L'enfocament de les 5Cs

L'estratègia sectorial d'aquest **Full de Ruta** es basa en l'***Enfocament de les 5Cs***, plantejada per l'associació europea de fabricants de ciment (Cembureau) i que promou la col·laboració de tota la cadena de valor Clínquer – Ciment - Formigó (*Concrete*, en anglès) – Construcció - (re)Carbonatació, per a convertir en realitat la visió de la neutralitat climàtica.

Per a cadascuna de les ***5Cs*** s'identifiquen les àrees en les quals es pot reduir significativament les emissions, les tecnologies clau que permetran fer-ho, així com els suports necessaris per a impulsar aquesta transformació.

Així aconseguirem al 2050
la neutralitat climàtica de la indústria del ciment

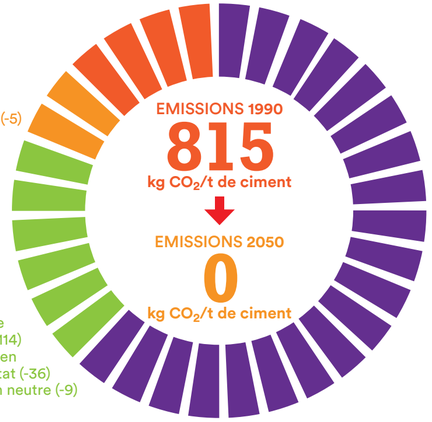
-9% Construcció + (re)Carbonatació
-72 kg CO_2/t ciment:

· Millora eficiència energètica construccions
· Absorció CO_2 per construccions (-72)

-5% Formigó *
-45 kg CO_2 /t ciment:

· Reducció de ciment en el formigó (-40)
· Transport intern neutre (-5)

* *Concrete* en anglès



-66% Clínquer
-539 kg CO_2/t ciment:

· Matèries primeres descarbonatades (-25)
· Combustibles biomassa (-120)
· Millora eficiència energètica (-84)
· Clínquers baixos en carboni (-18)
· Ús d'hidrogen i electrificació (-20)
· Captura, emmagatzematge i ús del CO_2 (CEUC) (-272)

-20% Ciment
-159 kg CO_2 /t ciment:

· Addicions. Reducció de clínquer en el ciment (-114)
· Millora eficiència i origen renovable de l'electricitat (-36)
· Millora transport intern neutre (-9)

El camí per aturar el canvi climàtic

*El **Pacte Verd Europeu** defineix un projecte per aconseguir una societat equitativa en la qual els ciutadans, la indústria i la biodiversitat puguin prosperar conjuntament, transformant els reptes climàtics i mediambientals en oportunitats en tots els àmbits i aconseguint així una transició justa i integradora per a tots.*

Dins d'aquest compromís, la indústria del ciment és reconeguda com a indispensable, ja que proveeix una sèrie de cadenes de valor essencials que contribueixen al creixement de l'economia, fent-la més sostenible i satisfent les necessitats de la societat de manera més eficient des del punt de vista mediambiental, social i econòmic.

+ Info
versió en català:

+ Info
versión en español:

+ Info
english version:

València 245, 3r 5a - 08007 BARCELONA
Tel. 93 487 22 83

www.ciment-catala.org

Ciment Català

La metodologia per poder aconseguir una petjada de carboni zero al llarg del cicle de vida de ciments i formigons

Full de ruta de la indústria catalana del ciment per aconseguir la neutralitat climàtica al 2050

Cimentant l'Acord Verd Europeu

Ciment Català

Així podrem reduir les emissions de CO_2 en el Clínquer

Ús de matèries primeres alternatives descarbonatades

Residus i subproductes d'altres processos industrials poden usar-se per a substituir part de la pedra calcària, un bon exemple de simbiosi industrial. Aquests materials, entre altres, poden incloure formigó reciclat procedent de residus de construcció i demolició, escòria refredada per aire i residus de la producció de calç.

Biomassa i zero emissions de combustió (ús d'hidrogen i electrificació)

En produir ciment té lloc un doble aprofitament energètic i material de diferents fluxos de residus, també anomenat coprocessat. El coprocessat situa la indústria del ciment a l'eix central de l'economia circular, ja que juga un paper clau en la gestió dels residus en l'àmbit local i municipal.

