

# *Boletín Técnico ICCG*

## *Concreto Verde*



**Instituto del Cemento y del Concreto de  
Guatemala - ICCG**

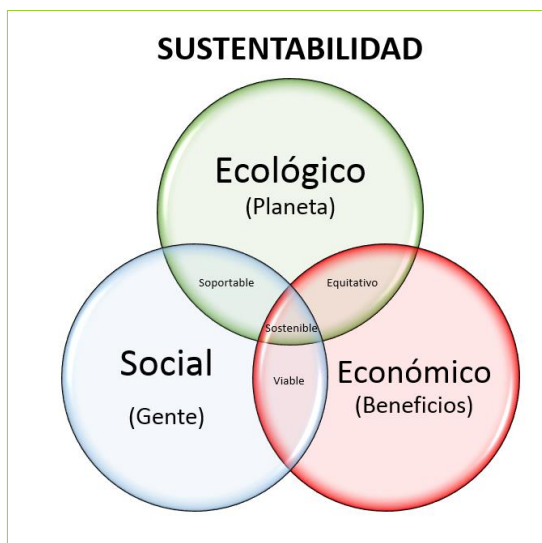
*Promoviendo la Industria del Cemento  
y del Concreto en Guatemala*

## CONCRETO VERDE

Un desarrollo sustentable se puede definir como “Cubrir las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”<sup>1</sup> y sustentabilidad en el concreto se entiende como “La manera en que la industria del concreto debe avanzar para reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente, en las personas y el mundo que nos rodea”

### Principios de la Sustentabilidad

Los principios de la sustentabilidad están conectados y son interdependientes, los podemos definir en tres grandes dimensiones: Ecológico, Social y Económico.



Fuente: ICCG.

**La Dimensión Ecológica:** Promueve la protección de los recursos naturales necesarios para la seguridad alimentaria y energética, al mismo tiempo comprende el requerimiento de la expansión de la producción para satisfacer a la población en crecimiento demográfico.

**La Dimensión Social:** El origen de los problemas ambientales guarda una estrecha

relación con los estilos de desarrollo de las sociedades desarrolladas y subdesarrolladas.

**La Dimensión Económica:** Se centra en mantener el proceso de desarrollo económico por vías óptimas hacia la maximización del bienestar humano, teniendo en cuenta las restricciones impuestas por la disponibilidad del capital natural (recursos naturales).

### El Concreto

El concreto es el material de construcción más utilizado en el mundo y está en constante aumento. Debido a la gran cantidad de concreto utilizado y por ende a los recursos asociados y la energía utilizada en su elaboración, el uso responsable, inteligente e innovador de este material puede hacer una contribución significativa al logro del desarrollo sustentable en la construcción de edificios e infraestructura en general.

Los aspectos de durabilidad, economía, impacto local, ventajas térmicas, etc. Han desempeñado funciones importantes en la selección del concreto como material construcción.

Los arquitectos tienen gran interés en el concreto por su versatilidad y el potencial estético en sus diseños y los ingenieros aprecian la durabilidad, resistencia y economía durante su ciclo de vida.

### Consideraciones para un Mejor uso del Concreto

**Huella de carbono:** Es la totalidad de las emisiones que se generan de manera directa e indirecta por un individuo, una organización, una actividad o un producto. Para la producción del concreto uno de los ingredientes importantes es el cemento y tradicionalmente se piensa que por cada tonelada de cemento producida se generan

<sup>1</sup> Comisión Brundtland 1987

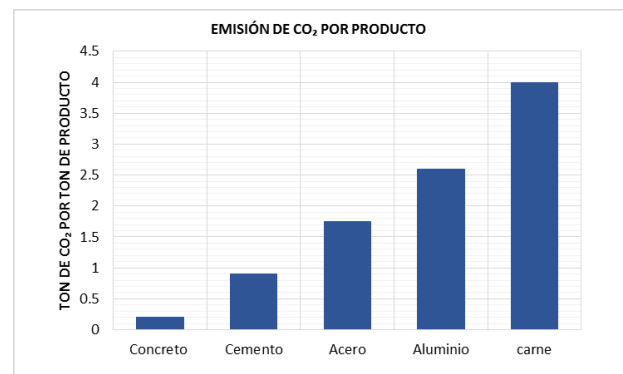
900 kg de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) distribuidos de la siguiente manera: 50% energía proporcionados por la energía de los hornos, 33% energía liberada por la caliza y 17% de energía de transportación.

