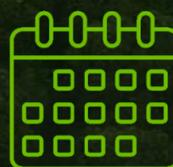




**EL ROL DEL
CEMENTO &
CONCRETO
DE CARA
AL CAMBIO
CLIMÁTICO**



**CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050**



06 AL **09** 2024
MAYO



Ciudad de
Guatemala

**COP 28 y perspectivas
COP 29. Update Agenda
Climática y el IPCC**

Eduardo Calvo Buendia
Vicepresidente GT3 IPCC



Índice

Recarbonatación del cemento y el IPCC

- COP28
- Perspectivas COP 29
- IPCC
- Recarbonatación del cemento – planteamientos y respuestas
- Debate



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050

COP 28

Resultados I

En la COP 28 198 países han firmado el Acuerdo de Dubái llegando a los siguientes puntos claves:

Objetivo 2030: Triplicar la capacidad global de energías renovables y duplicar la tasa media anual mundial de mejora de la eficiencia energética.

Reducción del carbón: Acelerar la disminución progresiva del uso de energía basada en carbón.

Cero emisiones: Avanzar hacia sistemas energéticos con emisiones netas cero a nivel mundial, utilizando combustibles de baja o nula emisión de carbono antes o alrededor de mediados de siglo.

Abandono de combustibles fósiles: Dejar de utilizar combustibles fósiles en sistemas energéticos de manera justa y ordenada, acelerando la acción en la década actual para lograr cero emisiones netas en 2050.

Desarrollo de tecnologías limpias: Acelerar el desarrollo de tecnologías de emisiones cero y bajas, como energías renovables, energía nuclear, y tecnologías de captura y almacenamiento de carbono, especialmente en sectores difíciles de reducir.



COP 28

Resultados II

Reducción de gases distintos al CO₂: Reducir sustancialmente las emisiones de gases distintos al dióxido de carbono a nivel mundial, con un enfoque en la reducción de las emisiones de metano para 2030.

Transporte sostenible: Acelerar la reducción de emisiones en el transporte por carretera mediante el desarrollo de infraestructuras y la rápida adopción de vehículos con cero o bajas emisiones.

Eliminación de subvenciones ineficientes: Eliminar las subvenciones ineficientes a los combustibles fósiles que no aborden la pobreza energética ni las transiciones justas.

Asimismo, destacan otros objetivos contemplados en el Acuerdo de Dubái como duplicar la financiación para la adaptación respecto a los niveles de 2019 para 2025, detener y revertir la deforestación y degradación de los bosques, el establecimientos de todas las partes de planes nacionales de adaptación para 2030, reducir la escasez de agua, lograr una producción alimentaria y agrícola resistente, aumentar **resiliencia de infraestructuras**, etc.



COP 28

Resultados III

En materia de cooperación internacional, reconoce el papel de las empresas y destaca la necesidad de reforzar los incentivos, normativas y condiciones para orientar las inversiones para lograr una transición mundial hacia la reducción de emisiones de CO2. Además, el Mecanismo Tecnológico apoyará el desarrollo mediante la capacitación, el intercambio de conocimientos, la asistencia técnica y el papel de la inteligencia artificial para el cambio climático.

Por otro lado, el texto establece que los 198 países comprometidos con el Acuerdo comunicarán cada 5 años sus contribuciones nacionales para abordar el cambio climático. Se enfatiza la transparencia y claridad en la presentación de información. Aunque el acuerdo no impone sanciones por incumplimiento, sirve como una hoja de ruta compartida para abordar la urgencia de cambiar los sistemas energéticos y comerciales para evitar consecuencias económicas y ambientales desastrosas debido al cambio climático. Accesible en:

[Outcome of the first global stocktake. Draft decision - /CMA.5. Proposal by the President \(unfccc.int\)](#)



COP 29

Expectativas

La COP29 tendrá lugar en Bakú, Azerbaiyán en noviembre.

Se espera que los países se pongan de acuerdo en:

- La nueva meta cuantificada colectiva en financiamiento climático
- Avanzar el Artículo 6 sobre Cooperación en el Acuerdo de París y el
- Programa de Transición Justa.



