



INSTITUTO BOLIVIANO DEL CEMENTO Y EL HORMIGÓN

Hoja de Ruta de Descarbonización de la Industria Cementera de Bolivia. Propuesta del IBCH y sus empresas asociadas

Marcelo Alfaro
ma@ibch.com

SOSTENIBILIDAD DE LA INDUSTRIA

Las empresas miembros del IBCH están comprometidos a minimizar su huella de carbono, con objetivos de sostenibilidad que respondan a los retos del cambio climático.

La innovación tecnológica, la eficiencia en el uso de energía y recursos además del trabajo en economía circular hacen del cemento un motor de desarrollo responsable, capaz de desarrollar los trabajos de infraestructura que necesita Bolivia protegiendo el entorno natural y aportando bienestar para las familias bolivianas.



El Cemento es el 2do material
más consumido por la
humanidad





Y lo necesitamos
para desarrollarnos...
(Cemento 8% de emisiones CO2)



Agenda de cambio climático

Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13 de la ONU, que exige medidas urgentes para combatir los efectos del cambio climático. Busca limitar el aumento de la temperatura global por debajo de 2º C, idealmente 1.5ºC.

Reducción de
emisiones;
Adaptación;
Resiliencia;
Financiamiento
climático;
Políticas
nacionales;
Educación



13.1. Fortalecer resiliencia y adaptación



13.2. Políticas, estrategias y planes nacionales



13.3. Educación y sensibilización medioambiental



13.A. Movilización de recursos económicos



13.B. Gestión CC en países menos avanzados

Agenda de cambio climático

Acuerdo de París (COP21): Hoja de ruta fundamental para reducir emisiones de gases de efecto invernadero.

Agenda de Acción Climática Global (GCAA): Cooperación entre gobiernos, sector privado y sociedad civil para implementar soluciones rápidas.

Mercados de Carbono y Sostenibilidad: importancia de la tecnología, el financiamiento y el cumplimiento del Artículo 6 del Acuerdo de París



El cambio climático es una realidad y se requiere acciones de toda la humanidad

Se han desarrollado Hojas de Ruta en 12 Países de la región: Argentina, Chile, Perú, Colombia, Panamá, República Dominicana, Costa Rica, Honduras, Guatemala, Ecuador, Brasil y México para realizar esfuerzos de mitigación de CO2 en la producción de cemento



Bolivia no es la excepción de eventos climáticos extremos

Heladas y granizadas llegan a 6 departamentos; hay 2 decesos y 343.712 familias afectadas

Se trata de Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí y Tarija que reportaron problemas, mientras que Potosí emitió la declaratoria de desastre departamental por consecuencia de los efectos climáticos.

ERBOL

07 de mayo de 2025 (17:01 h.)





La reducción de emisiones de CO₂ es tarea de todos.

La industria cementera propone reducir las emisiones en el sector



Hay formas más ecológicas de producir cemento... y utilizarlo con menores emisiones

Reducción en Factor Clinker

Coprocesamiento (CDR)

Otras acciones tecnológicas y basadas en la naturaleza



**HOJA DE RUTA
DESCARBONIZACIÓN DE LA
INDUSTRIA CEMENTERA DE BOLIVIA**



NET-ZERO

Contar con normativas que permitan hacer mejor uso de los recursos:

Reglamento del cemento en base a la NB-121001

Reglamento de Coprocesamiento

y **HOJA DE RUTA**

Aspectos Clave de la Hoja de Ruta

Reducción del Factor Clínter:

Sustituir el clínter (componente principal con alta huella de carbono) por materiales cementantes suplementarios (puzolanas, escorias, filler calizo) y promover cementos con menor huella de carbono.



Lo básico es entender su
campo de aplicación correcto
Categorías 30 y 40



A.R.I (HE)

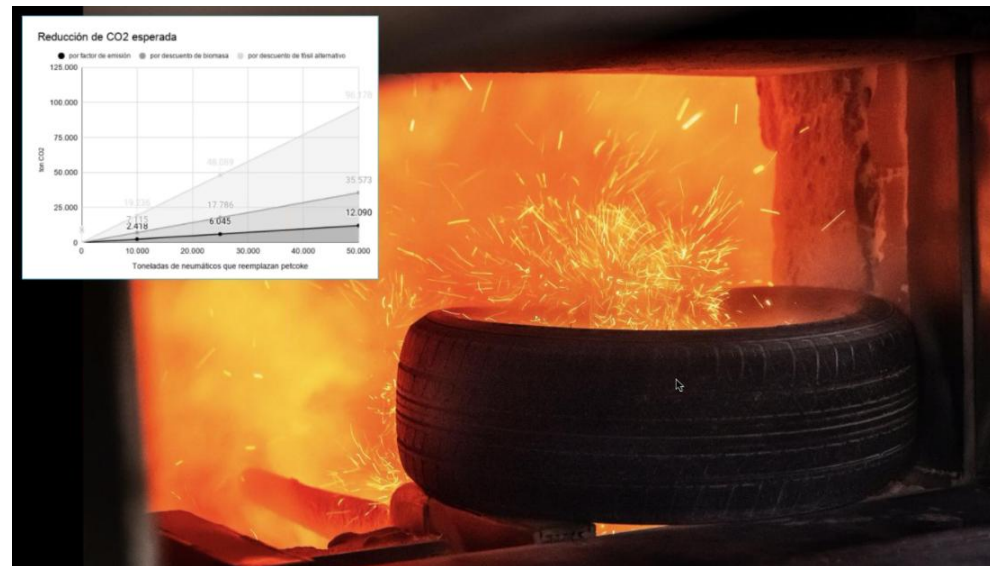
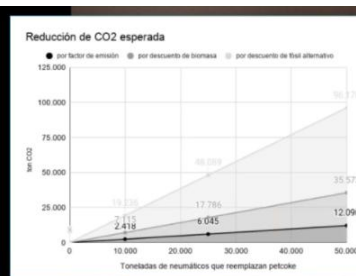
U.G. (GU)





