



**MACROFIBRAS  
SINTÉTICAS  
PARA EL CONCRETO**



FIBRAPLAS  
CONCRETE



***QUEREMOS TOCARLE LA FIBRA, VENIMOS A HABLARLE EN CONCRETO***

**SEDE PRINCIPAL:**

Carrera 25 No. 18 -08  
Paloquemao  
Bogotá D.C.

**[www.abacol.co](http://www.abacol.co)**

**DOMICILIOS  
BOGOTÁ D.C.**

(1) 407 11 11

# DEFINICIÓN

## ¿QUÉ ES CONCRETO REFORZADO CON FIBRAS?

La utilización de fibras en el interior de la matriz del concreto tiene como finalidad la formación de un material diverso en el cual el conglomerado, que ya puede ser considerado un material diferente constituido por un esqueleto lítico dispersado en una matriz de pasta de cemento hidratada, está unido a un agente reforzante formado por un material fibroso de distinta naturaleza.

### FISURACIONES

La fisuración del concreto es un fenómeno que se presenta por diversas causas, entre ellas la composición de la mezcla, los cambios térmicos, las sobrecargas entre otras. Una fisura representa realmente la incapacidad del material de soportar un esfuerzo actuante específico.



### TENSIÓN INTERNA

Los elementos de concreto reforzado para trabajar a flexión tales como vigas, placas, estructuras de contención y demás, son diseñados generalmente induciendo la fisuración en los materiales de recubrimiento, con el objetivo de verificar que efectivamente los elementos estructurales, en este caso el acero, asuman la mayor parte de la carga a tensión.



ALABEO DIURNO



ALABEO NOCTURNO

### SERVICIO

Las condiciones de servicio de una estructura queda determinada por su deformación, agrietamiento, la corrosión del refuerzo y los deterioros en la superficie del concreto; los deterioros en la superficie, se pueden minimizar con un control apropiado de la mezcla, el colado y el curado del concreto, en el caso de las deflexiones y agrietamientos, se pueden disminuir y/o eliminar con el uso de un recubrimiento adecuado.



## ¿MICROFIBRAS O MACROFIBRAS? ESA ES LA CUESTIÓN.

Debido a la creciente necesidad de implementar sistemas que pueden desarrollar agilidad y rapidez, además de simplificar la logística de trabajo en las obras evitando los fisuramientos, y mejorando la seguridad en la manipulación de los materiales, se empezaron a desarrollar tecnologías para la fabricación de fibras, tomando como fundamento los conceptos básicos de los hormigones fibroreforzados o concretos reforzados con fibras.

Dentro de estas tendencias comenzaron a aparecer alternativas, ajustándose a los requerimientos individuales de los proyectos, de los cuales surge la clasificación de acuerdo con su longitud y dimensión en los siguientes segmentos: **MICROFIBRAS Y MACROFIBRAS**, a su vez divididas con base en sus componentes en fibras naturales, fibras de vidrio, fibras metálicas y fibras poliméricas.

**LA FISURACIÓN DEL CONCRETO ES UN EFECTO GRAVE, QUE SE ORIGINA DESDE CONMUTACIONES EN LA MEZCLA DEL CONCRETO, HASTA LOS CAMBIOS TÉRMICOS. LA FISURA REVELA EFECTIVAMENTE LA CAPACIDAD QUE PERDIÓ LA MEZCLA EN CONDICIONES DE SERVICIO CUANDO ACTÚAN LAS FUERZAS IMPUESTAS Y NO SON DISIPADAS POR LA DISCONTINUIDAD CAUSADA POR LAS FISURAS EN LA RESISTENCIA FINAL INSUFICIENTE DEL CONCRETO AFECTADO.**

### MICROFIBRAS

Son fibras de plástico, polipropileno, polietileno o Nylon, se utilizan como refuerzo secundario, contribuyen a reducir la segregación de la mezcla y previenen la formación de fisuras durante las primeras horas de la colocación del concreto o mientras la mezcla permanece en estado plástico, en caso de presentarse fisuras o grietas en estado endurecido causadas por fallas de estructura menores minimiza el ancho y longitud de las mismas. Los mejores resultados se obtienen con fibras multifilamento, cuyas longitudes oscilan entre los 12 y 25 mm y se dosifican en el concreto entre 0.6 y 1 Kg./m<sup>3</sup>.

- El refuerzo se realiza de forma multidireccional.
- Mejora las resistencias mecánicas.
- Reduce grietas en estado plástico y endurecido.
- Reduce la permeabilidad.
- Aumenta la durabilidad

La fibra, se puede involucrar dentro del concreto desde la planta durante la fabricación del pre-mezclado, generalmente en la selección de los agregados pétreos o directamente al concreto húmedo.

## MICROFIBRAS

Las microfibras son artificiales, y resultan de la investigación y desarrollo de la industria petroquímica y textil. Existen dos formas físicas diferentes de fibras: los mono filamentos y las producidas de cintas de fibrilla. La mayoría de las aplicaciones en dosificación de las fibras sintéticas están en el nivel 0,1% por volumen. A ese nivel se considera que la resistencia del concreto no se ve afectada y lo que se busca finalmente con este tipo de fibra son las características de control de agrietamiento. Los tipos de fibras que han sido ensayados en las matrices de cemento o de concreto incluyen acrílico, aramida, carbón, Nylon, poliéster, polietileno y polipropileno.

### ACRÍLICAS

Las fibras acrílicas han sido utilizadas para reemplazar la fibra de asbesto en muchos productos de concreto reforzado con fibras. También se han agregado fibras acrílicas al concreto convencional a bajos volúmenes para reducir los efectos del agrietamiento por contracción plástica.



### ARAMIDA



Las fibras de aramida son dos y medias veces más resistentes que las fibras de vidrio y cinco veces más que las de acero, por unidad de masa. Debido al costo relativamente alto de estas fibras de aramida se han usado principalmente como reemplazo del asbesto en ciertas aplicaciones de alta resistencia.

### CARBÓN

Las fibras de carbón son sustancias más costosas que los otros tipos de fibras, por esta razón su uso comercial ha sido limitado. Las fibras de carbón son fabricadas carbonizando materiales orgánicos



adecuados en forma fibrosa a altas temperaturas y luego alineando los cristales de grafito resultantes por medio de estiramiento, tienen alta resistencia a la tensión y un muy alto módulo de elasticidad, sin embargo también tienen una característica quebradiza bajo esfuerzo-deformación se requiere de investigación adicional para determinar la viabilidad de concreto con fibra de carbón en una base económica. Las propiedades de resistencia al fuego de los compuestos de fibra de carbón necesitan ser evaluadas, pero ignorando el aspecto económico, las aplicaciones estructurales parecen ser prometedoras.

## NYLON

Es el nombre genérico que identifica una familia de polímeros, las propiedades de las fibras de Nylon son impartidas por el tipo a base de polímeros, la adición de diferentes niveles de aditivos, las condiciones de fabricación y las dimensiones de las fibras. Actualmente solo dos tipos de fibras de Nylon se comercializan para el concreto. El Nylon estable en el calor, hidrófilo, relativamente inerte y resiste a una gran variedad de materiales. Es particularmente efectivo para impartir resistencia al impacto y tenacidad a la flexión

y para sostener e incrementar la capacidad para soportar cargas del concreto después de la primera grieta.



## POLIÉSTER

Las fibras de poliéster están disponibles en forma de mono filamentos y pertenecen al grupo de poliéster termo plástico. Son sensibles a la temperatura y a temperaturas por encima del servicio normal, sus propiedades pueden ser alteradas. Las fibras de poliéster, son algo hidrófobas, y se han usado a bajo contenidos (0,1% por volumen) para controlar el agrietamiento por contracción plástica en el concreto.



