

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.**

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2015

**TÍTULO:** ESTUDIO TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON MATERIALES NO CONVENCIONALES: FIBRAS DE VIDRIO Y FIBRAS DE CARBONO, SOMETIDO A ESFUERZOS DE COMPRESIÓN

**AUTOR (ES):** CASTIBLANCO SARMIENTO, Cristian David y CARRERO BASTOS, Luis Anderson.

**DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):** Moreno Barreto, Richard

**MODALIDAD:** Trabajo Investigación

**PÁGINAS:**

88

**FIGURAS:**

28

**CUADROS:**

40

**ANEXOS :**

2

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES

2. INFORMACIÓN TEÓRICA Y EXPERIMENTAL DEL COMPORTAMIENTO DEL CONCRETO CON MATERIALES NO CONVENCIONALES SOMETIDO A ESFUERZOS DE COMPRESIÓN

3. COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES DEL CONCRETO, SEGÚN LA NSR-10, CON PROBETAS DE CONCRETO REFORZADAS CON MATERIALES NO CONVENCIONALES, FIBRAS DE VIDRIO Y FIBRAS DE CARBÓN, SOMETIDAS A ESFUERZOS DE COMPRESIÓN

4. INFORME FOTOGRÁFICO

5. CONCLUSIONES

6. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

**PALABRAS CLAVES:** ESFUERZO, MÓDULO DE ELASTICIDAD, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, CURADO.

**DESCRIPCIÓN:** Se realiza un estudio experimental, donde el objetivo principal es estudiar el comportamiento del concreto sometido a esfuerzos de compresión, con materiales no convencionales: Fibras de Vidrio y de Carbono. En la práctica de laboratorio se realizan 24 probetas cilíndricas de 300mm x 150mm, con dosificación 1:2:3. Donde 8 de ellos son de concreto simple, utilizados como patrón para la comparación, los 8 siguientes tiene las mismas características pero esta vez con el 0,8% de la fibra de vidrio del peso total de la mezcla, los 8 especímenes finales se realizan con 0,24% de la fibra de carbono del peso total de la mezcla, luego de realizar el diseño de mezcla y obtener las 24 probetas, se inicia el proceso de curado a los 7,14,21 y 28 días.

**METODOLOGÍA:** Estudio teórico y experimental del comportamiento del hormigón confinado sometido a compresión, en el cual se obtendrá información a partir de prácticas de laboratorio implementando probetas cilíndricas de concreto con diferentes materiales como la fibra de vidrio, fibra de carbono y camisa en acero (lamina o platina), para someterlas a esfuerzos a compresión y medir su resistencia en comparación de otros cilindros sin estas características; para el desarrollo de este proyecto se maneja partiendo de fuentes primarias como la NSR10, NTC (454, 673, 504, 550,1377), además de unas fuentes secundarias como la participación de profesionales afines al tema de investigación en este trabajo.

### **CONCLUSIONES:**

- El uso de fibras, en este caso de vidrio como refuerzo para una mezcla de concreto es muy eficiente, debido a que es una alternativa innovadora que mejora las propiedades estructurales del concreto dando mayor rigidez y menor deformaciones al concreto al someterlo a cargas de compresión.
  
- Al utilizar estas fibras sobre todo la fibra de vidrio en los especímenes de concreto se observa un claro incremento de la resistencia a la compresión respecto a su carga de rotura aumentando considerablemente su carga última.

- Los especímenes de concreto modificado con fibras de vidrio presentaron considerablemente mejores condiciones estructurales al aumentar la resistencia a la compresión, aproximadamente en un 45% en comparación con el concreto simple sin fibras; y un 38% de aumento de la resistencia a la compresión, con respecto a la resistencia teórica utilizada de 3000 psi.
- Se destaca la gran propiedad de las fibras de vidrio al trabajar de forma eficiente con el concreto que no solo aumenta significativamente su resistencia, sino define un método sencillo de mejorar las condiciones del concreto, al ser de fácil aplicación, eficaz y que puede suplantar el acero en muchas condiciones, además de su bajo costo y su fácil ejecución.
- Se observó que la adherencia de las fibras de carbono con el concreto es determinante en la mezcla, para que esta trabaje de la mejor manera al momento de someterlo a la carga, ya que se observó solo una pequeña grieta en todos los especímenes al llegar a la carga última, no se observó ningún tipo de desprendimiento del cuerpo del cilindro, es decir quedó casi completo y no se desboronó ni perdió sus partes.
- No se presentó incremento en la resistencia con el concreto modificado con fibras de carbono, por lo contrario según los datos experimentales su resistencia decrecía respecto al tiempo y se alejaba de la resistencia teórica utilizada así como también de la resistencia experimental del concreto simple.
- Las fibras de carbono mejoraron las condiciones elásticas del concreto al no fracturarse ni desprenderse y al quedar el espécimen casi intacto al momento de rotura, esta propiedad se debe a que las fibras de carbono se adhieren muy bien al concreto dándole propiedades flexibles que pueden ser utilizadas en otros campos de la ingeniería civil por ejemplo los pavimentos.
- La mezcla de concreto con fibras de carbono puede presentar incrementos en los costos de fabricación ya que es una de las fibras más costosas en el mercado incluso se dificulta la comercialización de las mismas en el país.