En Guatemala, los avances tecnológicos en la producción de cemento han permitido que las emisiones de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono) se vean disminuidas aun cuando la producción de cemento va en aumento. En nuestro país, la emisión de CO<sub>2</sub> se estima en 600 kg por tonelada de cemento producido<sup>2</sup>, lográndose este valor principalmente por la reducción del factor Clinker en los cementos con la utilización de puzolanas naturales.

En el contexto de los concretos verdes y la producción de cemento para reducir la emisión de CO<sub>2</sub> (Dióxido de carbono), la industria guatemalteca del cemento ha hecho esfuerzos para la adopción de los cementos verdes, que contienen menor contenido de clinker (*sustitución del clinker y reformulación de los cementos*) manteniendo sus capacidades por desempeño, mejorando y optimizando los procesos de producción (*Reducción de consumo energético con una eficiencia eléctrica y térmica, adopción de combustibles alternos*), sustitución de equipos por otros más eficientes (*Filtros, retenedores de partículas, procesamiento de residuos, captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub>*), mejora en la logística y distribución estratégica (*Producción, distribución y transporte*). En Guatemala la norma NTG 41095 de Cementos hidráulicos, Especificaciones por desempeño, basada en la norma ASTM 1157, toma en cuenta las propiedades del cemento hidráulico, relacionados con el desempeño del concreto, y se incorporan los principios de sostenibilidad.

<sup>2</sup> FICEM. Informe Estadístico 2013.

La siguiente figura muestra la huella de carbono de diferentes materiales<sup>3</sup>.



Fuente: wbcscd-csi ([www.wbcscdcement.org](http://www.wbcscdcement.org))

**Sustentabilidad del Concreto:** El ciclo de vida del concreto empieza desde la extracción de los agregados, la fabricación del cemento, la fabricación del concreto, la construcción de la edificación o infraestructura, la operación de la edificación, la demolición, y reutilización de los materiales reciclables.



Fuente: ICCG

Dentro de las ventajas del concreto que contribuyen en la sustentabilidad son la durabilidad, mejora en la iluminación interior y exterior, reducción de la isla de calor, masa térmica, capacidad de reducción de dimensiones de la estructura con concretos

<sup>3</sup> wbcscd-csi ([www.wbcscdcement.org](http://www.wbcscdcement.org))

de alta resistencia y el reciclado de materiales.

**La Durabilidad:** Permite reducir la Huella de Carbono de una edificación, debido a que ésta se divide dentro de una mayor cantidad de años de servicio comparada con materiales de menor durabilidad.

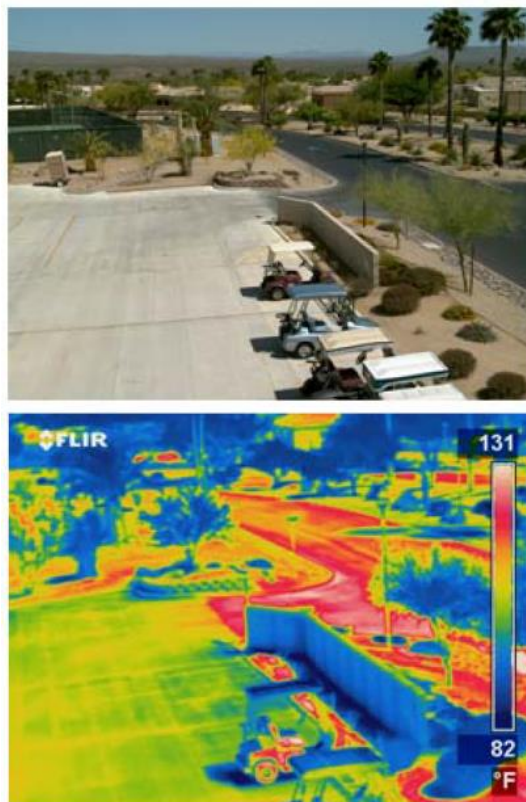
**Iluminación Interior y Exterior:** La iluminación es un factor importante para la seguridad y desempeño de las personas, como por ejemplo los pisos, carpetas de rodadura para carreteras, calles urbanas y paredes de concreto mejoran la iluminación interior y exterior de las edificaciones al reflejar la luz a partir de fuentes naturales o artificiales reduciendo la colocación de lámparas y/o su intensidad. En 2005 la Asociación del Cemento Portland (PCA) realizó un estudio comparativo llamado *"Influence of Pavement Reflectance on lighting for Parking Lots"*<sup>4</sup> en donde un piso de concreto requiere de un 37% menos energía eléctrica para obtener una iluminación adecuada en comparación con una carpeta de color oscuro.