IPCC

Historia y Labor

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) se encarga de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático.

Establecido en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), facilita a los responsables de las políticas evaluaciones periódicas de la base científica del cambio climático, sus impactos y sus futuros riesgos y las opciones de adaptación y mitigación.

El IPCC no lleva a cabo una labor de investigación propia. Señala los acuerdos en la comunidad científica, las diferencias de opinión y donde se necesita más investigación.

Las evaluaciones del IPCC se preparan con arreglo a procedimientos que garantizan la integridad en función de los principios generales de objetividad, apertura y transparencia por los que se rige el Grupo.

Los informes del IPCC son pertinentes para las políticas, pero no tienen carácter mandatorio al respecto.



IPCC

Organización

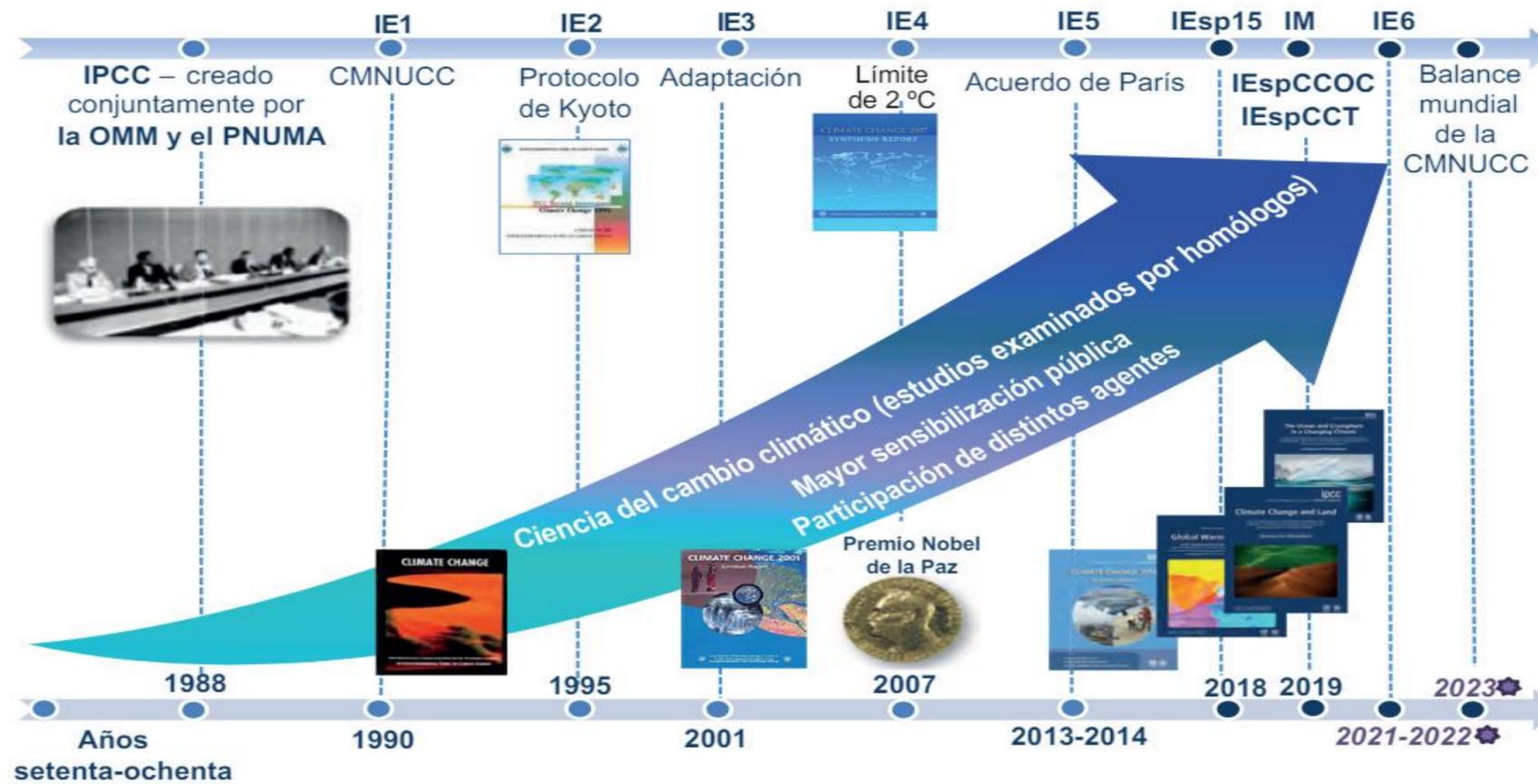
El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) se organiza en cuatro grupos de trabajo:

- Grupo de Trabajo I – Ciencia del Cambio climático
- Grupo de Trabajo II: Impacto, adaptación y vulnerabilidad
- Grupo de Trabajo III: Mitigación del cambio climático
- Grupo de Trabajo Especial sobre Directrices para Inventarios de Gases de Efecto Invernadero



IPCC: Contribución

Contribución del IPCC a la ciencia climática y la formulación de políticas



Desde 1990, los informes del IPCC han sido trascendentales para las negociaciones sobre cambio climático.



Carbonatación del cemento

En 2021 el IPCC recibió los siguientes materiales sobre carbonatación del cemento:

- Del Dr. Miguel Ángel Sanjuán:

i. Sanjuan M.A. et al. Carbon Dioxide Uptake by Cement-Based Materials: A Spanish Case Study, Applied Sciences, 2020, 10, 339,

<http://dx.doi.org/10.3390/app10010339>

- Del Sr. Tomas Gustafsson:

ii. Andersson et al. Carbonation as a method to improve climate performance for cement based material, Cement and concrete research 124 (2019),

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2019.105819>

iii. CO2 uptake in cement-containing products. Background and calculation models for IPCC implementation. Authors: Håkan Stripple, Christer Ljungkrantz, Tomas Gustafsson, Ronny Andersson.

<https://www.ivl.se/publikationer/publikation.html?id=5656>

Además, se recibió una propuesta sobre “CO2 uptake through carbonation in cement products, annual uptake factor. Simplified method. As per cent of the annual national CO2 emission from calcination of consumed cement clinker”



Respuesta I

Estos materiales fueron considerados durante la 19ª reunión del Comité Editorial de Factores de Emisión del IPCC Base de datos (EFDB) de la Fuerza de Trabajo Especial.

El Comité Editorial señaló lo siguiente:

- La absorción de CO₂ por carbonatación de materiales de cemento (hormigón, mortero) fue considerada por los autores de las Directrices del IPCC de 2006, pero concluyeron que **era prematuro** incluirlo en los inventarios nacionales de GEI, debido a su gran incertidumbre.
- En 2015-2016, el IPCC llevó a cabo una evaluación técnica integral de las Directrices de Inventario del IPCC. Sin embargo, **no se identificó como una cuestión de alta prioridad** para perfeccionar las Directrices del IPCC de 2006. Por lo tanto, no está incluida en el "Refinamiento de 2019 de las Directrices del IPCC de 2006 para Inventarios de gases de efecto invernadero" publicados en 2019.



Respuesta II

La tarea del Comité Editorial es evaluar las propuestas de datos (factores de emisión) que se incluirán en la EFDB en conformidad con sus términos de referencia (TOR). Los TdR aclaran, en relación con uno de los tres criterios de “aplicabilidad”, que “los datos de una fuente o sumidero no identificados explícitamente por las Directrices del IPCC también pueden incluirse de acuerdo con las directrices del IPCC”.

Teniendo esto en cuenta, el consejo editorial señaló que los datos sobre la absorción de CO₂ a través de la carbonatación en productos de cemento podrán aceptarse para su inclusión en la EFDB, con la condición de que cumplan con todos los criterios de aceptación (**robustez, aplicabilidad y documentación**) y estén de acuerdo con las directrices del IPCC.

De hecho, la absorción de dióxido de carbono ocurre en materiales a base de cemento durante varios años durante su vida. Varios factores influyen en el proceso de absorción, como la exposición de las estructuras de hormigón al aire, diferentes recubrimientos, porosidad del hormigón, contenido de humedad, tipo de cemento y aditivos, vida útil real, etc.