- El porcentaje utilizado en las fibras de vidrio fue el 0,8% del total de la mezcla, es decir que no es necesario invertir en grandes cantidades, solo utilizando cantidades mínimas podemos llegar a mejorar su resistencia a la compresión del concreto.
- En el proceso de desencofre de la mezcla con fibras de carbono observamos que por ser fibras sintéticas pueden absorber el cemento o incluso el agua de la mezcla, dejando con poros el elemento que se ha fundido.

**FUENTES:**

AIRE UNTIVEROS, Carlos. Estudio experimental del comportamiento del hormigón confinado sometido a compresión. Barcelona: Universidad politécnica de Catalunya. Ingeniería. Tesis doctoral, 2002. 124 p.

BELTRÁN R., Andrés Arturo. Uso de fibras de carbono como reforzamiento a flexión en vigas de concreto reforzado. Bogotá: Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería. Modalidad Trabajo de grado, 2011. 151 p.

CONSTRUYA FÁCIL. Dosificación por volumen para mezclas de concreto [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 20 agosto, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.construyafacil.org/2012/05/dosificaciones-por-volumen-en-mezclas.html>>

FIBRATEC FIBRAS TECNOLÓGICAS. ¿Para qué sirve la fibra de vidrio AR? [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 25 julio, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://fibratec.sharepoint.com/Pages/default.aspx>>

FOLLIS, Maximiliano; LUBARI, Juan; NICOLAI, Mariana y PEPE, Osvaldo. Hormigón Reforzado con Fibra de Vidrio. Rosario: Universidad del Rosario. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Modalidad trabajo de grado, 2002. 21 p.

GONZÁLES ISABEL, German. Hormigón de Alta Resistencia. Madrid: Intemac, 1993. 316 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Compendio tesis y otros trabajos de grado. NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008. 36p.

NRMCA. El concreto en la práctica, ¿Qué porque y cómo? [en línea]. Madrid: La Empresa [citado 5 agosto, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip1es.pdf>>

OSORIO, Jesús David. El concreto Reforzado con Fibras de Vidrio [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 25 julio, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://blog.360gradosenconcreto.com/el-concreto-reforzado-con-fibras-de-vidrio/>>

PANELCO GRC. Paneles arquitectónicos y elementos constructivos en GRC [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 5 agosto, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <http://enlaces.arq.com.mx/Detalles/22735.html>>

RIVIERA L. Gerardo A. Resistencia del concreto Capitulo 6 [en línea]. Cali: Universidad del Cauca [citado 25 julio, 2015]. Disponible en Internet: <URL: <ftp://ftp.unicauca.edu.co/cuentas/geanrilo/docs/FIC%20y%20GEOTEC%20SEM%202%20de%202010/Tecnologia%20del%20Concreto%20-%20-%20PDF%20ver.%20-%202009/Cap.%2006%20-%20Resistencia.pdf>>

SIKA COLOMBIA. Concreto reforzado con fibras. Bogotá: La Empresa, 2012. 15 p.

TROTTIER, J.F.; MAHONEY, M. y FORGERON, D. Boletín No. 11 “¿Pueden las fibras sintéticas reemplazar la malla electrosoldada en losas sobre terrero?”. Bogotá: Concrete International ACI- Seccional Colombiana, 2008. 13 p.

#### **LISTA DE ANEXOS:**

**Anexo A.** Ficha Técnica Fibra de Carbono

**Anexo B.** Ficha Técnica Fibra de Vidrio