Fuente: Portland Cement Association 2005

**Reducción de la Isla de Calor:** En las zonas urbanas se concentra el calor y pueden tener temperaturas hasta 5.5 °C mayores que las áreas suburbanas. Este aumento se debe a que las estructuras oscuras absorben mayor energía y la liberan como calor. El uso del concreto por su color claro mantiene las

superficies con una menor temperatura, reduciendo el efecto de la isla de calor<sup>5</sup>. En las siguientes imágenes<sup>6</sup> se observa la diferencia de hasta 10 °C de temperaturas de un estacionamiento con piso de concreto y una carretera de concreto asfáltico.



Fuente: www.pavements4life.com

**Masa térmica:** Es la capacidad de un cuerpo de almacenar calor. Los materiales con una alta capacidad térmica presentan una baja transferencia de calor por lo que logran retenerlo por más tiempo. El concreto tiene una alta masa térmica por lo que permite reducir los cambios bruscos de temperatura, permite retrasar las temperaturas máximas, es decir que cuando está caliente afuera, todavía está fresco en el interior y viceversa.

<sup>4</sup> Portland Cement Association 2005. Influence of Pavement Reflectance on lighting for Parking Lots, by W. Adrian and R. Jobanputra

<sup>5</sup> Campaña de sostenibilidad del concreto. Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto ICCYC

<sup>6</sup> www.pavements4life.com

**Reducción de las dimensiones:** Con concretos especiales como el pretensado, postensado y los de alta resistencia pueden optimizar el consumo de éste en las edificaciones reduciendo el volumen y la masa de los elementos estructurales.



Fuente:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/PuenteGeneralRafaelUrdaneta>

**Manejo del agua de lluvia:** Para la conservación y un buen manejo del agua de lluvia existe el concreto permeable, que permite la infiltración del agua a las capas inferiores aumentando la recarga de acuíferos y reduciendo la escorrentía<sup>7</sup>.



Fuente: Concrete Decor Journal. Vol.10 No.2 Feb/Marzo 2010.

**Reciclado de Materiales:** En la industria de la construcción los términos reducir, reusar y reciclar con concreto significan minimizar los residuos, disminuir el uso de recursos naturales, minimizar el consumo de energía

durante la construcción y operación, reducir el volumen de materiales, usar un material de nuevo (Desechos de otras industrias y agregado reciclado), en la misma forma, para el mismo uso o para uno diferente, reducir un material en sus componentes para reutilizarlo y formar un nuevo componente (agregado reciclado para concreto).

**Aspectos Económicos y Sociales:** Con la reutilización, reducción y el reciclaje se generan ahorros monetarios importantes que pueden destinarse a otros proyectos, así también se generan ahorros por su productividad, eficiencia en la accesibilidad al producto, la generación de empleo y seguridad.

#### Referencias:

- ICCYC, Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto. Campaña Educativa Concreto sostenible.
- Federación Interamericana del Cemento FICEM. Informe Estadístico 2013.
- Holcim, Apasco. Ing. José Alfredo Rodríguez Campos. El Concreto como Solución Sustentable.
- Manuel Burón Maestro, Calos Jofré Ibáñez. Sostenibilidad de las Carreteras y de las Estructuras de Hormigón.
- WBCSD. Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. Guía para la Tecnología Cementera 2009.
- WBCSD. Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. The Cement Sustainability Initiative, 10 Years of Progress Moving on to the Next Decade.

<sup>7</sup> Concreto permeable decorativo para los Juegos Olímpicos de 2008, Beijing (China). Foto: Concrete Decor Journal. Vol.10 No.2 Feb/Marzo 2010.