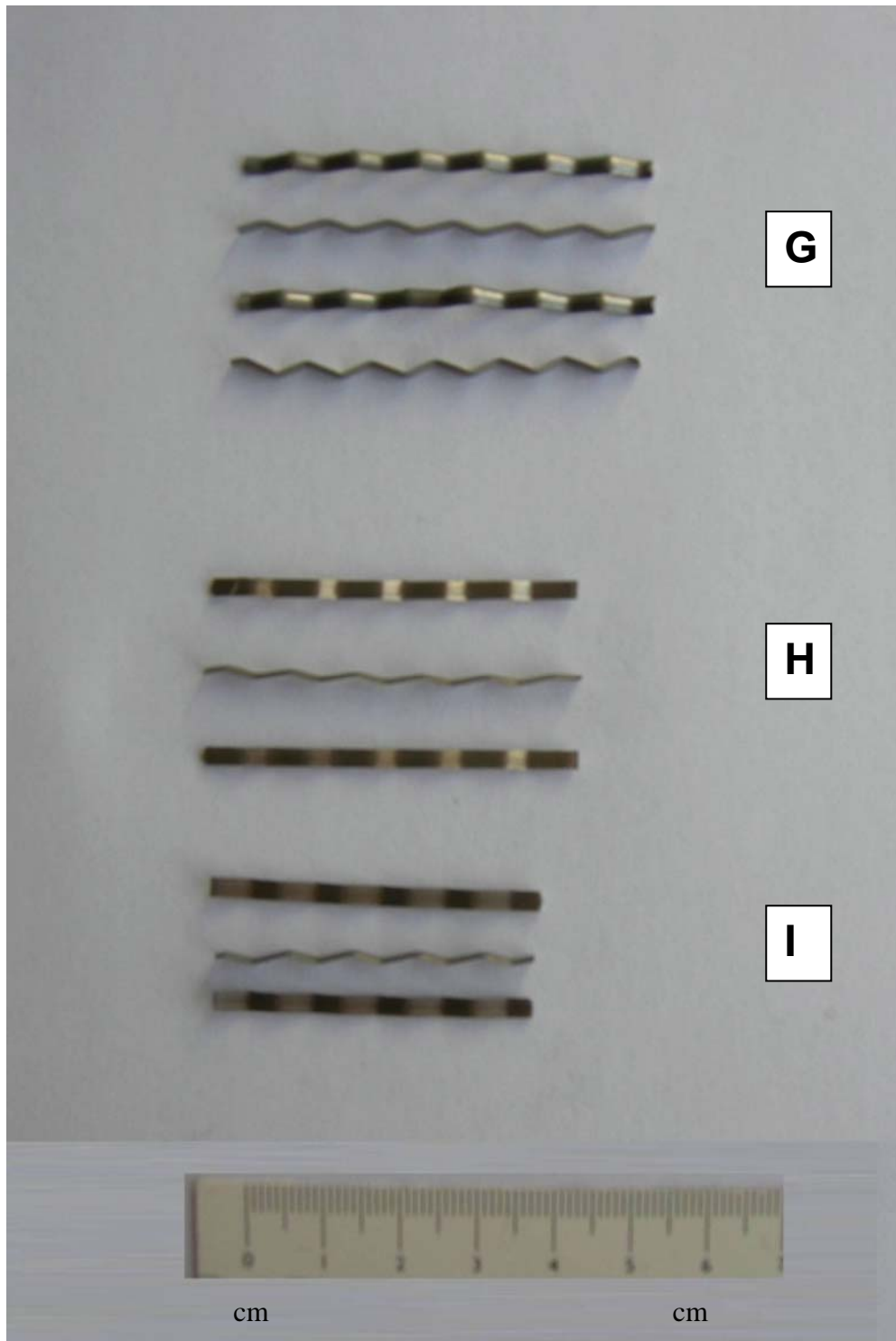


Imagen 3

Fibras de acero de geometría diversa:

En este apartado se han incluido varios tipos de fibra con geometría especial. No se dispone de valores de su aportación en tenacidad al hormigón.

El tipo K procede de residuos de planchas de acero mecanizados (fresadas). Tienen forma retorcida, de sección triangular con una cara lisa y otra áspera.

El tipo L presenta aplastamientos a lo largo de su longitud. Otras variantes de este tipo presentan los aplastamientos sólo en sus extremos en gancho.

