

# DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO EN EL ECUADOR: UNA PUERTA A LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

## PROBLEMA

El concreto es el material más utilizado en la industria de la construcción y el segundo más utilizado después del agua. El cemento es el principal componente del concreto. Un total del 8% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> corresponden a la industria del cemento. El CO<sub>2</sub> es el principal gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global. Para mitigar el cambio climático, es necesario diseñar edificios con un menor impacto ambiental, por lo tanto, es crucial evaluar el perfil ambiental de la producción local de materiales de construcción.

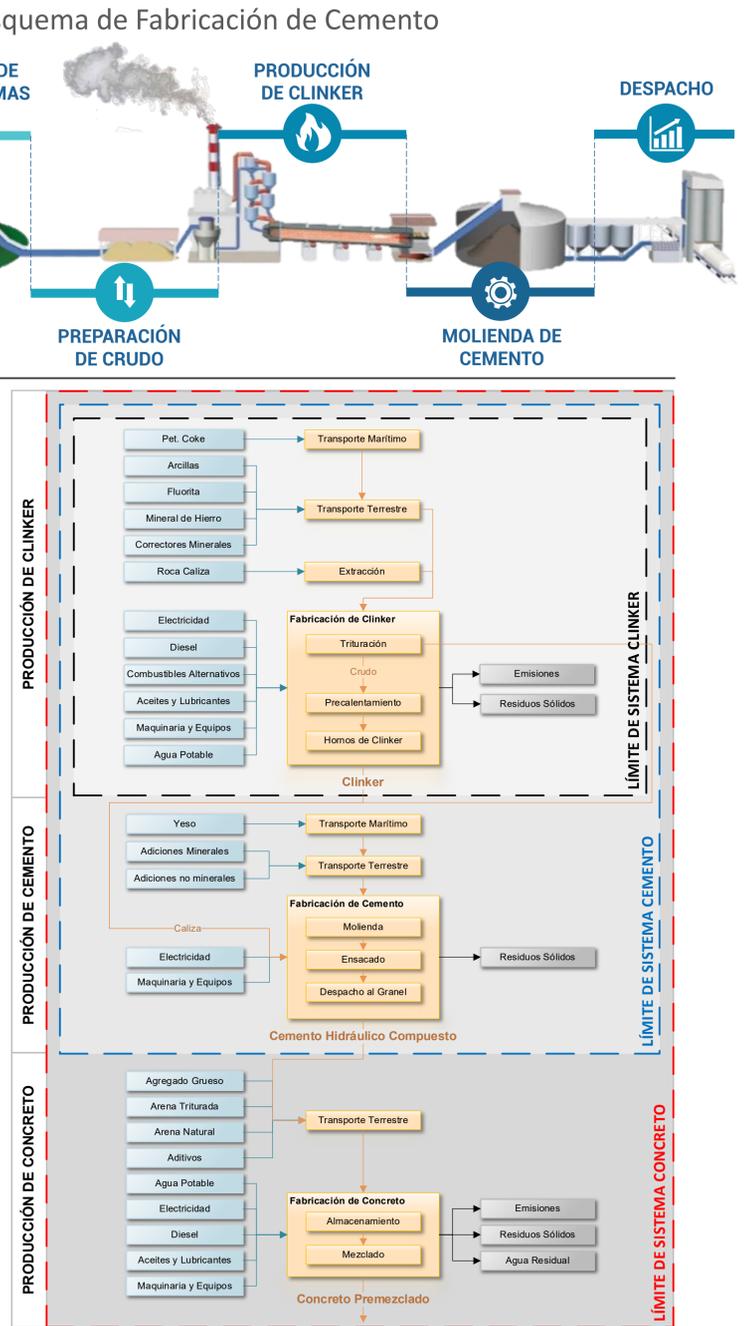
## OBJETIVO GENERAL

Cuantificar el desempeño ambiental del clinker, cemento y concreto premezclado en el Ecuador mediante el uso de la metodología de análisis de ciclo de vida para la identificación de oportunidades de mejora en el sector de la construcción.