Respuesta III

Los documentos presentados contienen enfoques metodológicos y factores de emisión relacionados con la estimación de las eliminaciones totales de carbono por los materiales a base de cemento **durante su vida útil o ciclo de vida**.

Además, los datos propuestos (23% de las emisiones de CO₂ procedentes de la calcinación del clinker de cemento consumido) representan la cantidad total de CO₂ que es eliminado por el material a base de cemento en cuestión durante varios años durante su vida útil.

Por otro lado, según las Directrices del IPCC de 2006, los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero deberían garantizar que “las series de tiempo reflejen los cambios reales en las emisiones” (Capítulo 1, Sección 1.1 “Conceptos” en Volumen 1).

Las estimaciones precisas de las emisiones y absorciones reales que tienen lugar **durante cada año** son cruciales para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.



Respuesta IV – Conclusión

Por lo tanto, el Comité Editorial concluye que los datos propuestos que representan las eliminaciones totales de CO₂ durante toda la vida útil del cemento no son apropiados para su inclusión en la EFDB porque no están de acuerdo con el concepto clave (**anualidad**) mencionado anteriormente estipulado en las Directrices del IPCC de 2006.

Por otra parte, el comité editorial consideró que los materiales presentados son interesantes y útiles como base para futuros análisis metodológicos y desarrollos para estimar la absorción anual real de CO₂ a través de la carbonatación en materiales a base de cemento.

El consejo editorial no sacó conclusiones sobre la metodología y los factores de emisión de la carbonatación del cemento y puso los documentos originales a disposición de los usuarios de la EFDB a través de la página adicional del sitio web de EFDB (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/otherdata.php>)



Debate desde entonces

En febrero de 2022, ECRA en <https://ecra-online.org/newsletters/estimation-of-the-carbonation-potential-of-cement-bound-materials/>

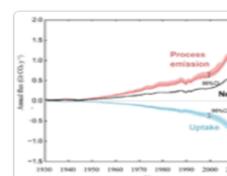
Igualmente, en noviembre de 2023, junto a un grupo de distinguidos académicos chinos y autores de gran trayectoria del IPCC como Friedlingstein y Canadell se publica: <https://essd.copernicus.org/articles/15/4947/2023/>

Data description paper | 

Global carbon uptake of cement carbonation accounts 1930–2021

Zi Huang , Jiaoyue Wang , Longfei Bing , Yijiao Qiu, Rui Guo, Ying Yu, Mingjing Ma, Le Niu, Dan Tong, Robbie M. Andrew, Pierre Friedlingstein, Josep G. Canadell, Fengming Xi , and Zhu Liu 

07 Nov 2023



Abstract

The main contributor to the greenhouse gas (GHG) footprint of the cement industry is the decomposition of alkaline carbonates during clinker production. However, systematic accounts for the reverse of this process – namely carbonation of calcium oxide and other alkaline oxides and/or hydroxides within cement materials during cements' life cycles – have only recently been undertaken. Here, adopting a comprehensive analytical model, we provide the most updated estimates of CO₂ uptake by cement carbonation. The accumulated amount of global CO₂ uptake by cements produced from 1930 to 2021 is estimated to be 22.9 Gt CO₂ (95 % confidence interval, CI: 19.6–26.6 Gt CO₂). This amount includes the CO₂ uptake by concrete, mortar, construction waste and kiln dust, accounting for 30.1 %, 58.5 %, 4.0 % and 7.1 % respectively. The cumulative carbon uptake by cement materials from 1930 to 2021 offsets 55.1 % of the emissions from cement production (41.6 Gt CO₂, 95 % CI: 38.7–47.2 Gt CO₂) over the same period, with the greater part coming from mortar (58.5 % of the total uptake). China has the highest cement carbon uptake, with cumulative carbonation of 7.06 Gt CO₂ (95 % CI: 5.22–9.44 Gt CO₂) since 1930. In addition, the carbon uptake amounts of the USA, EU, India and the rest of the world took 5.0 %, 23.2 %, 5.6 % and 34.8 % separately. As a result of rapidly increased production in recent years, over three-quarters of the cement carbon uptake has occurred since 1990. Additionally, our results show little impact by the COVID-19 pandemic on cement production and use, with carbon uptake reaching about 0.92 Gt CO₂ (95 % CI: 0.78–1.10 Gt CO₂) in 2020 and 0.96 Gt CO₂ (95 % CI: 0.81–1.15 Gt CO₂) in 2021. Our uniformly formatted and most updated cement uptake inventories provide coherent data-based support for including cement carbon uptake into future carbon budgets from the local to global scale. The latest version contains the uptake data till 2021, showing the global uptake's increasing pattern and offering more usable and relevant data for evaluating cement's carbon uptake capacity. All the data described in this study are accessible at <https://doi.org/10.5281/zenodo.7516373> (Bing et al., 2023).