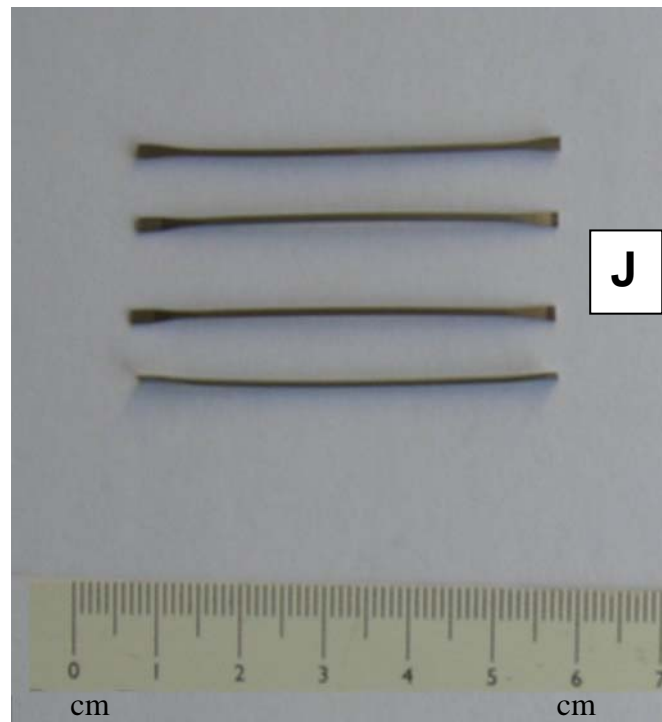


Imagen 4

Existe otro tipo de fibra, con extremos en forma cónica (en el momento de la redacción de este informe no se dispone de imagen). Presentan un aparente buen comportamiento en agarre al hormigón, pero inferior al de extremos conformados en gancho.

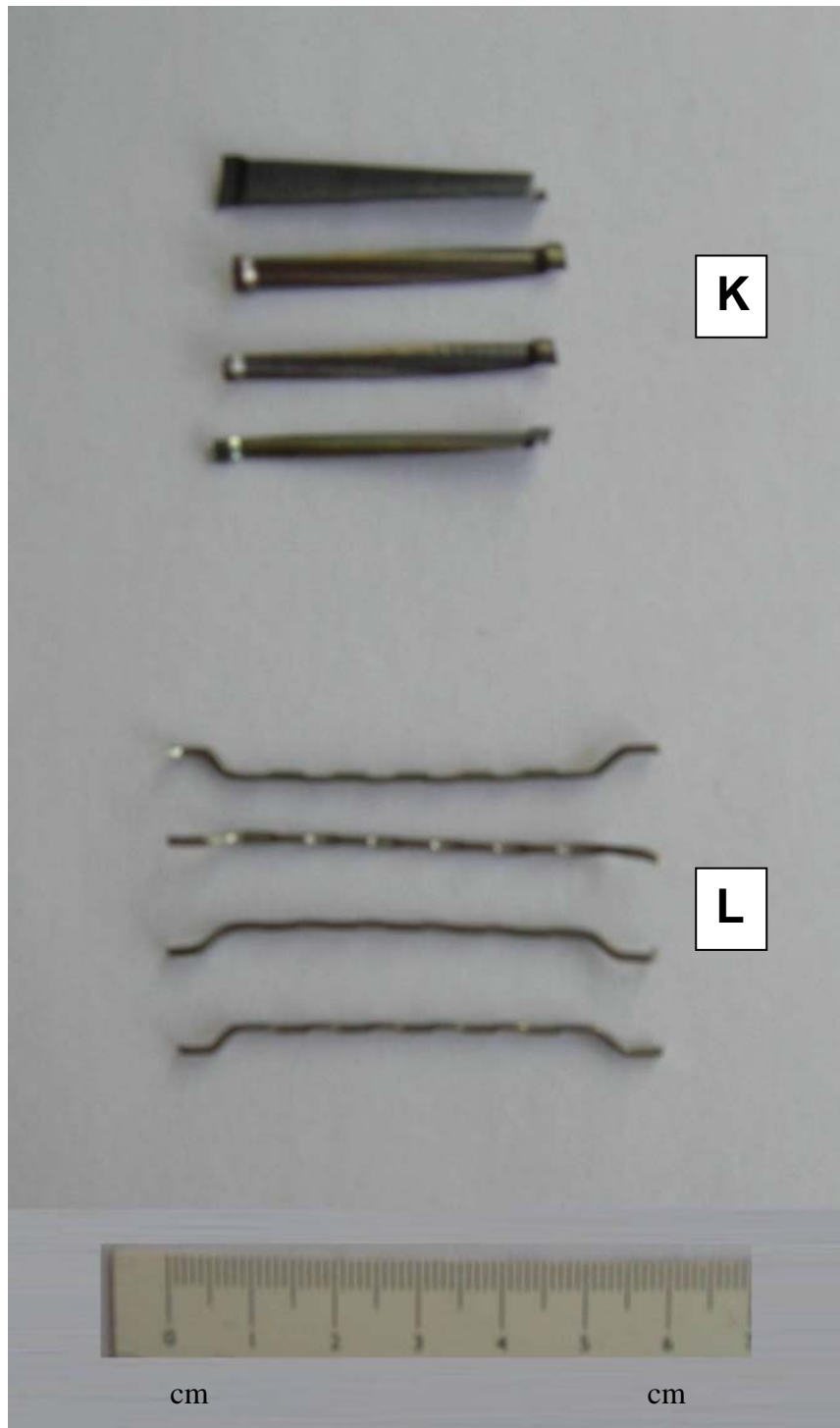


Imagen 5