## PROPUESTA

- Construir un modelo ambiental usando Análisis de Ciclo de Vida LCA (ISO 14040-14044) y el software OpenLCA.
- Utilizar un enfoque de la cuna a la puerta (Figura 2), con datos inventarios de entradas y salidas de materia y energía representativos del 62.8% de la industria del cemento y del 55% de la industria del concreto en el Ecuador.
- Calcular el perfil ambiental del clinker, cemento y concreto usando la metodología ReCiPe Midpoint (H) V1.13 con ocho categorías de impacto de ciclo de vida, entre ellas GWP100 (Huella de carbono).
- Inventario de materias primas, energías y emisiones fueron tomadas de fuentes primarias. Procesos necesarios para el cálculo fueron tomados de Ecoinvent 3.7.1. y adaptados con la electricidad de Ecuador disponible en estudios de Ramirez et al. (2018).
- Abarcar en este estudio, los cementos y concretos más vendidos en Ecuador.

Figura 2. Límites del sistema y alcance del estudio



## RESULTADOS

Figura 3. Análisis de contribución de indicadores de impacto ambiental por proceso de Clinker en el Ecuador

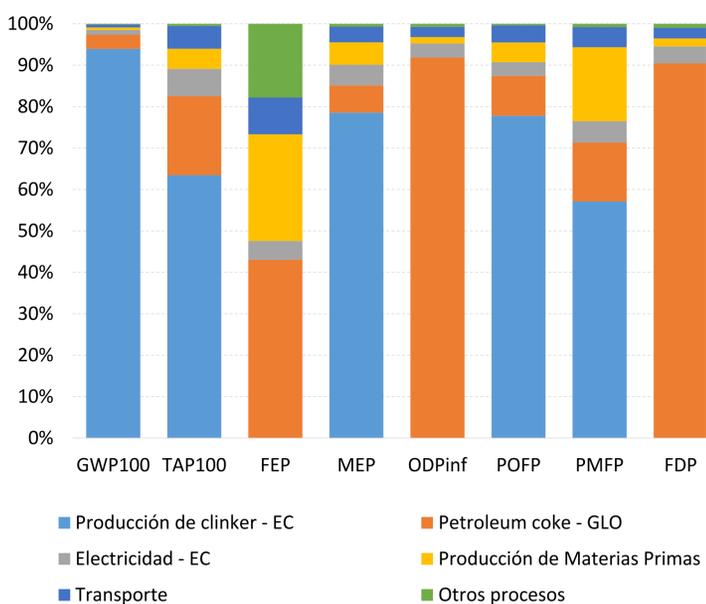
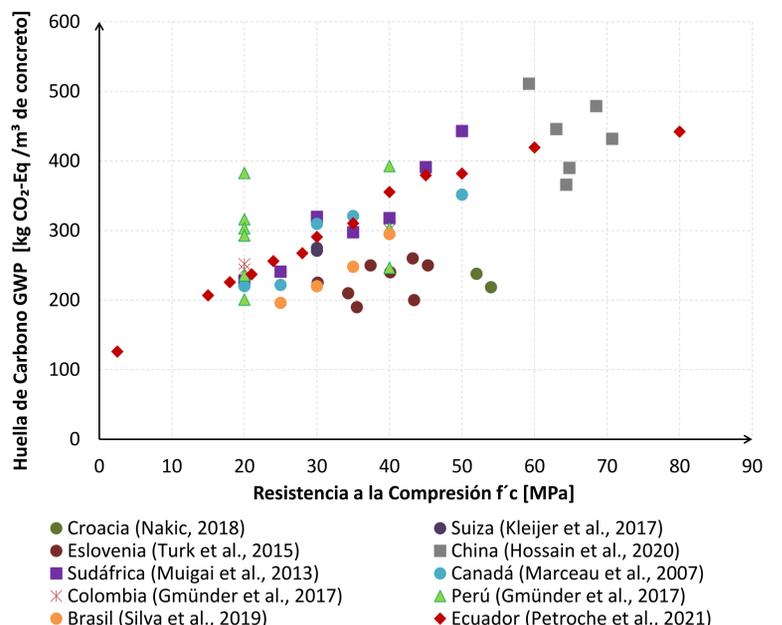


Figura 4. Resultados de GWP de concreto premezclado en la revisión de la literatura y este estudio



## CONCLUSIONES

- La fabricación de clinker es el proceso de mayor impacto ambiental en la cadena de valor del cemento y concreto, la reducción del contenido de clinker en el cemento debe ser el objetivo para mejorar este perfil ambiental.
- Esta investigación es la primera que se desarrolla en materiales de construcción en el Ecuador y contribuye al diseño sustentable de estructuras de cemento y hormigón.

## RECONOCIMIENTOS

- Green Talents Award 2021**  
German Federal Ministry of Education and Research (BMBF)



- Mención Summa Cum Laude**  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Programa de Maestría en Ecoeficiencia Industrial