## POLIETILENO

El polietileno ha sido producido para el concreto en forma de mono filamentos con deformaciones superficiales parecidas a verrugas. El polietileno en forma de pulpa puede ser una alternativa a las fibras de asbesto. El concreto reforzado con fibras de polietileno a contenidos de entre 2 y 4% por volumen exhibe un comportamiento de flexión lineal bajo cargas de tensión hasta primera grieta, seguido por una transferencia de carga aparente a las fibras, permitiendo un incremento en la carga hasta que las fibras se rompen. Las fibras de polipropileno primero fueron usadas para concreto reforzado en los años 60's. El polipropileno es un polímero de hidrocarburo sintético cuya fibra está hecha usando procesos de extrusión por medio de un troquel.

Las fibras de polipropileno son hidrófobas y por lo tanto tienen como desventaja el tener pobres características de adherencia con la matriz del cemento, un bajo punto de fusión, alta combustibilidad, y un módulo de elasticidad relativamente bajo. Las largas fibras de polipropileno pueden resultar difíciles de mezclar debido a su flexibilidad y a la tendencia enrollarse alrededor de las orillas extremas de las hojas de la mezcladora. Las fibras de polipropileno son tenaces, pero tienen baja resistencia a la tensión y bajo módulo de elasticidad.



## **MACROFIBRAS**

Son de materiales como acero, vidrio, sintéticos o naturales fide y otros, los cuales se usan como refuerzo distribuido en todo el espesor del elemento y orientado en cualquier dirección. Las fibras actúan como la malla electro soldada y las varillas de refuerzo, incrementando la tenacidad del concreto y agregando al material capacidad de carga posterior al agrietamiento. Otro beneficio del concreto reforzado con fibras (CRF) es el incremento de resistencia al impacto. Adicionalmente, controlan la fisuración durante la vida útil del elemento y brindan mayor resistencia a la fatiga. Su diámetro oscila entre 0.25 y 1.5 mm, con longitudes variables entre 13 mm y 70 mm. La más importante propiedad del CRF es la tenacidad, descrita como la capacidad de absorción de energía de un material, que se refleja en el concreto una vez se han presentado fisuras, momento en que las fibras trabajan como refuerzo.



## METÁLICAS

Las fibras de acero se han usado en el concreto desde los primeros años del siglo XX. Las primeras fibras eran redondas y lisas y el alambre era cortado en pedazos a las longitudes requeridas. El uso de fibras derechas y lisas casi ha desaparecido y las modernas tienen, ya sea superficies ásperas, extremos en gancho, o son risadas u onduladas a través de su longitud. Típicamente las fibras de acero tienen diámetros equivalentes (con base en el área de la sección transversal) de 0,15 a 2mm y longitudes de 60 a 75mm. Las relaciones de aspecto generalmente varían de 20 a 100. (La relación aspecto se define como la longitud de la fibra y su diámetro equivalente, que es el diámetro de un círculo con un área igual al área de la sección transversal de la fibra).

Algunas fibras son juntadas para formar encolados usando goma soluble al agua o empaques hidrosolubles para facilitar el manejo y el mezclado. Las fibras de acero tienen alta resistencia a la tensión (0,5 - 2 GPa) y alto módulo de elasticidad (200 GPa), una característica dúctil y plástica en esfuerzo - tensión y una baja fluencia. Ciertas mezclas han sido



usadas en mezclas convencionales de concreto lanzado y concreto con fibras infiltradas de lechada. Generalmente el contenido de la fibra de acero varía de 0,25 % a 2% por volumen.

## VIDRIO

Se descubrió que las fibras de vidrio en la forma en que se usaron primero, eran reactivas a álcalis, y los productos en que eran usados se deterioraban rápidamente. El vidrio resistente a los álcalis con un contenido de 16% de circona fue formulado exitosamente en 1960 y 1971. Otras fuentes de vidrio resistentes a álcalis fueron desarrolladas durante los años setentas 70's y ochentas 80's, con contenidos más altos de circona.

La fibra de vidrio resistente a los álcalis se utiliza en la fabricación de productos de cemento reforzado con vidrio (GRC: glassreinforced concrete), los cuales tienen un amplio rango de aplicaciones.

La fibra de vidrio está disponible en longitudes continuas o en trozos. Se utiliza longitudes de fibra de hasta 35 mm en aplicaciones de rociado de 25mm en aplicaciones de pre-mezclado. Esta fibra tiene alta resistencia a la tensión (2 -4 GPa) y alto módulo elástico (70-80 GPa) pero tiene características quebradizas en esfuerzo - deformación (2,5 - 4,8 % de alargamiento a la rotura) y poca fluencia a temperatura ambiente. Se han hecho afirmaciones en el sentido de que se ha usado exitosamente hasta 5% de fibra de vidrio por volumen en el mortero



de arena cemento sin formar bolas o erizos. Los productos de fibra de vidrio. Expuestos a ambientes a la intemperie han mostrado una pérdida de resistencia y ductilidad, las razones para esto no son claras y se especula que el ataque de los álcalis o la fragilidad de las fibras son causas posibles. Debido a la falta de datos sobre la durabilidad a largo plazo, el GRC ha sido confinado a usos no estructurales en donde tiene amplias aplicaciones, es adecuado para usarse en técnicas de rociado directo y procesos de pre-mezclado; ha sido usado como reemplazo para fibras de asbesto en hojas planas, tubos y en una variedad de productos prefabricados.

Dentro de este mismo contexto y debido a la necesidad de la existencia de un producto que pudiera cumplir con las expectativas y requerimientos de los diferentes proyectos se desarrollan las macro fibras sintéticas.

## SINTÉTICAS

Las macro fibras sintéticas que son específicamente diseñadas para el concreto (hormigón) se fabrican a partir de materiales sintéticos que pueden resistir el medio alcalino del concreto a largo plazo. Estas fibras son involucradas en el concreto antes o durante la operación de mezclado. El uso de las fibras sintéticas en proporciones típicas no requiere de ningún cambio en el diseño de la mezcla. Los cambios de volumen del concreto a edad temprana causan la formación de planos de debilitamiento y fisuras debido a las tensiones existentes que exceden a la resistencia del concreto en un momento específico. El crecimiento de estas fisuras por contracción se previene mediante el bloqueo mecánico de las fibras macro sintéticas. El sistema de soporte interno de las fibras macro sintéticas impide la formación de grietas por asentamiento plástico.

La distribución uniforme de las fibras a través del concreto contribuye a la no formación de grandes capilares causados por el movimiento del agua de exudación disminuyendo de la capilaridad por la exudación.

El beneficio del uso de fibras

sintéticas en el concreto a edad temprana, continúa con el concreto endurecido. Los atributos del concreto endurecido aportados por las fibras sintéticas son una reducción de la permeabilidad y una mayor resistencia a la fractura, la abrasión y las fuerzas de impacto.



## DIFERENCIA ENTRE MICROFIBRAS Y MACROFIBRAS

La selección del tipo de fibra a utilizar es un dilema que se plantea a diario el diseñador, esta decisión depende de los parámetros de diseño del elemento como por ejemplo: clase de fisuras que se quieren controlar, tipo de material en los que está hecha la fibra, determinar si la fibra va a reemplazar o no el refuerzo secundario, asentamiento mínimo del concreto, requerimiento a flexión del elemento entre otros muchos.

Es por ello que es de suma importancia lograr determinar de una manera mas precisa si la fibra que necesita es micro o macro, y no se puede quedar en el simple concepto que la diferencia es el número de fibras por kilogramo; el conocimiento de las características de cada una de ellas, lograra un mejor desempeño de las mismas y proyectos de gran calidad y con menores precios, aclarando que el uso de sistemas combinados generan muy buenos resultados y extrae lo mejor de cada tipo de fibra.