How to cite. Huang, Z., Wang, J., Bing, L., Qiu, Y., Guo, R., Yu, Y., Ma, M., Niu, L., Tong, D., Andrew, R. M., Friedlingstein, P., Canadell, J. G., Xi, F., and Liu, Z.: Global carbon uptake of cement carbonation accounts 1930–2021, *Earth Syst. Sci. Data*, 15, 4947–4958, <https://doi.org/10.5194/essd-15-4947-2023>, 2023.



Estimation of the carbonation potential of cement-bound materials

IPCC recognises CO₂ uptake by concrete and mortar as a significant carbon sink

Carbonation is the formation of calcium carbonate through the CO₂ uptake by calcium-containing products such as hardened cement paste in concrete. In its report¹ published in August 2021, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) recognised and quantified the carbonation of cement-bound building materials as a "carbon sink" for the first time.

Debate desde entonces

Por otro lado en 2021, se publica “The carbon uptake by carbonation of concrete structures – some remarks by perspective of Technology Assessment” por M. Achternbosch y P. Stemmermann, ambos del Karlsruhe Institute of Technology (KIT) de Alemania y el primero también del Departamento de Evaluación de Tecnología del Parlamento Alemán (TAB) en Berlin donde se hace una crítica a los trabajos actuales.

The carbon uptake by carbonation of concrete structures – some remarks by perspective of TA

M. Achternbosch^{a,1}, P. Stemmermann^b

^a: Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), Department of Technology Assessment of the German Parliament (TAB), Berlin, Germany; ^b: Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institute of Technical Chemistry (ITC), Department of Technical Mineralogy, Karlsruhe, Germany

Abstract

An issue which recently raised remarkable attention in both industry and politics with regard to CO₂-emissions of the cement industry is the uptake of CO₂ into concrete structures from the atmosphere due to weathering. Lobbyists urge to implement this overlooked sink of CO₂ within the global CO₂-balances. In this paper we examine the question whether the currently proposed methodology and database are sufficient for implementation. The experimental database is assessed to be doubtful due to inadequate testing. No reliable correlation of carbonation and age of buildings exist. Simple models are insufficient to allow a transfer in real buildings. A compensation of today's emissions with carbon that is sequestered by the existing building stock is implausible. The after-service life is assessed to be of higher importance. But the practicability and the economy of new procedures for enhanced carbonation of crushed concrete are uncertain. On the existing basis, the drafting of guidelines for IPCC appears to be very problematic. There are indications that a substantial fraction of CO₂ once emitted would remain within the atmosphere for thousands of years. Even if CO₂ is sequestered with a long-term delay, damages caused by extreme events cannot be retroactively reversed. The cement industry finds itself in a tricky situation. In the medium term, there is no serious alternative binder in sight and the realization conditions of CCS are unclear. For this reason, to the author's perspective, reinforced R&D in the field of radical innovations of low-CO₂-binders is strongly recommended.





EL ROL DEL
CEMENTO &
CONCRETO
DE CARA
AL CAMBIO
CLIMÁTICO



CONGRESO
Cemento & Concreto
Verde 2050



06 AL 09
MAYO 2024



Ciudad de
Guatemala