L'ús de combustibles alternatius, que estan compostos total o parcialment per biomassa, en fàbriques de ciment, té un impacte positiu immediat sobre la seva petjada de carboni. A diferència dels combustibles fòssils, el CO_2 emès per combustibles procedents de biomassa ha estat absorbit prèviament de l'atmosfera, per la qual cosa es consideren neutres a l'hora de comptabilitzar les emissions.

A més, actualment hi ha recerques, encara en fase primerenca, per a utilitzar electricitat, energia solar o de plasma com a font energètica per a calcinar les matèries primeres. En combinació amb l'ús d'hidrogen i biomassa per a la fabricació del clínquer podria suposar que les emissions del CO_2 de combustió fossin pràcticament zero.

Nous clínquers baixos en carbó

S'estan desenvolupant nous tipus de clínquer que necessiten menys pedra calcària en la seva formulació i requereixen menys aportació d'energia. Alguns exemples d'aquests nous tipus de clínquer són el clínquer de sulfoaluminat de calci (SAC) i els clínquers belítics.

Eficiència tèrmica

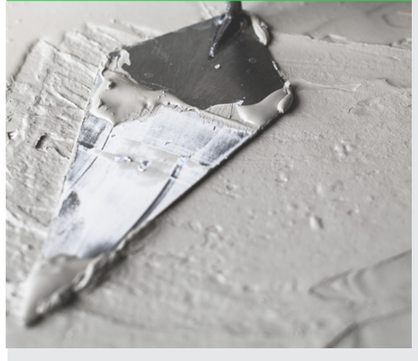
Encara es poden aconseguir millores en l'eficiència tèrmica d'alguns forns mitjançant la conversió del preescalfador, el desenvolupament de precalcinadors d'alta eficiència i recuperant calor del refredador.

Captura, emmagatzematge i ús del carboni (CEUC)

En els últims anys s'han dut a terme, a escala pilot, importants recerques per a desenvolupar tècniques de captura per oxicombustió i postcombustió. S'estan realitzant assajos per a trobar solucions que permetin concentrar el CO_2 en el corrent de gasos perquè la captura sigui més eficient i econòmica. Una vegada capturat, pot ser transportat fins a formacions geològiques profundes (jaciments de petroli i gas esgotats, o en vies d'esgotament, o aqüífers salins profunds) on s'emmagatzema de manera permanent.

Altres tècniques de captura permanent inclouen l'ús d'àrids de formigó reciclat i minerals (com olivina i basalt), denominades tecnologies de mineralització. També es poden utilitzar microalgues per a absorbir CO_2 i conrear biomassa que després pot usar-se com a combustible per al forn o per a aplicacions agrícoles o bioquímiques.

Així podrem reduir les emissions de CO_2 en el Ciment



Ciments de baix contingut en clínquer

Un 40% dels components utilitzats per a substituir parcialment el clínquer del ciment són putzolanes naturals (materials volcànics naturals) i pedra calcària. S'estan avaluant opcions com les argiles calcinades i la sílice, i també s'estan duent a terme recerques per a examinar altres materials putzolànics de corrents de residus o escòries d'altres indústries.

Consum elèctric eficient i renovable

L'eficiència elèctrica es pot millorar mitjançant canvis en el disseny del preescalfador dels forns i optimitzant el procés de la mòlta. Al 2050, s'espera que el consum elèctric de les plantes de ciment es dupliqui a causa de la implantació de les tecnologies de captura i emmagatzematge de carboni.

Transport de ciment neutre en carboni

S'estan duent a terme importants recerques sobre vehicles a escala industrial, tant per a la pedrera com per a carreteres, que inclouen vehicles híbrids que utilitzen electricitat. De manera gradual, se substituiran les actuals flotes per vehicles amb motors elèctrics, d'hidrogen o tots dos.