CONCEPTO	MACROFIBRAS	MICROFIBRAS
<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>	Funciona desde la fundida y en todas las edades del concreto para disminuir la fisuración y aumentar la capacidad de absorción de energía de los elementos.	Funciona durante las primeras 24 horas de fundido para disminuir la fisuración por retracción plástica y evitar el sangrado excesivo del concreto.
<b>DOSIFICACIONES TÍPICAS</b>	De 2 a 5 Kg./M3 de concreto según uso.	De 0,6 a 1,0 Kg./m3 de concreto, según uso.
<b>CANTIDAD DE FIBRAS/KG.</b>	Entre 30.000 y 100.000 según referencia	Entre 1.000.000 y 90.000.000 según referencia.
<b>FORMA DE SECCIÓN TRANSVERSAL</b>	Ovalada, circular, rectangular y plana	Circular, rectangular y plana.
<b>TAMAÑO LINEAL</b>	Entre 2" y 2,5".	Entre ½" y 1".
<b>MODULO DE ELASTICIDAD</b>	Entre 4,0 y 10,0 GPa	Entre 4,0 y 10,0 GPa
<b>ESTIRAMIENTO</b>	Entre 10% y 20%	Entre 5% y 10%.
<b>DENSIDAD</b>	Entre 0,9 y 1,3 gramos/cm3	Entre 0,9 y 2,0 gramos/cm3

## FIBRAS SINTÉTICAS EN COLOMBIA

En este escenario, ABACOL, compañía de mucho prestigio en el sector, con 20 años de experiencia en la fabricación y comercialización de productos especializados para la construcción, se vincula al progreso del país aportando al desarrollo de FIBRAPLAS CONCRETE®, solución innovadora de la mejor calidad, clasificándose como una macro fibra sintética poliméricas utilizada para la reducción de fisuras, remplazo de la malla electro soldada, empleada para controlar la retracción plástica por cambio de temperaturas en el fraguado del concreto, refuerzo secundario o primario y complemento especial para el comportamiento del concreto en general con aportes significativos en sus diferentes propiedades y características, probada y certificada por importantes compañías constructoras del país y avalada mediante diversos ensayos y pruebas especiales por el Laboratorio del concreto, ASOCRETO, compañía destacada en la elaboración de estudios especializados, regulada y acreditada por el organismo nacional de acreditación (ONAC) bajo la norma NTC ISO 17025 y cuyo propósito es desarrollar el sistema de gestión de calidad orientado al cumplimiento de las normas y procedimientos nacionales e internacionales.



# FIBRAPLAS CONCRETE



Está definida como una macrofibra sintética estructural, que cuya composición de polipropileno y polímeros de alta resistencia, reúne las propiedades adecuadas para una alta tensión, las cuales se auto anclan cuando se incorporan en la mezcla del concreto, usadas técnicamente para reemplazar las fibras metálicas y mallas electro soldadas en una gran variedad de aplicaciones en obra, dándole excelentes especificaciones a un costo más bajo.

FIBRAPLAS  
CONCRETE

FIBRAPLAS CONCRETE®, tiene la capacidad de otorgar a su concreto un reforzamiento multidireccional dando como resultado el incremento de la resistencia a la flexión, tenacidad a los esfuerzos, la resistencia al impacto y la abrasión, para reducir la formación de fisuras por contracción plástica en el concreto y por deformación elástica en la etapa de servicio.

## PRESENTACIÓN FIBRAPLAS CONCRETE

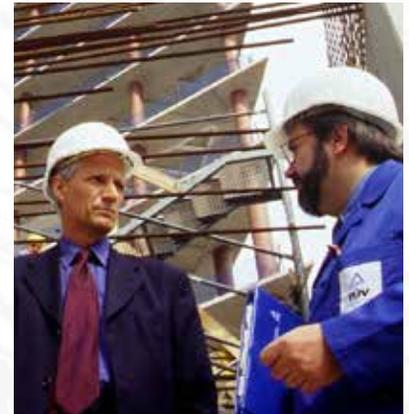


La presentación de FIBRAPLAS CONCRETE®, se puede encontrar en mazos de 0,15Kg (150gr). Cada mazo de FIBRAPLAS CONCRETE® vienen en cajas de 25 cm x 50 cm y de fondo de 32cm, cada caja pesa 24 Kg.: 168 mazos por caja (aprox.).



## BENEFICIOS TÉCNICOS

- ▲ Incremento de la tenacidad a la flexión cumpliendo con las normas internacionales ASTM.
- ▲ Mayor capacidad de disipación de energía que otras fibras.
- ▲ Controla y reduce la retracción y fisuración por dinámica plástica natural del concreto.
- ▲ Reduce la segregación y la exudación.
- ▲ Con excelente geometría para generar un anclaje perfecto al concreto.
- ▲ Inoxidable, asegura mayor durabilidad.
- ▲ Capacidad de refuerzo igual o superior a las mallas electro soldadas y otras fibras.
- ▲ Reduce el desgaste de mangueras, bombas, trompos y mixers.
- ▲ Manipulación más segura que el acero evitando lesiones en las manos.
- ▲ Mayor cantidad de fibras por m<sup>3</sup> en comparación con las fibras metálicas.
- ▲ Simplifica la logística de construcción.
- ▲ Químicamente inerte, resiste álcalis y áridos.
- ▲ Aumenta significativamente la resistencia al impacto.
- ▲ Aislante eléctrico bajo. En placas de piso combate el alabeo.
- ▲ Trabaja tridimensionalmente en el concreto, reduciendo las tensiones y esfuerzos por dilataciones térmicas.
- ▲ Mayor resistencia al fuego respecto a otras fibras sintéticas.
- ▲ Resistente a corrosión, no es magnética, Cumple las normas ASTM C 1609-10, C1399-10 y EFNARC.
- ▲ Fácil de usar, se puede involucra a su mezcla de concreto antes del vaciado o colocación.



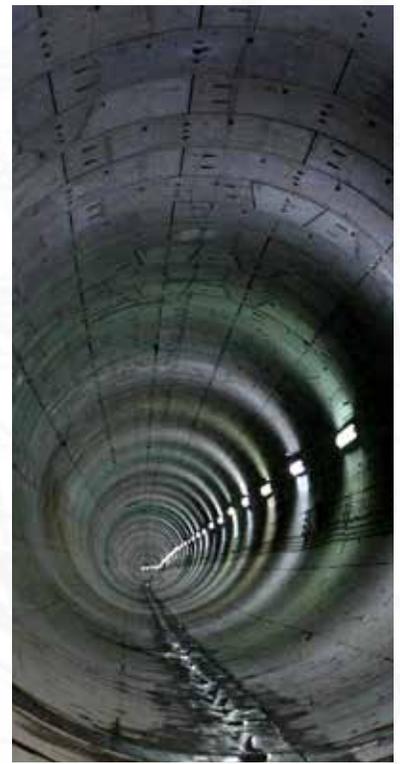
## RECOMENDACIONES DE USO

### INCORPORACIÓN DE LA MACROFIBRA AL CONCRETO PARA PISOS EN CONCRETO

- ▲ Verifique si FIBRAPLAS CONCRETE® viene empacada en empaque plástico soluble o no soluble, lo podrá identificar en las demarcaciones de la caja.
- ▲ La fibra que viene en empaque soluble se debe agregar a la mezcla de concreto totalmente con el empaque plástico.
- ▲ La fibra que viene en empaque no soluble se debe agregar a la mezcla de concreto totalmente suelta. (sin empaque plástico).
- ▲ FIBRAPLAS CONCRETE ® se pueden involucrar a la mezcla de concreto en obra en cualquier momento previo al vaciado en sitio o bombeo. También se recomienda adicionar FIBRAPLAS CONCRETE ® en la planta

de producción del concreto directamente en la banda que transporta los agregados a la mixer.

