



# El cemento como material esencial para edificaciones que purifiquen el aire, absorbiendo gases de efecto invernadero

Autor: **Beny N. Sobrevilla**

Estudiante de Ingeniería Civil en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, miembro de ACI - UNMSM, / nsa.beny@gmail.com

## ABSTRACT

Los gases de efecto invernadero, como causales principales de este fenómeno, provienen en gran parte del sector construcción. Dentro de este, la industria del cemento es una de las más contaminantes, con al menos 6% de emisiones de CO<sub>2</sub>, ya que el cemento es un insumo predominante en diversos tipos de obras. A partir de este hecho, nace la idea de trabajar con el sector más influyente en la generación de gases de efecto invernadero, a fin de mitigar o cambiar el impacto de la huella de carbono que este genera. En la presente publicación, por ello, se introduce un aporte descriptivo, relacionado a un nuevo tipo de edificaciones que utilizan un tipo de cemento cuya huella de carbono es negativa, es decir, que realiza una absorción de CO<sub>2</sub> mayor a la emitida durante su proceso de fabricación. El resultado de la aplicación de este tipo de cemento en la construcción es la creación de edificaciones que purifiquen el aire y absorban los gases de efecto invernadero.

## Palabras claves

Huella de carbono, cemento, cemento verde, emisiones de CO<sub>2</sub>.

## El sector construcción y su relación respecto a la emisión de CO<sub>2</sub>

La construcción puede ser definida como la combinación de materiales y servicios dentro de una planta móvil para la producción de un producto fijo y tangible. Este sector es uno de los más dinámicos de la economía, pues sus actividades involucran a otras industrias relacionadas; este fuerte impacto multiplicador hace que el sector construcción sea considerado como un eje fundamental para el logro de objetivos económicos y sociales, así como para el mejoramiento de las condiciones de vida de la sociedad (Martínez, 2010). Al respecto, según estudios llevados a cabo por las firmas *Global Construction Perspectives* y *Oxford Economics*, se estima que el sector construcción representa más del 11% del PIB mundial con una proyección de un 13.2% en el 2020. No obstante, el reto a superar por la industria de la Construcción, en cualquiera de sus tipologías, sigue siendo fundamentalmente el empleo de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, dado que son

estos los que más repercuten sobre el medio natural, sin descartar otros impactos relacionados con el consumo de energía o los residuos. (Arenas FJ.s.f.)

En el Perú, al igual que a nivel mundial, la industria del cemento también es considerada una de las que más contribuye con las emisiones de CO<sub>2</sub>. De hecho, solo en el Perú, las emisiones de gases de efecto invernadero se han incrementado en un 21% durante el periodo de 1994-2000, debido al dinamismo de la actividad económica mundial, la cual es fuertemente influenciada por el sector construcción. En tal sentido, se infiere que disminuir la emisión de carbono por parte del sector construcción implica un fuerte descenso de emisión de gases de efecto invernadero a nivel mundial (MINAM, 2010).

## ¿En qué consiste el cemento que elimina el CO<sub>2</sub> (cemento verde) y cómo funciona?

Se hace énfasis en la huella de carbono debido a que el CO<sub>2</sub> es uno de los gases de efecto invernadero que mantiene sus máximos niveles de concentración atmosférica durante mucho más tiempo que otros gases; esta es la conclusión a la que ha llegado un equipo internacional de científicos (norteamericanos, suizos y franceses), tras analizar las cantidades actuales de dióxido de carbono en la atmósfera (Revista *Proceedings de la Academia Nacional de Ciencias norteamericana*, citado por Nieves 2009).

El cemento verde es aquel que, a fin de ser sostenible ambientalmente, utiliza una materia prima diferente que produce una huella de carbono negativa. Dicho cemento posee un mercado potencial muy extenso, siempre y cuando se pueda dar a conocer realmente cómo trabaja y en qué consiste. Para empezar, a modo de ilustración, se puede mencionar el cemento verde inventado por Nikolaos Vlasopoulos, científico de la empresa *start up Novacem*. La innovadora propuesta de Vlasopoulos, que data del 2010, lamentablemente no tuvo el soporte necesario; sin embargo, resulta un ejemplo interesante, ya que se trata de un producto que no utiliza piedra caliza para su fabricación, debido a que la temperatura a la que se debe calentar la piedra caliza es la

Tabla 1.- Comparación de Cemento Portland Tipo I vs Cemento Verde

CEMENTO TIPO I – PRODUCCIÓN	CEMENTO VERDE - PRODUCCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Uso de carbonato y piedra caliza</li> <li>▶ Abundantes reservas de materias primas</li> <li>▶ Proceso térmico de 1500 °C</li> <li>▶ Altas emisiones de CO<sub>2</sub></li> <li>▶ Bajos costos operativos y de capital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Materia prima no carbonatada</li> <li>▶ Abundantes reservas de materia prima</li> <li>▶ Proceso térmico de 650 °C</li> <li>▶ Bajas emisiones de CO<sub>2</sub></li> <li>▶ Semejanza de costos con la producción de Cemento Tipo I</li> </ul>
CEMENTO TIPO I – USO	CEMENTO VERDE – USO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Excelentes propiedades mecánicas</li> <li>▶ Muy buenas propiedades de durabilidad</li> <li>▶ Sistema de pH alto; cuidadosa selección de agregados</li> <li>▶ Limitadas posibilidades de reciclaje</li> <li>▶ Huella alta de emisiones de CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Buenas propiedades de durabilidad</li> <li>▶ No hay límite básico en la semejanza</li> <li>▶ Sistema de pH ajustable, se puede usar agregados residuales de menores costos, pudiendo ser locales</li> <li>▶ Reciclable al 100%</li> <li>▶ Huella negativa de carbono</li> </ul>