Aspectos Clave de la Hoja de Ruta

Eficiencia Energética y Combustibles Alternativos: Mejorar la eficiencia de los hornos y sustituir combustibles fósiles tradicionales por CDRs (Combustibles Derivados de Residuos) mediante coprocesamiento.



Potencial máximo de coprocesamiento de RSU a 100 Km. (papeles, plásticos, madera y caucho)

FICEM

N° de plantas

128

Capacidad Instalada [t/año]

170,3 M

Demanda Ea [t petcoke/año]

13,4 M

ResiduosAño

29,1 M



País	Planta	kt cem/año	Demanda Ea [t petcoke/año]	Hab. 100 Km	Residuos energéticos [t/año]	Oferta Ea [t petcoke/año]	Relación oferta/demanda Ea
Argentina	Olavarría	2.580	206 mil	228,2 mil	29,4 mil	23,3 mil	11 %
Argentina	Fabrica L' Amali	2.210	176 mil	228,2 mil	29,4 mil	23,3 mil	13 %
Argentina	Fabrica Catamarca	2.180	174 mil	341,7 mil	44 mil	34,8 mil	20 %
Argentina	Fabrica Olavarría	1.620	129 mil	228,2 mil	29,4 mil	23,3 mil	18 %
Argentina	Malagueño	1.500	120 mil	2,1 M	265 mil	209,6 mil	175 %
Argentina	Puesto Viejo	900	72 mil	1,3 M	171,4 mil	135,5 mil	189 %
Argentina	Capdeville	660	53 mil	1,5 M	187,7 mil	148,4 mil	282 %
Argentina	Pico Truncado	530	42 mil	136,2 mil	17,6 mil	13,9 mil	33 %
Argentina	Comodoro Rivadavia	460	37 mil	220 mil	28,3 mil	22,4 mil	61 %
Argentina	Fabrica Zapala	394	31 mil	52,1 mil	6,7 mil	5,3 mil	17 %
Argentina	San Luis	350	28 mil	25 mil	3,2 mil	2,5 mil	9 %
Bolivia	Viacha	2.148	171 mil	2,4 M	82,8 mil	65,5 mil	38 %
Bolivia	Oruro cement	1.610	128 mil	661,7 mil	22,9 mil	18,1 mil	14 %
Bolivia	Sucre	1.162	93 mil	800,3 mil	27,6 mil	21,9 mil	24 %
Bolivia	Yacuces	1.089	87 mil	172,2 mil	5,9 mil	4,7 mil	5 %
Bolivia	Irpa Irpa	944	75 mil	2 M	69,8 mil	55,2 mil	73 %
Bolivia	El Puente	334	27 mil	469,6 mil	16,2 mil	12,8 mil	48 %
Brasil	Salto de Pirapora	4.767	372 mil	14,9 M	1,5 M	1,2 M	326 %
Brasil	Rio Branco do Sul	4.329	338 mil	4,1 M	420,6 mil	332,6 mil	98 %
Brasil	Fabrica de Barroso	3.600	281 mil	1,3 M	137 mil	108,4 mil	39 %
Brasil	Santa Helena	3.247	253 mil	18,2 M	1,9 M	1,5 M	587 %

Coprocesamiento de NFU con contenido de energía (autos, camionetas y agrícolas)