- ▲ Si el mezclado de fibras es en obra se debe solicitar al operador del camión mixer que el trompo inicie sus giros a máximas revoluciones y se debe iniciar el procedimiento de mezclado, hasta finalizar la mixer debe siempre estar girando.
- ▲ Se recomienda que el concreto especificado tenga un asentamiento de 6" en obras de clima cálido  $\geq 26^{\circ}\text{C}$  mínimo, y asentamiento de 5" en obras de clima templado  $< 26^{\circ}\text{C}$ . Se debe verificar el asentamiento con y sin fibra, sin embargo por cada Kg/m<sup>3</sup> se prevee disminución en el asentamiento máximo de 12,5 mm (1/2").



- ▲ Para que perdure la manejabilidad de la mezcla deseada puede ser necesario usar aditivos reductores y/o plastificantes, y agréguelos de manera independiente a FIBRAPLAS CONCRETE®.
- ▲ Una vez agregadas las fibras al concreto, se deben mezclar por un mínimo de 3 a 5 minutos a máxima velocidad dentro de la mezcladora para asegurar la distribución uniforme de las fibras en la mezcla. Es posible que se generen erizos de fibra en la mezcla, lo recomendable es detectarlos, separarlos y desenredar las fibras manualmente friccionando dos erizos entre si y volverlas a incorporar a la mezcla las fibras liberadas de estos erizos. Si el concreto será bombeado se recomienda un asentamiento mínimo de 7" para tener mayor facilidad en esta fase.

Para asegurar la funcionalidad de FIBRAPLAS CONCRETE® en condiciones mecánicas y de resistencia, EL CONSTRUCTOR debe cumplir las siguientes normas en función de los materiales a combinar con la fibra:

El cemento en debe estar conforme con las normas NTC 121, NTC 321, o ASTM C595.

Los agregados pétreos deben estar conformes con las normas NTC 174, NTC 4045.

ASTM C637 de acuerdo con el tipo de concreto requerido.

El agua de mezclado debe ser clara y aparentemente limpia, si contiene cantidades de sustancias que distorsionan su color o presenta un olor o sabor inusuales que generen desconfianza, no debe usarse a menos que estén disponibles registros de concreto elaborado con ella u otra información que indique que esta no causa detrimento en la calidad del concreto.

Los aditivos para el mezclado del concreto reforzado con fibras deben estar conformes, en lo que corresponda, con las normas NTC 3052, NTC 3493, NTC 1299, NTC 4637, NTC 4023 o ASTM C1141.

### Cuadro de Propiedades Técnicas.

CONCEPTO	FIBRAPLAS CONCRETE
Diámetro Promedio (mm)	0,6
Tipo de Macrofibra	Sintética
Longitud (mm)	55
Fibras por KG. Promedio (mm)	36600
Dosificación Frecuente (Kg./m3)	3,0 a 6,0
Fibras m3 dosificación promedio (und)	183000
Gravedad Especifica (Gr/cm3)	1,27
Resistencia máxima a la tensión (Mpa)	524
Módulo de elasticidad promedio (Gpa)	4,8
Textura Superficial	Marcado de Máximo Anclaje
Punto de Fusión (°C)	260
Presentación de empaque soluble	SI
Relación de aspecto	92
Color	Gris Metalizado
Absorción	Nula
Resistencia a sales y ácidos	Alta
Resistencia al álcalis	Alta
Resistencia a Hongos - Mohos	Alta
Conductividad Eléctrica	Nula
Conductividad térmica	Nula

FIBRAPLAS CONCRETE® cumple con las normas ASTM C 1116 para el tipo III, ASTM C 1609, ASTM C1399, EFNARC (Syntetic Fiber - Reinforced Concrete o Shotcrete).

Especificaciones para concreto y concreto lanzado reforzado con fibra, además tiene un diseño especial que hace que absorba y tenga una resistencia a la tensión similar y mejor a la de los refuerzos convencionales

## ELLOS RECOMIENDAN FIBRAPLAS CONCRETE



**ARQ. JUAN CAMILO  
CONTRERAS**  
GERENTE DE AROCO PROYECTOS LTDA.

Me decidí a usar FIBRAPLAS CONCRETE® por las ventajas que tiene tanto como el recurso del tiempo y recurso económico, debido a que las mallas siempre quedan en diferente lugares, en este caso la fibra se forma un elemento monolítico en el concreto. Aplicamos la fibra en una placa de concreto que ya lleva un mes de fundida y está en perfecto estado, todo es cuestión de ir aprendiendo el paso a paso de como ir aplicando la fibra al concreto.

Mi experiencia con FIBRAPLAS CONCRETE® ha sido totalmente satisfactoria, desde el momento que llega la mixer a la obra hasta el ultimo que se funde la placa se reducen los tiempos en un 40% a 50%.

Yo como arquitecto recomiendo usar FIBRAPLAS CONCRETE® porque esta soportada por una gran cantidad de estudios técnicos que siempre me garantizan a mi como arquitecto que mis obras van a quedar de la resistencia y de las condiciones de calidad que mis clientes precisan.





**ING. JULIO ZAMBRANO**  
DIRECTOR DE OBRA  
TRANSVERSAL CENTRAL DEL PACÍFICO.  
CONTRATO 532 CARRETERA PEREIRA - QUIBDO

La Unión Temporal para la Prosperidad, en su calidad de contratista determino usar FIBRAPLAS CONCRETE®, como la macrofibra para el proyecto, bajo consideraciones de calidad, luego de adelantar una serie de ensayos de laboratorio en las que se puso a prueba encontramos que FIBRAPLAS CONCRETE® era la que mejor características presentaba frente a las demás macrofibras.

Como se logra esto: a través de la tenacidad del concreto y es cuando el concreto por alguna razón presenta algún tipo de falla por figuración ahí entra a trabajar la macrofibra y esta asuma los esfuerzos hasta el limite final, dándole así una mayor condición de vida útil y mejor condición de servicio al pavimento que se construye con macrofibra sintética, y obviamente con la aprobación del instituto nacional de vías y la interventora se determino utilizar FIBRAPLAS CONCRETE® para este proyecto.

Tiene como objetivo proteger una inversión muy importante que el estado hace en proyectos de gran importancia. Hoy Colombia esta utilizando las macrofibras para garantizar la vida útil del pavimento, teniendo condiciones de servicio muy altas. En consecuencia es darle a una carretera de gran importancia nacional como es el ingreso al departamento del Chocó, gracias al esfuerzo del estado hoy se esta logrando hacer con los mejores productos que tenemos, mejorado con FIBRAPLAS CONCRETE®, ya que ella nos dio la oportunidad de entregar a la comunidad y a los usuarios una obra de altísimo calidad.





**GONZALO PIERNAGORDA**

INSPECTOR DE OBRA

UNIÓN TEMPORAL PARA LA PROSPERIDAD.

Nosotros transportamos la mezcla de concreto con FIBRAPLAS CONCRETE® desde Gingaraba - Choco donde se encuentra la planta del concreto, a través de mixer para poder fundir el tramo 1 que va desde Risaralda hasta Planeta Rico Choco, para ello necesitamos un producto resistente el cual nos lo brinda FIBRAPLAS CONCRETE®, debido a que es muy fácil de usar al momento de fundir el concreto, estamos muy satisfechos con el producto por su gran resistencia y durabilidad que le da a los pisos rígidos.





Con la malla tenemos muchos inconvenientes y problemas en su aplicación, quiero decir instalar la malla electro soldada queda arriba o abajo, por eso decidimos buscar una alternativa, consultamos grandes obras desarrolladas con fibras y nos decidimos por usar FIBRAPLAS CONCRETE®, además de ahorrarnos dinero en transporte y en almacenamiento en la obra, la resistencia se aplica por todas partes del concreto, y esta es su mayor ventaja.