Fuente: Cemento con huella de carbono negativa para transformar la industria de la construcción”, conferencia realizada por Novacem Limited.

responsable de las altas emisiones de CO<sub>2</sub> que se producen en el proceso. Por este motivo, *Novacem* reemplaza la caliza por compuestos de magnesio que capturan CO<sub>2</sub> a medida que el material endurece. Ahora bien, este carbono adquirido es el que le da, además, dureza extra al cemento una vez que se solidifica. Asimismo, el concreto verde no solo elimina las emisiones de CO<sub>2</sub> sino que las absorbe.

En segundo lugar, otro ejemplo de cemento verde es aquel propuesto por el inventor australiano John Harrison, de la empresa *TecEco*: este producto consiste en la mezcla de cemento portland Tipo I, óxido de magnesio y material puzolánico como cenizas volantes. A diferencia del ejemplo anterior, el objetivo de esta combinación es reducir la cantidad de cemento portland utilizando una proporción de 10% de MgO. Dicha modificación ocasiona un aumento de la densidad que tiene como resultado la eliminación del exceso de oxígeno y vapor de agua; esto último crea una barrera contra la corrosión y mejora la durabilidad del concreto armado. De acuerdo a John Harrison, su propuesta de cemento verde posee otras cualidades, tales como pH bajo, baja porosidad, reducción de grietas durante la contracción y resistencia a las sales. (Ver Infografía en págs. 12 - 13)

## Conclusiones y comentarios

A partir de lo señalado anteriormente, se concluye que la huella de carbono emitida por parte del cemento verde es muy beneficiosa para nuestro medio ambiente. Ello principalmente porque esta absorbe un total de 0.6 toneladas de carbono, lo cual demuestra que existen alternativas sustentables ambientalmente en lo que respecta a los materiales de construcción. Finalmente, se recomienda la preparación de mezclas de concreto y la comparación de estas con respecto a las mezclas de concreto de uso convencional (en base a Cemento Portland Tipo I), para el análisis de la resistencia y la trabajabilidad. Adicionalmente, se recomienda llevar a cabo el análisis del problema de la carbonatación en concreto elaborado en base a cemento verde.

## REFERENCIAS

- ▶ Chaturvedi, S. (2004). Strategies for Mitigating Adverse Environmental Impacts Due to Structural Building Materials (Master of Science in Technology and Policy). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. Recuperado de <https://dspace.mit.edu/>
- ▶ Lezama, C. (2012). Reducirán emisión de gases de efecto invernadero en sector construcción. Andina. Recuperado el 22 de enero de 2016, de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-reduciran-emision-gases-efecto-invernadero-sector-construccion-422702.aspx>
- ▶ ESTUDIOS, F. A. (n.d.). LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE. Recuperado el 2 de marzo de 2016, de [http://huespedes.cica.es/gimadus/17/03\\_materiales.html](http://huespedes.cica.es/gimadus/17/03_materiales.html)
- ▶ Evans E. (Diciembre, 2012). “Novacem – carbon negative cement to transform the construction industry”. Novacem, Reino Unido. Obtenido de: <http://www.cirstrategy.com/uploads/17StuartEvansNovacemHeat09.pdf>
- ▶ Harrison, J. (2009). Tec-Cement. Recuperado el 20 de marzo de 2016, de <http://www.tececo.com/simple.tec-cement.php>
- ▶ Nieves, J. (2009). Los efectos del CO<sub>2</sub> actual en la atmósfera durarán mil años. ABC.es. Recuperado el 21 de enero de 2016, de <http://www.abc.es/20090128/nacional-sociedad/efectos-actual-atmosfera-duraran-200901281222.html>
- ▶ L. C., H. H., M. B., & E. B. (2010, August). Directrices para fábricas de cemento [PDF]. Banco Interamericano de Desarrollo.
- ▶ Fordham, L. (2012). Carbon negative cement company, Novacem, enters voluntary liquidation. Worldcement.com. Recuperado el 5 de marzo de 2016, de [http://www.worldcement.com/europe-cis/12102012/Cement\\_Novacem\\_liquidation\\_sale\\_UK\\_carbon\\_negative\\_164/](http://www.worldcement.com/europe-cis/12102012/Cement_Novacem_liquidation_sale_UK_carbon_negative_164/)
- ▶ Midori, L. (2006). The “Greening” of the Concrete Industry: Factors Contributing to Sustainable Concrete (Master of engineering in civil and environmental engineering). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. Recuperado de <https://dspace.mit.edu/>