FICEM



Pais	Planta	kt cem/año	Demanda Ea [t petcoke/a...	Hab. 100 Km	t NFU/hab.	Oferta Ea [t petcoke/a...	Relación oferta/demand...	Potencial copr...
Argentina	Olavarría	2.580	206 mil	228,2 mil	1,2 mil	1 mil	11 %	0,51 %
Argentina	Fabrica L' Amali	2.210	176 mil	228,2 mil	1,2 mil	1 mil	13 %	0,59 %
Argentina	Fabrica Catamarca	2.180	174 mil	341,7 mil	1,7 mil	1,5 mil	20 %	0,89 %
Argentina	Fabrica Olavarría	1.620	129 mil	228,2 mil	1,2 mil	1 mil	18 %	0,80 %
Argentina	Malagueño	1.500	120 mil	2,1 M	10,5 mil	9,2 mil	175 %	7,83 %
Argentina	Puesto Viejo	900	72 mil	1,3 M	6,8 mil	6 mil	189 %	8,44 %
Argentina	Capdeville	660	53 mil	1,5 M	7,4 mil	6,5 mil	282 %	12,60 %
Argentina	Pico Truncado	530	42 mil	136,2 mil	694,9	610,6	33 %	1,47 %
Argentina	Comodoro Rivadavia	460	37 mil	220 mil	1,1 mil	986,1	61 %	2,73 %
Argentina	Fabrica Zapala	394	31 mil	52,1 mil	265,8	233,6	17 %	0,76 %
Argentina	San Luis	350	28 mil	25 mil	127,2	111,8	9 %	0,41 %
Bolivia	Viacha	2.148	171 mil	2,4 M	12,2 mil	10,7 mil	38 %	6,37 %
Bolivia	Oruro cement	1.610	128 mil	661,7 mil	3,4 mil	3 mil	14 %	2,35 %
Bolivia	Sucre	1.162	93 mil	800,3 mil	4,1 mil	3,6 mil	24 %	3,93 %
Bolivia	Yacuces	1.089	87 mil	172,2 mil	878,1	771,7	5 %	0,90 %
Bolivia	Irpa Irpa	944	75 mil	2 M	10,3 mil	9,1 mil	73 %	12,21 %
Bolivia	El Puente	334	27 mil	469,6 mil	2,4 mil	2,1 mil	48 %	8,03 %
Brasil	Salto de Pirapora	4.767	372 mil	14,9 M	75,8 mil	66,6 mil	326 %	18,17 %
Brasil	Rio Branco do Sul	4.329	338 mil	4,1 M	20,8 mil	18,3 mil	98 %	5,49 %
Brasil	Fabrica de Barroso	3.600	281 mil	1,3 M	6,8 mil	6 mil	39 %	2,15 %
Brasil	Santa Helena	3.247	253 mil	18,2 M	93,1 mil	81,8 mil	587 %	32,76 %
Brasil	Apiaí	3.200	250 mil	519,6 mil	2,7 mil	2,3 mil	17 %	0,95 %
Brasil	Sobradinho	3.200	250 mil	4 M	20,6 mil	18,1 mil	132 %	7,36 %

Aspectos Clave de la Hoja de Ruta

Economía Circular:

Ahorro de CO2 Reducir vertederos: Reciclar Reducir Reutilizar Coprocesar

Combustibles derivados de residuos

Simbiosis Industrial

**Materiales alternativos
para hormigón y suelo-cemento**



Aspectos Clave de la Hoja de Ruta

Innovación y Nuevos Materiales: Desarrollo de cementos activados con puzolanas artificiales, tecnologías de carbonatación y otras innovaciones.

Metacaolín

Hormigón autorreparable

Hormigón de ultra alta resistencia

Captura de CO₂



Aspectos Clave de la Hoja de Ruta

Soluciones basadas en la naturaleza: FICEM Trabaja en una nueva publicación este tema va tomando mayor relevancia para captura de CO2.



Aspectos Clave de la Hoja de Ruta

Marco Normativo y Colaboración: Necesidad de políticas públicas que apoyen la transformación, la inversión en I+D y el marco normativo y reglamentario. – Comunicación – Capacitación – Educación

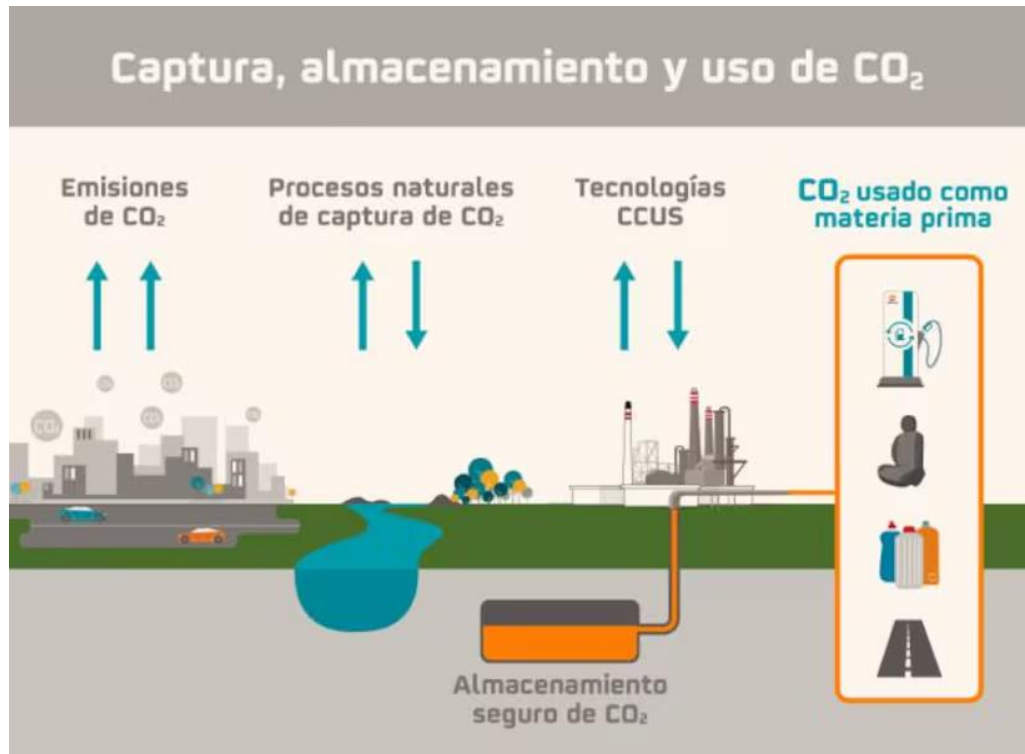
La industria cementera de Bolivia está tomando la iniciativa



Otras Tecnologías en el Mundo

Tecnologías de Captura y Uso de Carbono: Implementación de tecnologías para capturar, almacenar o utilizar las emisiones de CO₂ generadas en el proceso de producción de clínker, tecnologías en desarrollo (K8).