**ING. LUIS CARLOS RODRÍGUEZ**  
CONSTRUCTOR AGUAPANELAS INTERNACIONAL





**GALERÍA**

**AGUAPANELAS  
INTERNACIONAL  
BOGOTÁ D.C.**

**PISO INDUSTRIAL.**

ESPESOR: 10 CM  
DOSIFICACIÓN: 5 Kg./m<sup>3</sup>  
CONCRETO 3000 PSI  
CAPACIDAD: 3 Ton/m<sup>2</sup>





# TRANSVERSAL DEL PACÍFICO CHOCÓ - RISARALDA.

## PAVIMENTO RÍGIDO.

ESPESOR: 25CM

DOSIFICACIÓN: 3 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 4500 PSI

CAPACIDAD: 8 Ton./m<sup>2</sup>





# COLEGIO SANTA MARÍA BOGOTÁ D.C.

## PLACA DE CONCRETO.

ESPESOR: 15 CM

DOSIFICACIÓN: 5 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 4500 PSI

CAPACIDAD: 5,5 Kg./m<sup>2</sup>





# **ENTREPISO CALLE 80 BOGOTÁ D.C.**

## **ENTREPISO EN LÁMINA COLABORANTE**

ESPESOR: 10 CM

DOSIFICACIÓN: 3,5 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 3000 PSI

CAPACIDAD: 200 Kg./m<sup>2</sup>





# CICLO RUTA MALECÓN BARRANQUILLA.

## PAVIMENTO RÍGIDO.

ESPESOR: 10 CM

DOSIFICACIÓN: 3,5 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 3000 PSI

CAPACIDAD: 1 Ton/m<sup>2</sup>





# ENTREPISO BODEGA - FONTIBÓN BOGOTÁ D.C.

**ENTREPISO EN LÁMINA  
COLABORANTE**

ESPESOR: 6 CM  
DOSIFICACIÓN: 5 Kg./m<sup>3</sup>  
CONCRETO 3000 PSI  
CAPACIDAD: 200 Kg./m<sup>3</sup>





# IGM CELTA FUNZA CUNDINAMARCA

## **PISO INDUSTRIAL.**

ESPESOR: 15 CM

DOSIFICACIÓN: 5 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO: 4500 PSI

CAPACIDAD: 8 Ton/m<sup>2</sup>





# PARQUE INDUSTRIAL ECO SOSTENIBLE PIECOS - YOPAL CASANARE.

## PISO INDUSTRIAL.

ESPESOR: 40 CM

DOSIFICACIÓN: 5 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 4000 PSI

CAPACIDAD: 25 Ton/m<sup>2</sup>





# **ENTRE PISO SÚPER CHIQUEN BOGOTÁ D.C.**

**ENTREPISO EN LÁMINA  
COLABORANTE.**

ESPESOR: 10 CM

DOSIFICACIÓN: 2,5 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 3000 PSI

CAPACIDAD: 250 Kg./m<sup>2</sup>





# **BODEGA CORUÑA BOGOTÁ D.C.**

**PISO INDUSTRIAL Y  
ENTREPISOS EN LÁMINA  
COLABORANTE.**

ESPESOR: 15 CM  
DOSIFICACIÓN: 5 Kg./m<sup>3</sup>  
CONCRETO 4500 PSI  
CAPACIDAD: 5TON./m<sup>2</sup>





# DEPRIMIDO CALLE 94 BOGOTÁ D.C.

## PAVIMENTO RÍGIDO.

ESPESOR: 40 CM

DOSIFICACIÓN: 2.0 Kg./m<sup>3</sup>

CONCRETO 4500 PSI

CAPACIDAD: 8 Ton./m<sup>2</sup>



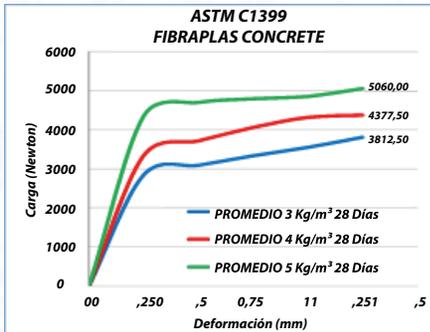
# ENSAYOS FIBRAPLAS CONCRETE



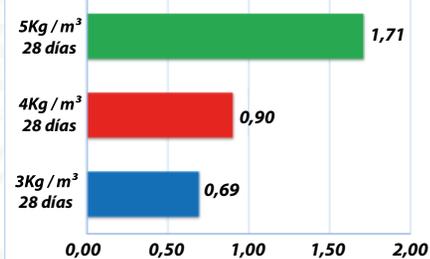
LABORATORIO DE  
PRUEBAS Y ENSAYOS  
FORMATO: 004-01

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO INGENIERIA CIVIL  
CIVIL T No. 40-42 - BARRIO JOSÉ GABRIEL MORALES S.J. Bogotá  
Tel: (57-1) 2098500 Ext. 337300 Fax: Ext. 3373

## GRÁFICAS ENSAYO ASTM C1399-10



(ARS) PROMEDIO FIBRAPLAS CONCRETE - ASTM C1399 (Mpa)



**DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA**

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: — INFORME DE ENSAYO PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399

CODIGO ORDEN: <b>098-14</b>	PROYECTO: —
Referencia: 000-1-3	Fecha Recepción: 2014-08-14
Descripción: Pige en concreto reforzado con fibra aramica.	Fecha de Emisión: 2014-08-28
Muestra: No. 3, Fibras de Concreto - Densificación: 3 kg/m³	
Localización: —	

**I. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**

APLICACIÓN DE CARGA EN LOS TERCIOS MEDIOS	
Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.75
Longitud de la luz libre (L) (mm)	300

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Fecha de Fundido:	2014-08-04
Área del Espaldón (cm²)	24
Curado:	En cestas húmedas en intemperie
Ancho promedio de la viga (B) (mm)	132
Altura promedio de la viga (H) (mm)	153

**III. CARGAS DETERMINADAS EN LA CURVA DE RECARGA**

Deflexión de la viga (mm)	Cargas de la curva de recarga (N)
0.50	1968.3
0.75	2271.6
1.00	2377.1
1.25	2442.8

**III. CURVA DE RECARGA**

**IV. PROMEDIO DE LAS CARGAS DE LA CURVA DE RECARGA**

Promedio de las cargas de la curva de recarga (N)	2264.9
Esfuerzo residual Promedio (FRP) (MPa)	0.83

**OBSERVACIONES:** La muestra de ensayo presenta desprendimiento en la cara de fundición.

\_\_\_\_\_  
Ingeniero de Ensayos

\_\_\_\_\_  
Ingeniero de Ensayos

Formato 1\_3\_DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA  
09/08/2012-12-13/09

3/14  
Página 1 de 1



**DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA**

INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: ----

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399

CÓDIGO ORDEN:	<b>098-14</b>	PROYECTO:	----
Referencia:	098-2-3	Fecha Recepción:	2014-08-14
Descripción:	Viga en concreto reforzado con fibra sintética.	Fecha de Ensayo:	2014-08-28
Muestra:	No 6, Fibraslas Concrete - Densificación: 4 kg/m <sup>3</sup>		
Localización:	----		

**I. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**

APLICACIÓN DE CARGA EN LOS TERCIOS MEDIOS	
Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.54
Longitud de la luz libre (L) (mm)	300

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

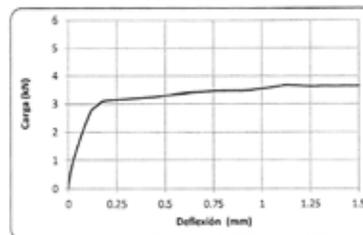
Fecha de Fundida	2014-08-04
Edad del Especimen (Días)	24
Curado:	En cuarto húmedo en inmersión
Ancho promedio de la viga (B) (mm)	104
Altura promedio de la viga (D) (mm)	97