Així podrem reduir les emissions de CO_2 mitjançant la (re)Carbonatació

Recarbonatació en l'entorn construït

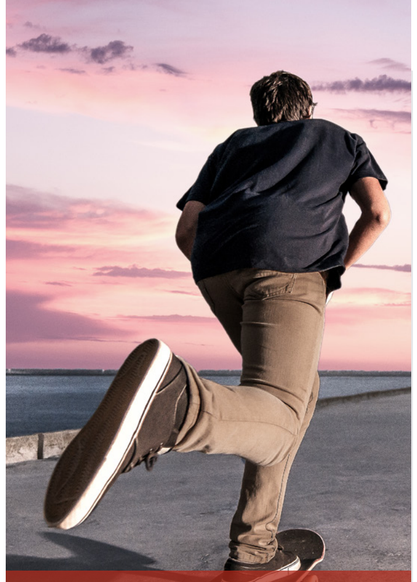
La recarbonatació es produeix de forma natural en totes les infraestructures de formigó i morter. Pot estimar-se que el 20% de les emissions de procés del ciment utilitzat són absorbides durant la vida de l'estructura. A aquesta quantitat se li pot sumar un 3% addicional a la fi de la seva vida útil a causa de la trituració del formigó.

Optimització de la recarbonatació del formigó reciclat

Els àrids de formigó reciclat tenen una major superfície de contacte amb l'atmosfera i poden absorbir més fàcilment CO_2. S'ha demostrat que aquest procés es pot accelerar utilitzant gasos d'emissió procedents del forn de clínquer que contenen més CO_2 i estan a una temperatura superior.

Carbonatació de minerals naturals

Alguns minerals naturals com l'olivina i el basalt, quan es trituren, també poden recarbonatar-se a l'exposar-los a l'aire o als gasos del forn. Una vegada carbonatats, aquests materials es poden utilitzar com a substituts del clínquer.



Així podrem reduir les emissions de CO_2 en el Formigó

Digitalització, millora del disseny de la barreja i nous additius

La digitalització ofereix importants oportunitats per a reduir les emissions en el formigó. La millora de les dades i el seu tractament permetrà als constructors saber la quantitat exacta de ciment i formigó lliurada a peu d'obra per a fer cada treball i evitar restes de producció. La digitalització també ajudarà a controlar el formigó durant el transport i garantirà que s'aboqui correctament mantenint les seves prestacions i evitant possibles excessos de consum.

Transport

Una de les majors fonts d'emissions de CO_2 relacionada amb la fabricació de formigó és el transport a obra i l'energia necessària per al seu bombament fins on es necessiti. S'estima que al 2050 tot el transport serà realitzat per vehicles de zero emissions (elèctrics, d'hidrogen o una combinació de tots dos).

Així podrem reduir les emissions de CO_2 en la Construcció

Eficiència energètica en edificació

Entre el 80 i 90% dels impactes ambientals d'un edifici es produeixen durant la seva fase d'ús. Els edificis que aprofiten les propietats d'inèrcia tèrmica del formigó poden reduir l'ús d'energia entre un 25% i un 50%. Aquesta inèrcia tèrmica por integrar-se, així mateix, en les obres de rehabilitació d'edificis.

Formigó utilitzat en edificis

Actualment s'està investigant la manera de poder reduir el carboni encastat en els materials de construcció. Això ha de fer-se assegurant que no es comprometi la seguretat de l'estructura i que no es produeixin errors estructurals prematurs, garantint la seva durabilitat i vida útil. Les millores en la construcció d'edificis també es poden realitzar mitjançant la impressió 3D.

Disseny per adaptabilitat i desmuntatge

Molts dels actuals edificis no residencials estan dissenyats per a un ús múltiple, per la qual cosa un bloc d'oficines es pot convertir en un edifici d'apartaments si la demanda d'espai d'oficina en la zona disminueix. La durabilitat i la longevitat del formigó es presten perfectament a aquesta mena d'adaptacions i a les necessitats canviants del mercat. Addicionalment, el sector també està interessat a explorar el model de disseny *per a la desconstrucció*, on l'edifici es concep en origen amb l'objectiu de desmuntar-lo al final de la seva vida.