Generación y Uso de Hidrógeno Verde: A partir de energías limpias, presenta aspectos técnicos complejos pero prometedores.



Muchos beneficios para la sociedad: ahorro de gas



Su mejor herramienta de negocios en América

NOTICIAS ▾ EXPOMINA MÉXICO USA CANADÁ CHILE Más ▾ VIDEOS ▾ Edición Impresa ▾ Publicidad ▾

f i x w y v

Home > BOLIVIA > Bolivia podría importar gas desde 2031 ante caída de producción

Bolivia podría importar gas desde 2031 ante caída de producción

Por Rolando Alza

Compartir f x w i

Revista Digital



Compromisos Ambientales de la Industria Cementera

La reducción de emisiones es un compromiso mundial.

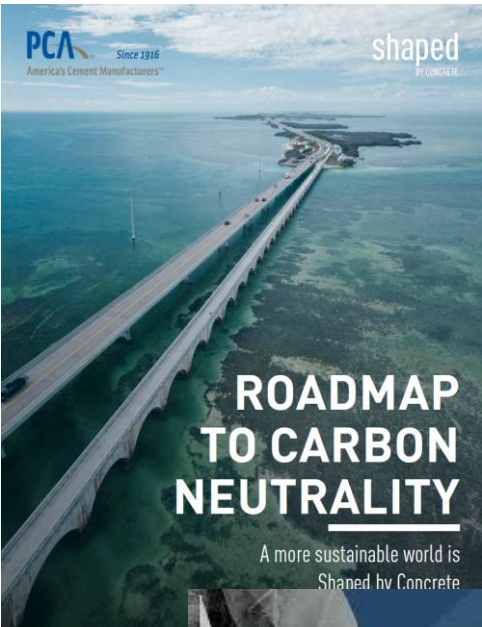
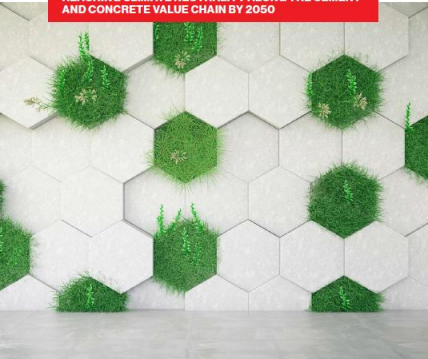


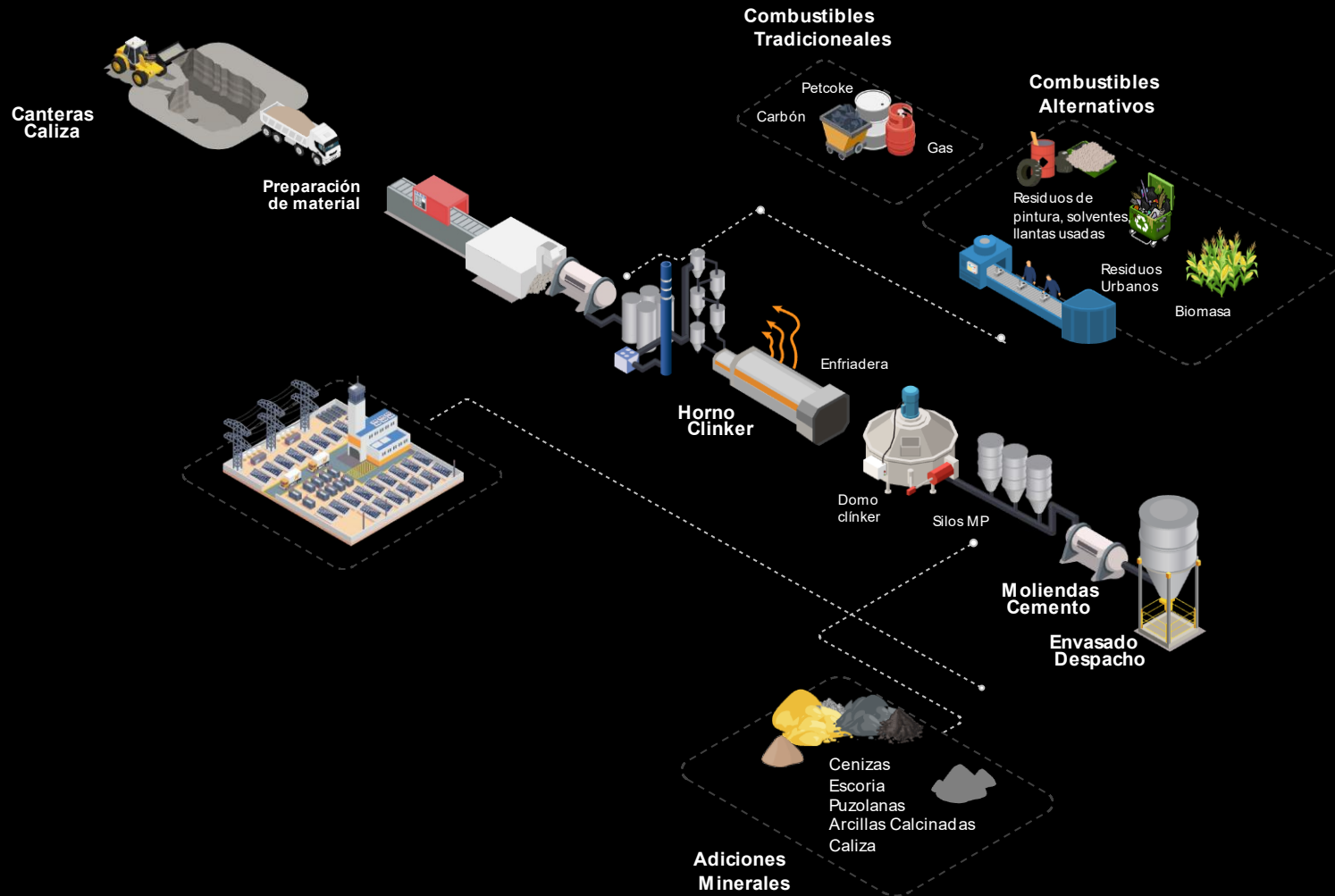
**Toward Net Zero:
Decarbonization Roadmap
for China's Cement Industry**