**II. CARGAS DETERMINADAS EN LA CURVA DE RECARGA**

Deflexión de la viga (mm)	Cargas de la curva de recarga (N)
0.50	3305.9
0.75	3460.2
1.00	3545.3
1.25	3640.5

Promedio de las cargas de la curva de recarga (N)	3488.0
<b>Esfuerzo residual Promedio (ERP) (MPa)</b>	<b>1.08</b>

**III. CURVA DE RECARGA**



**OBSERVACIONES:** La muestra de ensayo presenta desnivel en la cara de fundición y porosidad.

INGENIERO

INGENIERO  
JEFE COORDINADOR DE LABORATORIO



**DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA**

INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: ----

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399

CÓDIGO ORDEN: <b>098-14</b>	PROYECTO: ----
Referencia: 098-4-2	Fecha Recepción: 2014-08-14
Descripción: Viga en concreto reforzada con fibra sintética.	Fecha de Ensayo: 2014-08-28
Muestra: No 11, Fibraslas Concrete - Dosificación: 6 kg/m <sup>3</sup>	
Localización: ----	

**I. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**

APLICACIÓN DE CARGA EN LOS TERCIOS MEDIOS	
Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.55
Longitud de la luz libre (L) (mm)	300

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

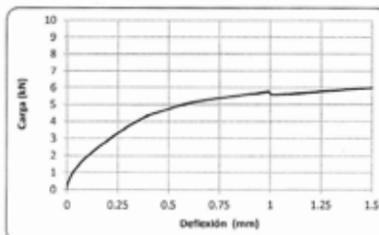
Fecha de Fundida	2014-08-04
Edad del Especimen (Días)	24
Curado:	En cuarto húmedo en inmersión
Ancho promedio de la viga (b) (mm)	93
Altura promedio de la viga (d) (mm)	102

**II. CARGAS DETERMINADAS EN LA CURVA DE RECARGA**

Deflexión de la viga (mm)	Cargas de la curva de recarga (N)
0.50	4787.9
0.75	5374.8
1.00	5671.0
1.25	5763.9

Promedio de las cargas de la curva de recarga (N)	5399.4
<b>Esfuerzo residual Promedio (ERP) (MPa)</b>	<b>1.69</b>

**III. CURVA DE RECARGA**



OBSERVACIONES: La muestra de ensayo presenta desnivel en la cara de fundición.

JUAN MONTOYA  
CALIDAD

DIANA SUAREZ  
REVISÓ COORDINADOR DE LABORATORIO



**DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA**

INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: ----

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399

CÓDIGO ORDEN:	<b>098-14</b>	PROYECTO:	----
Referencia:	098-5-2	Fecha Recpción:	2014-08-14
Descripción:	Viga en concreto reforzado con fibra sintética.	Fecha de Ensayo:	2014-08-28
Muestra:	No 14, Fibrasplac Concrete - Dosificación: 7 kg/m <sup>3</sup>		
Localización:	----		

**I. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO**

APLICACIÓN DE CARGA EN LOS TERCIOS MEDIOS	
Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.65
Longitud de la luz libre (L) (mm)	300

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

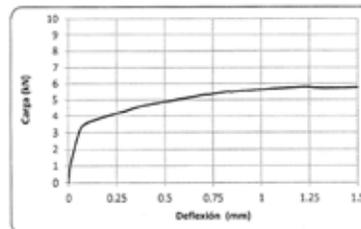
Fecha de Fundida	2014-08-04
Edad del espécimen (Días)	24
Curado:	En cuarto húmedo en inmersión
Ancho promedio de la viga (b) (mm)	103
Altura promedio de la viga (d) (mm)	103

**II. CARGAS DETERMINADAS EN LA CURVA DE RECARGA**

Deflexión de la viga (mm)	Cargas de la curva de recarga (N)
0.50	4882.8
0.75	5348.7
1.00	5628.7
1.25	5773.5

Promedio de las cargas de la curva de recarga (N)	5408.4
Esfuerzo residual Promedio (ERP) (MPa)	1.48

**III. CURVA DE RECARGA**



**OBSERVACIONES:** La muestra de ensayo presenta desnivel en la cara de fundición.

*[Signature]*  
RICARDO RODRÍGUEZ  
CALCULO TECNICO

*[Signature]*  
REVISÓ COORDINADOR DE LABORATORIO



DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA

INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: —

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399M - 10

CÓDIGO ORDEN:	051-13	PROYECTO:	---
Referencia:	051-1	Fecha Recepción:	2013-04-15
Descripción:	Viga de concreto reforzada con fibra	Fecha de Ensayo:	2013-04-24
Muestra:	Nº1; Haco fibra Sintética, Fibras de Concreto gris ready - Densificación 3.5 kg m³		
Localización:	Lote, 2005-1 (B de Marzo de 2012)		

I. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Equipo de carga:	34100726
------------------	----------

II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Fecha de Fundida	2013-03-09
Edad del Especimen (Días)	46
Ancho promedio (B) (cm)	9.9
Altura promedio (H) (cm)	10.2
Longitud libre entre apoyos (L) (cm)	30.0

Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.558				
Tipo de Viga	<table border="1"> <tr> <td>Almacén</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>Aserrado</td> <td>---</td> </tr> </table>	Almacén	x	Aserrado	---
Almacén	x				
Aserrado	---				

III. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA RESIDUAL (ARS) EN LAS DEFLEXIONES ESPECIFICADAS

Deflexión de la viga (mm)	Tensión residual (MPa)
0.5	1.20
0.75	1.36
1.0	1.45
1.25	1.50

IV. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA RESIDUAL PROMEDIO (ARS)

Resistencia residual (MPa)	1.38
----------------------------	------

V. GRAFICO



OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

COORDINADOR DE LABORATORIO

REVISOR DE LABORATORIO



**DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA**

**INFORME DE ENSAYO**

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: ---

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399M - 10

CÓDIGO ORDEN	051-13	PROYECTO	---
Referencia	051-3	Fecha Recopio:	2013-04-15
Descripción	Viga de concreto reforzada con fibra	Fecha de Ensayo:	2013-04-24
Muestra	Nº3- Macro fibra Sintética, Fibras de Concreto gris espesa - Densidad: 4.3 kg/m³		
Localización	Lote, 2005-4 (B de Mayo de 2013)		

**I. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**

Equipo de carga	34100726
-----------------	----------

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Fecha de Fundido	2013-03-09
Total del Especimen (Diam)	46
Ancho promedio (D)	(cm) 10.8
Altura promedio (H)	(cm) 10.5
Longitud libre entre apoyos (L)	(cm) 30.0

Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.094	
Tipo de Viga	Abierta	x
	Asimada	---

**III. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA RESIDUAL (ARS) EN LAS DEFLEXIONES ESPECIFICADAS**

Deflexión de la viga (mm)	Tensión residual (MPa)
0.5	1.31
0.75	1.35
1.0	1.37
1.25	1.45

**IV. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA RESIDUAL PROMEDIO (ARS)**

Resistencia residual (MPa)	1.37
----------------------------	------

**V. GRAFICO**



**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

CALCULO CONTROLADOR DE LABORATORIO

REVISOR DEL INGENIERO DE LABORATORIO



**DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO RESIDUAL PROMEDIO DEL CONCRETO REFORZADO CON FIBRA**  
INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO: ---

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ASTM C 1399M - 10

<b>CÓDIGO ORDEN:</b> 051-13	<b>PROYECTO:</b> ---
Referencia: 051-4	Fecha Recepción: 2013-04-15
Descripción: Viga de concreto reforzada con fibra	Fecha de Ensayo: 2013-04-24
Muestra: N°4- Macro Fibra Sintética, Fibrapias Concreto gris rosado - Densificación 5.0 kg m <sup>3</sup>	
Localización: Lote, 2095-4 (B de Miami de 2013)	

