

Diseño de block de fácil ensamblaje para muros divisorios con concreto reciclado

Miguel Ángel Castro Argumedo, Gerardo Jiménez Mijares, Ana Karen Villaseñor
Herrero

José Gabriel Vargas Salcedo

Gabriel Atristain Suarez y David Jaramillo Bañuelos

Abstract

En la actualidad, se convive en un entorno donde la mayoría de las construcciones están hechas a base de concreto, pero cuando su tiempo límite de uso como elemento estructural llega a su final este no se podrá usar más por lo que tendrá que ser demolido. Aquí surge la pregunta sobre que uso se le podría dar al concreto, por lo que la solución más viable es reciclar el concreto como un agregado fino y grueso para la elaboración de un block hecho a base de concreto reciclado. Fomentar el uso del concreto reciclado ayuda a reducir el impacto ambiental, evitando que se extraigan los recursos naturales como lo son la grava y la arena. Se identificó que más de 2 millones 600 mil viviendas están construidas con materiales que brindan poca seguridad, por lo que se vio la necesidad de darle un enfoque social, ya que al ser un block de fácil ensamblaje no se requiere de mano de obra especializada.

Palabras clave: Beneficio, sociedad, reciclaje, ecológico.

Planteamiento del problema

Cerca de 2 millones 600 mil hogares utilizan materiales de poca resistencia, generando la necesidad de usar materiales que sean seguros, económicos, confortables y sustentables. La mayoría de los

blocks están compuestos con materiales de la naturaleza como lo son la grava y la arena. Su extracción provoca daños al ecosistema de donde se obtienen. Como una solución ante estos problemas es promover el uso de reciclar el concreto para disminuir la huella

ecológica, ya que al emplear agregados reciclados en lugar de materiales vírgenes se generan menos desechos y se reduce la extracción de los recursos naturales.

Objetivo general

Diseñar un modelo de block de fácil ensamblaje para la construcción de muros divisorios a partir de concreto reciclado.

Objetivos específicos

- Seleccionar los materiales reciclados de agregado fino y grueso para su elaboración.
- Desarrollar el block propuesto
- Evaluar el block propuesto referenciado a sus características técnicas.

Justificación

A pesar de existir en México un gran potencial de reciclado, la mayor parte de los desechos sólidos siguen teniendo como destino final los tiraderos de basura a cielo abierto y, en el mejor de los casos, en los pocos rellenos sanitarios disponibles. En esta investigación se propondrá un elemento de construcción a base

Área de Síntesis y Evaluación III
de concreto reciclado que permita ser una alternativa hoy en día en las construcciones de muros divisorios.

Alcances y limitaciones

Se realizaron pruebas de compresión al block tomando como especificación la resistencia máxima permisible en muros divisorios. Por el tiempo se realizaron un lote de 5 piezas.

Marco teórico

Los blocks se definen como un elemento básico para la construcción de muros. Los tipos de blocks difieren por su geometría y procedimientos de fabricación empleados. Las materias primas para la elaboración de los bloques de concreto son cemento, arena, grava u otros agregados pétreos, y agua (IMCYC, 2008). Los agregados naturales pueden ser reemplazados por agregados hechos a partir de concreto reciclado. El objetivo de la norma establece el método de prueba para la determinación de la resistencia a la compresión de blocks para la construcción.

Metodología

Se investigó acerca de la posible existencia de empresas que se dediquen al reciclado del concreto en el Estado de Puebla, sin embargo no se encontró ninguna empresa dedicada a este proceso. Se optó por la posibilidad de buscar una empresa fuera del estado de Puebla, se encontró la empresa Concretos Reciclados S.A. de C.V. Es una empresa 100% mexicana fundada en el año 2004 que se dedica al reciclaje de los residuos de la construcción.

La empresa donó $2 m^3$ para el desarrollo del prototipo ya que la empresa está dispuesta a apoyar de cualquier manera a proyectos universitarios en desarrollo. Para el agregado grueso se seleccionó $1m^3$ con una granulometría de $\frac{1}{2}$ " a fino y para el agregado fino se seleccionó otro metro cúbico con un tamaño de grano de $\frac{1}{4}$ " a fino. Con los agregados obtenidos posteriormente se tuvo que realizar las pruebas granulométricas para obtener las propiedades físicas y mecánicas del material.

Para la elaboración del block se consideró utilizar un agregado grueso con una granulometría de $\frac{1}{2}$ " a fino y

un agregado fino de $\frac{1}{4}$ " a fino de tamaño del grano, ya que para su correcta ejecución el block debe llevar un agregado fino y otro grueso para lograr una resistencia adecuada o mínima requerida. Se utilizaron 15 kilogramos de cemento y 13 litros de agua. Se realizaron tres tipos de mezclas con la finalidad de obtener las mejores proporciones para desarrollar el block. El molde es insertado en una maquina Vibramatic V-3 la cual se encargara de compactar la mezcla de agregados ya homogenizada hasta que esta obtenga la forma y dimensiones propuestas.