**Cementing
the European
Green Deal**

REACHING CLIMATE NEUTRALITY ALONG THE CEMENT
AND CONCRETE VALUE CHAIN BY 2050





2030
↓ 520 kgCO₂/tCemento
30% Coprocesamiento
64% Factor Clinker



FICEM
 FEDERACIÓN INTERAMERICANA
 DEL CEMENTO

Hojas de Ruta SOBOCE - ITACAMBA

Un primer avance para Bolivia.

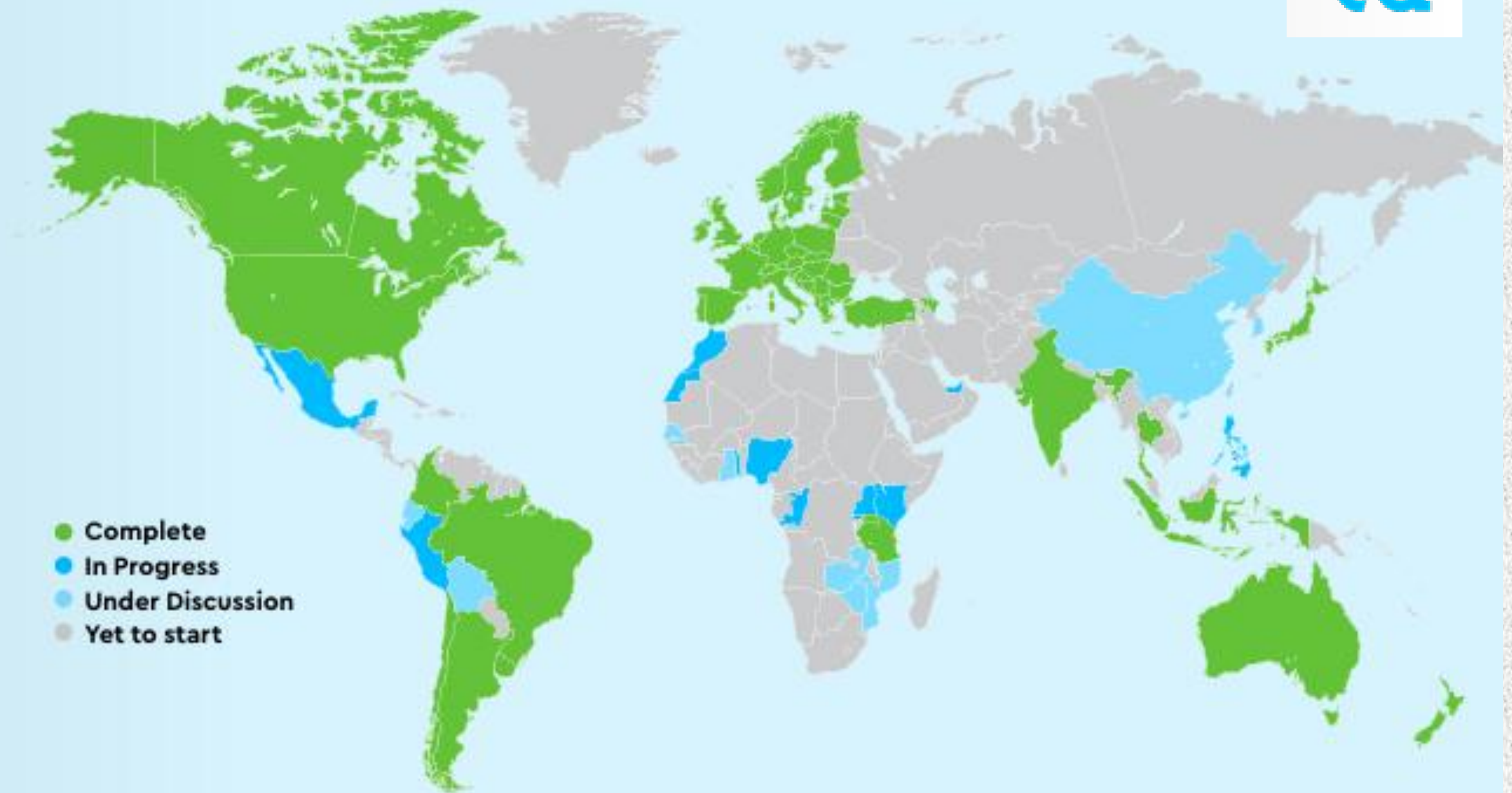
Hoja de Ruta Net Zero 2050

Cemento y
Concreto

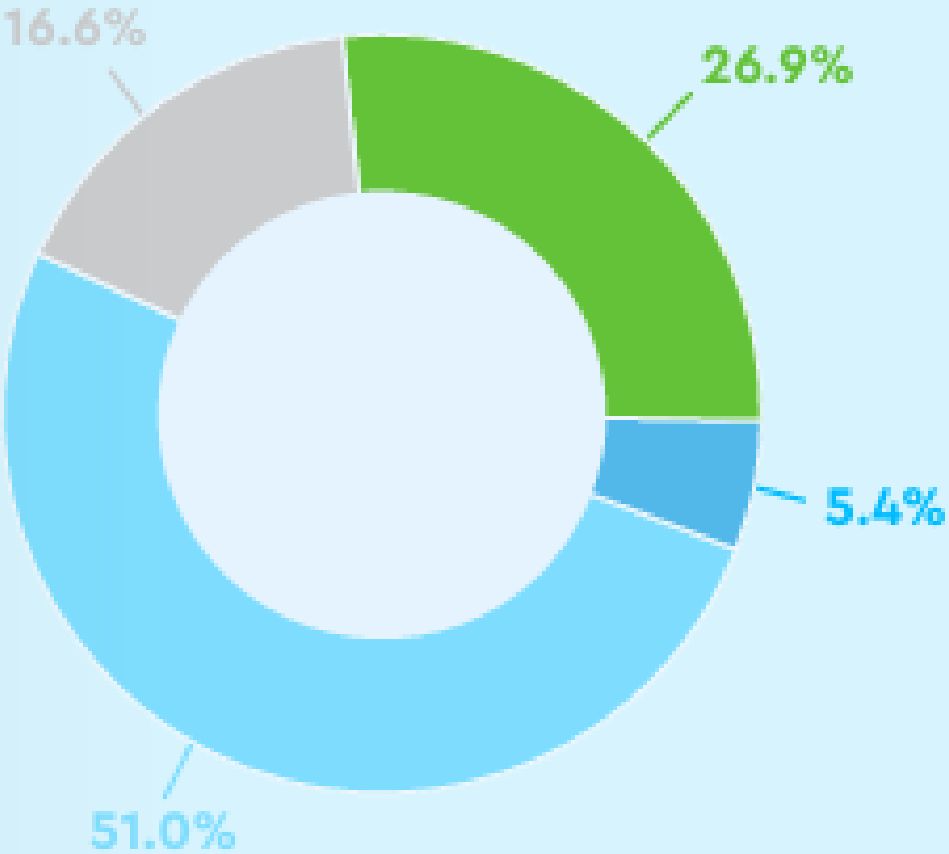


SOBOCE

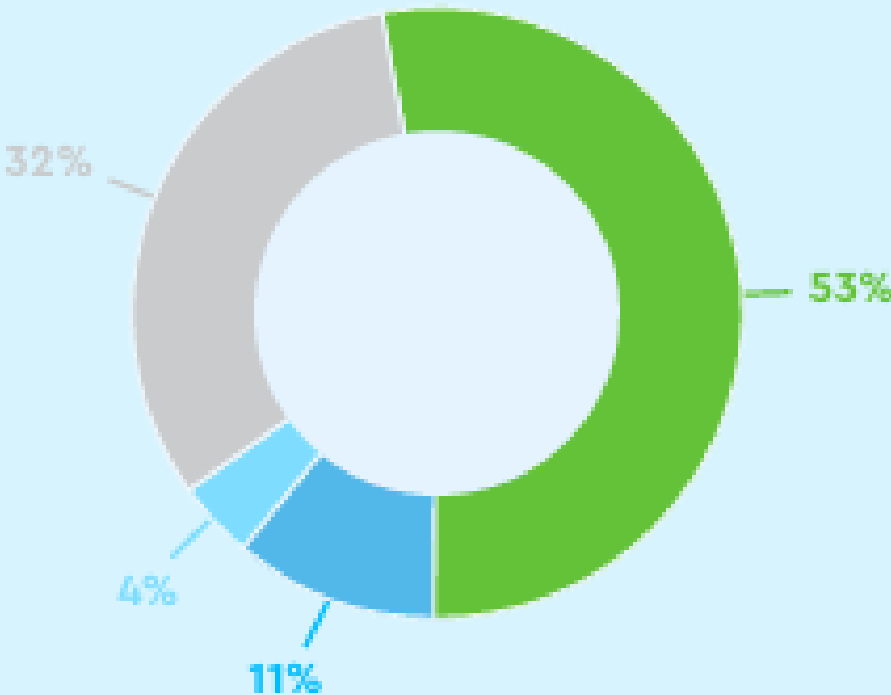




Percentage of world cement production covered by roadmaps



Graph showing percentages (excluding China)



Our progress



CO₂ emissions*
25%

Reduction in net CO₂ emissions per tonne cementitious (1990 baseline)



Energy**
18%

Energy efficiency improvement (1990 baseline)



Fossil fuel
22%

Reduction in fossil fuel consumption (1990 baseline)



Tomando como base el año 1,990

Se realizan diversas acciones mediante compromisos a nivel mundial para la descarbonización de la industria cementera y del hormigón.