**I. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**

Equipo de carga:	34100726
------------------	----------

**II. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

Fecha de Fundida	2013-03-09
Edad del Especimen (Días)	45
Ancho promedio (B) (cm)	10.3
Altura promedio (H) (cm)	10.2
Longitud libre entre apoyos (L) (cm)	30.0

Velocidad promedio de desplazamiento (mm/min)	0.336
Tipo de Viga	Módulo x Aserrada ---

**III. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA RESIDUAL (ARS) EN LAS DEFLEXIONES ESPECIFICADAS**

Deflexión de la viga (mm)	Tensión residual (MPa)
0.5	1.24
0.75	1.62
1.0	1.70
1.25	1.71

**IV. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA RESIDUAL PROMEDIO (ARS)**

Resistencia residual (MPa)	1.57
----------------------------	------

**V. GRAFICO**



**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

COORDINADOR DE LABORATORIO

REVISOR DEL LABORATORIO



### ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN PLACAS DE CONCRETO

INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO N°: —

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: 02NAC

CÓDIGO ORDEN: **152-13**

PROYECTO: —

Referencia: 152-1

Fecha de Fudido: 2013-11-27

Curado: 3 días en estufa.

Fecha Recepción: 2013-12-05

Procedo No: 1: Placa de concreto fibrorreforzado. Tipo de fibra:

Haces fibra sintética, densificación: 0 kg/m<sup>3</sup>, marca: FIBRAPLAST

Fecha de ensayo: 2013-11-09

Descripción: CONCRETO F.R.

#### I. Características del equipo

Tipo de Máquina: Universal LH-100A

Velocidad de Deformación: 1.5 mm/min

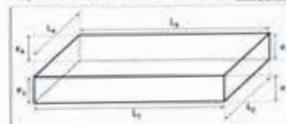
#### III. Datos de Absorción de energía

Carga de Inicio de Agrietamiento (KN): **23.0**Carga Máxima (KN): **32.3**Energía absorbida para deflexión de 25 mm (Julios): **664.2**

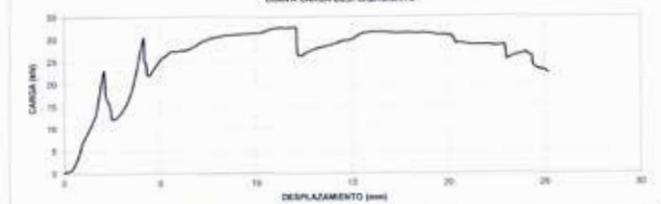
#### II. Dimensiones del panel

Espesor	
$\phi_1$ (cm)	10.36
$\phi_2$ (cm)	10.27
$\phi_3$ (cm)	10.32
$\phi_4$ (cm)	10.23
Promedio	10.30
Especificación:	<b>10 ± 1 cm</b>

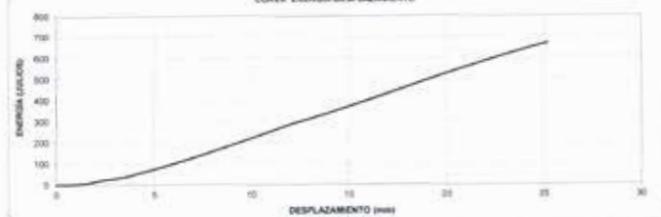
Ancho	
$L_1$ (cm)	60.00
$L_2$ (cm)	59.97
$L_3$ (cm)	60.30
$L_4$ (cm)	60.09
Especificación:	<b>60 cm</b>



CURVA CARGA-DEPLAZAMIENTO



CURVA ENERGIA-DEPLAZAMIENTO



OBSERVACIONES:

*[Firma]*  
 CALIFICADO COORDINADOR DE LABORATORIO

*[Firma]*  
 REVISOR: ING. E.C. LABORATORIO



## ABSORCIÓN DE ENERGÍA EN PLACAS DE CONCRETO

INFORME DE ENSAYO

INSTRUCTIVO DE ENSAYO No. —

PROCEDIMIENTO DE ENSAYO: ENSAYO

<b>CÓDIGO ORDEN</b>	<b>152-13</b>	<b>PROYECTO:</b>	—
Referencia:	152-2	Fecha de fundido:	2013-11-27
Carado:	3-4as en vertical	Fecha Recepción:	2013-12-09
Problema No. 2. Placa de concreto fibroreforzado. Tipo de fibra:	Macrolite sintética, dosificación: 9 kg/m <sup>3</sup> . Marca: FIBRAPLAST	Fecha de ensayo:	2013-12-09
Descripción:	CONCRETO Y 10.		

## I. Características del equipo

Tipo de Máquina: Universal UH-100A  
Velocidad de Deformación: 1.5 mm/min

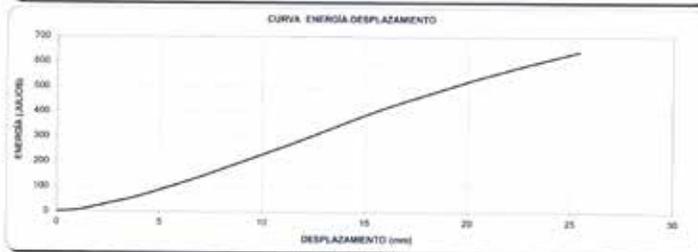
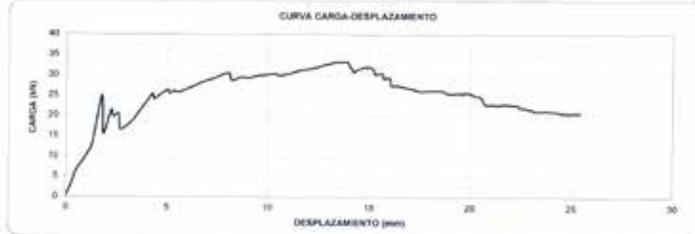
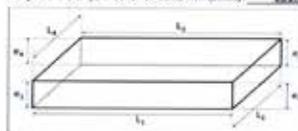
## III. Datos de Absorción de energía

Carga de Inicio de Agrietamiento (NI): **25.1**  
Carga Máxima (NM): **33.4**  
Energía absorbida para deflexión de 25 mm (Julios): **633.9**

## II. Dimensiones del panel

Espesor	
$e_1$ (cm)	10.43
$e_2$ (cm)	10.36
$e_3$ (cm)	10.20
$e_4$ (cm)	10.18
Promedio	10.28
Especificación:	<b>10 ± 1 cm</b>

Ancho	
$L_1$ (cm)	60.07
$L_2$ (cm)	60.17
$L_3$ (cm)	59.97
$L_4$ (cm)	60.00
Especificación:	<b>60 cm</b>



OBSERVACIONES:

*[Firma]*  
CALLEJO, COORDINADOR DE LABORATORIO

*[Firma]*  
REVISÓ: ING. DE LABORATORIO

## NORMATIVIDAD

### **ASTM C 1399 “Método de ensayo para determinar el esfuerzo residual promedio del concreto reforzado con fibra”**

Esta norma es usada sobre todo para diseño de pisos en donde se determina el esfuerzo residual promedio (post-fisuración) luego de pre fisurar de manera controlada una viga de concreto fibroreforzado. No requiere una máquina de falla controlada por la deflexión de la viga. (Circuito cerrado).

### **ASTM C 1609 “Método de ensayo para determinar el desempeño del concreto reforzado con fibra (Usando una viga cargada en los tercios)”**

Este ensayo similar al descrito en la ASTM C 1399 no emplea una platina de apoyo sobre la cual pre-fisurar el material, la deformación post fisuración es medida

gracias a que la aplicación de la carga es controlada por la deflexión del espécimen. (Servo Controlado).