Una vez que pasaron catorce días desde que se elaboraron los blocks en la moldeadora, uno de los cuatro blocks de sometió a una prueba de compresión en la máquina universal de esfuerzos en el laboratorio de ingeniería civil del Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica (IDIT).

La primera prueba de compresión del block se llevó a cabo cortando los bordes del conector hembra que se encuentran en la parte inferior del block, con la finalidad de obtener una superficie plana en la que se

distribuya la carga de manera uniforme y completamente por toda el área inferior del block.

Resultados

El diseño final de la mezcla con el cual se realizaron los blocks, al cual se llegó después de dos previas mezclas es el que se muestra a continuación en la siguiente imagen.

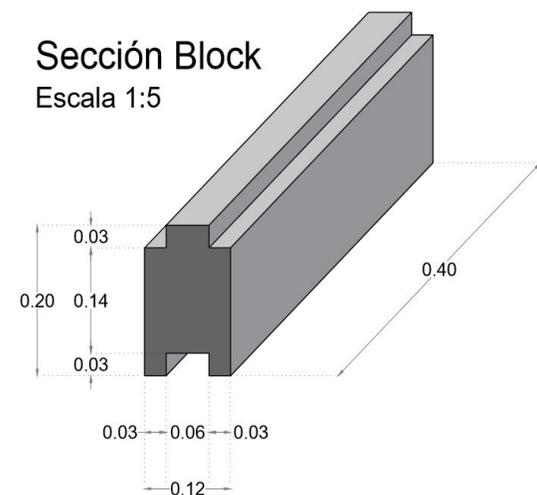
Diseño de mezcla		
Material	Cantidad	Unidad
Cemento	15	Kilogramos
Agregado Grueso	3.3	Latas
Agregado fino	4	Latas
Agua	13	Litros

Figura 1.- Proporciones de la mezcla final

Los resultados arrojados por la prueba realizada de compresión al block sin cejas inferiores a los primeros 14 días, con la maquina universal de esfuerzos fueron muy positivas con las proporciones finales que utilizamos para elaborar el block. La resistencia a compresión que se obtuvo fue de 53.27 kg/cm² lo cuál es una respuesta muy favorable del block a sus 14 días de haber sido elaborado, ya que la resistencia mínima requerida para muros divisorios es de 40kg/cm².

Área de Síntesis y Evaluación III

Para la segunda prueba a compresión se dejaron pasar otros 14 días más para así poder ensayar un segundo block es decir 28 días, ya que al transcurrir todo este tiempo el block ya cuenta con el 85% de su resistencia máxima posible. Se registró una resistencia a la compresión de 67.74 kg/cm² esto quiere decir que el block está muy por encima de la resistencia permitidas por las normas para muros divisorios.



Conclusiones y Recomendaciones

Con los datos arrojados en las pruebas realizadas tanto a los materiales (agregados) y al block final, se logró la obtención de una buena mezcla y de una buena resistencia al quedar por arriba de los valores mínimos requeridos en la norma. Así mismo se logró un buen

diseño del block propuesto, al optimizar los recursos para su elaboración (se utilizó el molde mucho más económico) y los recursos que se emplean para su colocación, ya que se elimina el uso de mortero y de varillas. Se debe prestar atención en realizar una correcta vibración y compactación ya que si no se hace de tal forma, se podrían formar oquedades que disminuyan la resistencia.

Referencias bibliográficas

- Universidad Villarica. 2012. Materiales y procedimientos de construcción. CDMX: s.n., 2012.Lohja Rudus, Use of Reclaimed Concrete in Pavement Structures, Design Manual and Construction Specifications 2000, página 7.
- ONNCCE. 2014. Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. [En línea] 2014. [Citado el: 2 de octubre de 2016.] <http://onncce.org.mx/index.php>.
- ASTM. 2012. ASTM International. [En línea] 2012. [Citado el: 6 de Octubre de 2016.] <http://www.astm.org/Standards/E1050>.
- De bloques, tabicón y bovedillas. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. 2005. 201, México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto., 2005.

- Equipo de Redacción. 2015. Revista educativa Más tipos de. [En línea] 10 de 11 de 2015. [Citado el: 10 de 10 de 2016.] <http://www.mastiposde.com/muros.html>.

- INEGI. 2010. INEGI. [En línea] 2010. [Citado el: 4 de septiembre de 2016.] [http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=.](http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=)