El principal uso es el hormigón

- Las acciones a seguir deben tomar en cuenta también al hormigón.
- El cemento es el componente principal, pero se tienen otros materiales y procesos industriales.

ACCIONES PARA UN FUTURO SIN EMISIONES DE CABONO **HORMIGÓN % contribución / cero CO2**

Ahorro en la producción de clinker

- eficiencia térmica
- ahorro de combustibles residuales ("combustibles alternativos")
- uso de materias primas descarbonatadas
- uso de hidrógeno como combustible

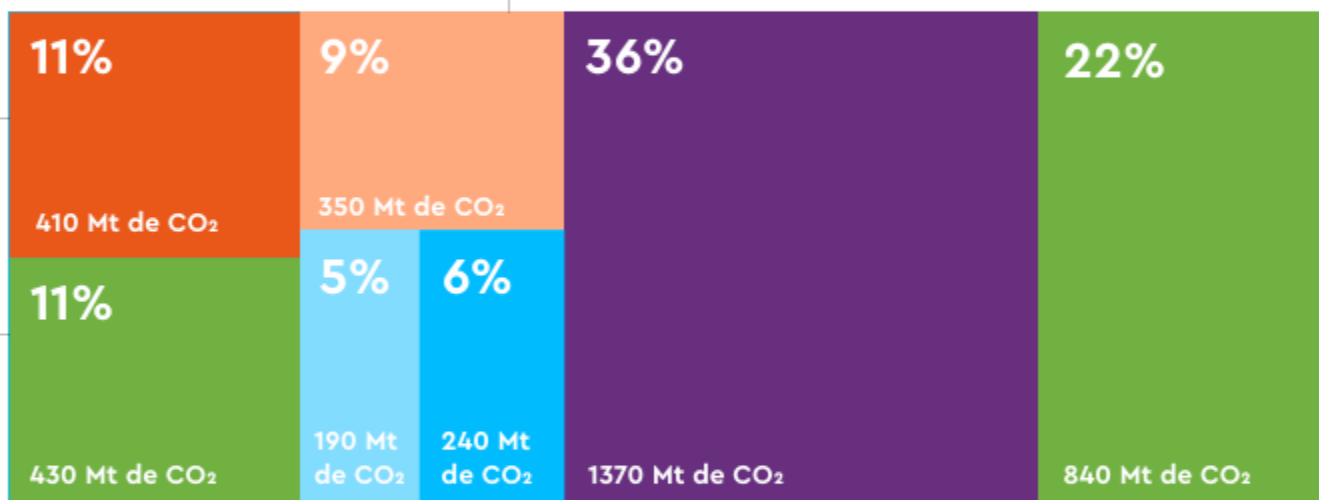
Ahorro en cemento y aglutinantes

- Sustitución del cemento de clinker portland. También se expresa a través de la proporción de aglutinante de clinker
- alternativas a los cementos de clinker Portland

Captura y utilización/almacenamiento de carbono

- captura de carbono en las fábricas de cemento

PORCENTAJE DE CONTRIBUCIÓN AL CERO EMISIONES Y AL CO₂ EN 2050



Eficiencia en la producción de hormigón

- diseño optimizado de las mezclas
- optimización de los componentes
- seguir industrializando la fabricación
- control de calidad

Descarbonización de la electricidad

- descarbonización de la electricidad utilizada tanto en las plantas de cemento como en la producción de hormigón