### **En 14488-3 “Ensayos sobre concreto lanzado- Parte 3: Resistencias a la flexión (Determinación de la resistencia al primer pico, del último y de la resistencia residual) de vigas de concreto reforzado con fibras”**

Este ensayo corresponde al tercero de los procedimientos sobre concreto lanzado descrito por la norma EN 14488, tiene como limitación que requiere una vez más que la carga de la máquina sea controlada por la medida de la deflexión a medida que se carga una viga cargada en los tercios.

No requiere una máquina de falla controlada por la deflexión de la viga. (Circuito cerrado).

### **En 14488-5 “Ensayos sobre concreto lanzado- Parte 5: Determinación de la capacidad de absorción de energía de una placa de concreto reforzado con fibras”**

Esta norma expone el ensayo original de absorción de energía EFNARC, que obtiene sobre un espécimen cuadrado sobre el que una curva Carga vs. Deflexión a partir de la cual se calcula un valor de energía. la deflexión de la viga. (Circuito cerrado).

### **ASTM C 1550 “Método de ensayo para determinar la tenacidad a flexión del concreto reforzado con fibras (usando una carga central sobre un panel redondo)”**

Este ensayo de origen australiano, es el equivalente a la norma EFNARC 14488-5, solo que hay una mejor distribución de la carga un espécimen circular

apoyado en tres puntos no restringidos y el panel cuenta con un espesor de 75 mm. la deflexión de la viga. (Circuito cerrado).



**En 14889-1 “Fibras para concreto- Parte 1- Fibras de acero- Definición, especificaciones y conformidad.”**

Al igual que la parte 2 (sintéticas) esta norma europea establece las definiciones de los diferentes grupos de fibras de acero (I-V) de acuerdo a su proceso de fabricación. Define y enumera las propiedades más importantes de las fibras, así como sus tolerancias.

**En 14889-2 “Fibras para concreto- Parte 2 - Fibras de polímeros o sintéticas- Definición, Especificaciones y conformidad.”**

Esta norma europea define cuatro tipos de fibras (Clase I, II, III y IV) dependiendo de la función para la cual están destinadas. Establece igualmente las variaciones aceptables en dimensionales como en las propiedades en las fibras. Define la relación de aspecto (diámetro/ longitud) y para las fibras con sección diferente a la circular permite el cálculo de un diámetro equivalente.

**EFNARC “European Specification for Sprayed Concrete” [www.efnarc.org](http://www.efnarc.org)**

La asociación EFNARC se fundó en 1989 para establecer el estado del arte sobre el concreto lanzado. Este documento describe diferentes tipos de ensayos para evaluar el concreto reforzado con fibras. Sin embargo el más celebre de ellos se constituye en el ensayo para determinar la capacidad de absorción de energía de una placa cuadrada de concreto lanzado reforzado con fibras. El documento describe el principio de este ensayo (sin entrar en mayores detalles) y establece unas categorías de desempeño de acuerdo al resultado obtenido. Así los concretos lanzados reforzados con fibras de acuerdo a esta metodología se clasifican en Tipo A, B y C para una capacidad de absorción de energía ascendente (500 julios, 700 julios y 1000 julios) respectivamente.

**NTC 5541 “Concretos reforzados con FIBRAS”**

Constituye en la norma general de fibras, con las definiciones y clases generales de reforzamiento con fibras. Igualmente lista las propiedades del concreto modificadas por la inclusión de las fibras. Así como señala las recomendaciones de mezclado, transporte y manipulación de un concreto reforzado con fibras. Establece igualmente las tolerancias de variación sobre las propiedades más importantes de los concretos reforzados con fibras.

**NTC 5721 “Método de ensayo para determinar la capacidad de absorción de energía (tenacidad) de concreto reforzado con fibras” (EFNARC)**

Esta norma describe en detalle el procedimiento de ensayo mencionado en las “Especificaciones para Contratistas” de la EFNARC, donde se mide sobre una placa cuadrada de 100 mm de espesor y 600 mm de lado la tenacidad del

concreto reforzado con fibra.

Su aplicación principal se encuentra sin duda sobre el concreto lanzado. El ensayo se concentra en determinar la curva Carga vs. Deflexión de estas probetas provenientes de campo, constituyéndose en un ensayo sobre un elemento de similares dimensiones que la estructura misma. Esta norma permite evaluar no solamente el cumplimiento frente a una especificación sino además comparar el desempeño entre diferentes tipos de fibras.

**IIS-SF4. “Método de ensayo para determinar la tenacidad del concreto reforzado con fibra”**

Este ensayo se efectúa sobre la viga simplemente apoyada sobre la que determina el parámetro RE,3 resistencia residual a 3mm de deflexión. Parámetro muy usado en el diseño de pisos



**GUIA PARA CAMBIAR UNA MALLA  
ELECTROSOLDADA POR FIBRA SINTÉTICA  
FIBRAPLAS CONCRETE (KG/M3)**



Concreto  $f'c = 21$  Mpa (3.000 psi), Refuerzo metálico  $f_y = 420$  Mpa

SEPARACION (mm)		150x150										
DIAMETRO MALLA (mm)		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	
<b>DOSIFICACIÓN EQUIVALENTE A LA MALLA ELECTROSOLDADA (KG/M3)</b>												
<b>ESPESOR DE PLACA (cm)</b>	5	3,2	3,4	5,1	6,9	8,9	10,0	11,5	-	-	-	
	6	3,2	3,2	3,6	5,1	6,8	9,0	10,0	11,5	-	-	
	7	3,2	3,2	3,2	3,9	5,3	7,8	9,0	10,0	-	-	
	8	3,2	3,2	3,2	3,2	4,2	6,4	8,0	9,7	11,5	-	
	9	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	5,3	6,7	8,2	9,8	11,5	
	10	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,4	5,6	7,0	8,5	10,0	
	11	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,8	6,0	7,4	8,8	
	12	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,1	5,2	6,5	7,8	
	13	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,5	4,6	5,7	6,9
	14	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,0	5,0	6,1
	15	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,5	4,5	5,5
	16	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,9	4,9
17	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,5	4,4	
18	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,0	
19	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	
20	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	



**GUIA PARA CAMBIAR LA DOBLE MALLA  
ELECTROSOLDADA POR FIBRA SINTÉTICA  
FIBRAPLAS CONCRETE (KG/M3)**



Concreto  $f'c = 21$  Mpa (3.000 psi), Refuerzo metálico  $f_y = 420$  Mpa

SEPARACION (mm)		150x150									
DIAMETRO MALLA (mm)		4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
<b>DOSIFICACIÓN EQUIVALENTE A LA DOBLE MALLA ELECTROSOLDADA (KG/M3)</b>											
<b>ESPESOR DE PLACA (cm)</b>	15	3,2	3,2	3,2	4,0	5,5	7,0	8,7	10,6	-	-
	16	3,2	3,2	3,2	3,5	4,9	6,4	8,0	9,7	11,5	-
	17	3,2	3,2	3,2	3,2	4,4	5,8	7,3	8,9	10,6	12,4
	18	3,2	3,2	3,2	3,2	3,9	5,3	6,7	8,2	9,8	11,5
	19	3,2	3,2	3,2	3,2	3,6	4,8	6,1	7,6	9,1	10,7
	20	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	4,4	5,6	7,0	8,5	10,0

« El contenido plástico del concreto armado es tan fantástico que éste es el camino a seguir. »

*Oscar Niemeyer (1907-2012)*

*Distribuidor  
para Colombia de:*



FIBRAS  
CONCRETO

**ABACOL**  
TEJAS Y DRYWALL

**SEDE PRINCIPAL**

Carrera 25 No. 18 -08  
Paloquemao  
Bogotá D.C.

[www.abacol.CO](http://www.abacol.CO)

PBX: 407 11 11