Sumidero de CO₂: la recarga de carbono

- absorción natural de CO₂ en el hormigón - un sumidero de carbono

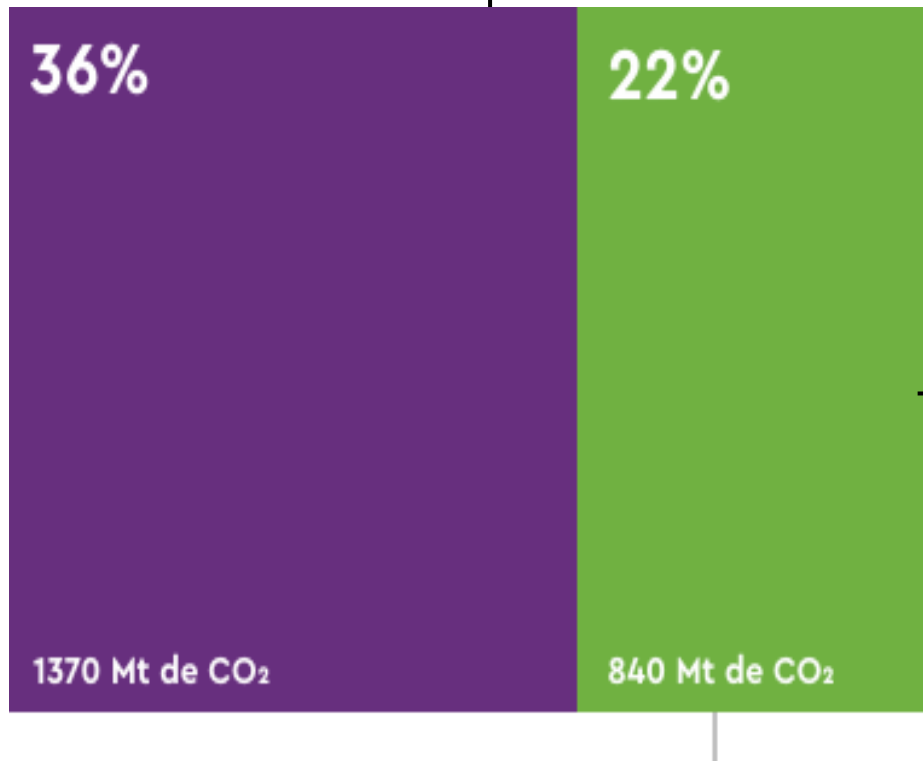
Eficiencia en el diseño y la construcción

- el informe del cliente a los diseñadores para permitir la optimización
- optimización del diseño
- eficiencia de la obra
- reutilización y ampliación de la vida útil

Hormigón

Captura y Utilización/almacenamiento de carbono

Captura de carbono en las fábricas de cemento



Eficiencia en el diseño y la construcción

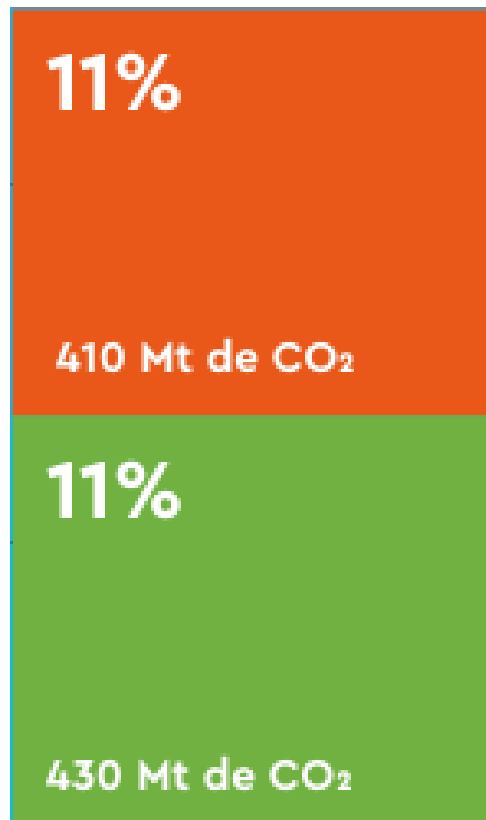
Optimización del diseño

Eficiencia de la obra

Reutilización ampliación de la vida útil

Caso real: Los pavimentos rígidos que diseña el IBCH bajo el nuevo método de “losas de medio carril” (cortas), durarán más de 20 años... y capturan carbono

Hormigón



Ahorro en la producción de clinker

Eficiencia térmica

Uso de combustibles alternativos.

Uso de materias primas descarbonatadas

Uso de hidrógeno como combustible

Eficiencia en la producción de hormigón

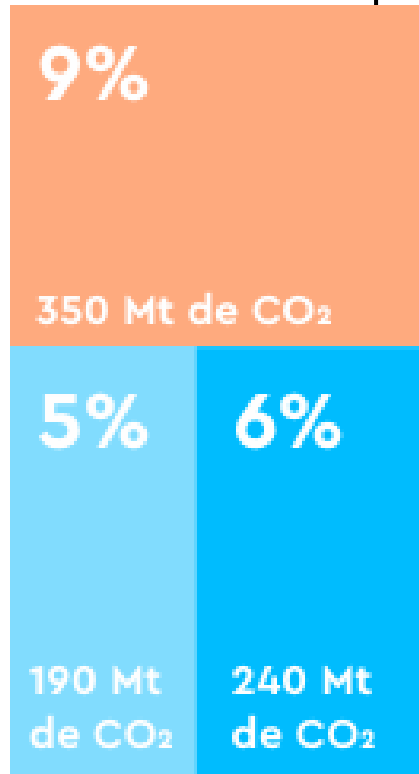
Diseño optimizado de las mezclas

Optimización de los componentes

Industrializar la fabricación

Control de calidad

Hormigón



Ahorro en cemento y aglomerantes

Reducción de Clinker (otros países añaden puzolanas aparte)

Alternativas al cemento de Clinker portland

Sumidero de CO₂

Absorción natural de CO₂ – Carbonatación.
(en pavimentos 100% beneficioso)

En estructuras el acero debe contar con recubrimientos según normas.

Descarbonización de la electricidad

Descarbonización de la electricidad que se usa en plantas de cemento y de hormigón.

... Apoyemos también en otras áreas



Incendios forestales,
especialmente en la
amazonía boliviana

Deforestación

Uso responsable de los
recursos

Educación - capacitación

Nuestro mundo es irremplazable



Debemos cuidarlo