

Taller de **CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

Introducción a la ingeniería civil

EGRESADO



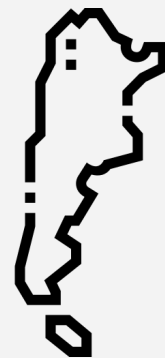
EMPLEADO

**PROFESIONAL
INDEPENDIENTE**

ACADEMIA

EMPRENDEDOR

GRANDES EMPRESAS



solo **101** > 5000 empleados

solo **1200** > 500 empleados

PyMES



99,4%

Del total de empresas

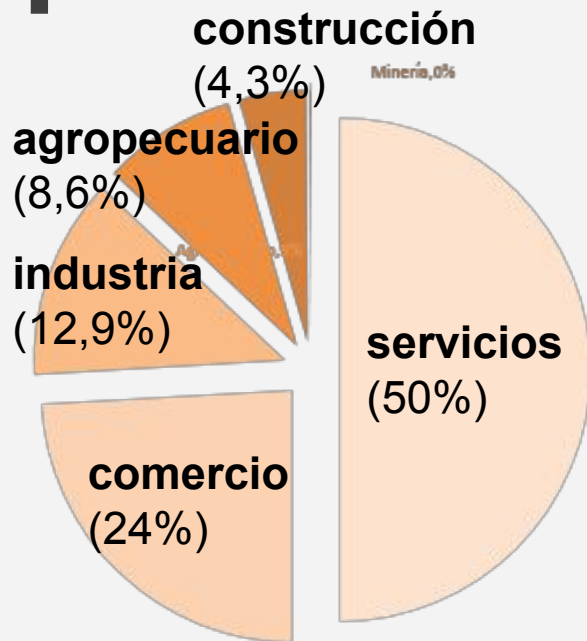
64%

Empleo formal privado

EL MOTOR DE LA ECONOMÍA

Fuente: informe del senado abril 2024

PyMES por sector



USTEDES SON

UN GRUPO EMPRENDEDOR QUE
FUNDA UNA EMPRESA PARA
RESOLVER ALGUNO DE LOS
PROBLEMAS DE SOSTENIBILIDAD
DE LA CONSTRUCCIÓN

DEBEN

PRESENTAR SU IDEA FRENTE A UN GRUPO DE EMPRESARIOS DE CAMARCO PARA HACER UN PEDIDO: FINANCIAMIENTO, APOYO, COMPRA, ETC.

PITCH

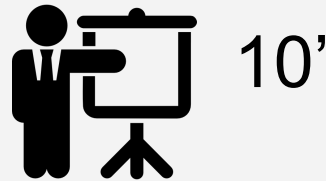
TALLER

PRESENT
F.INF.1
PROBLEMA

F.INF.2

PITCH

exposición

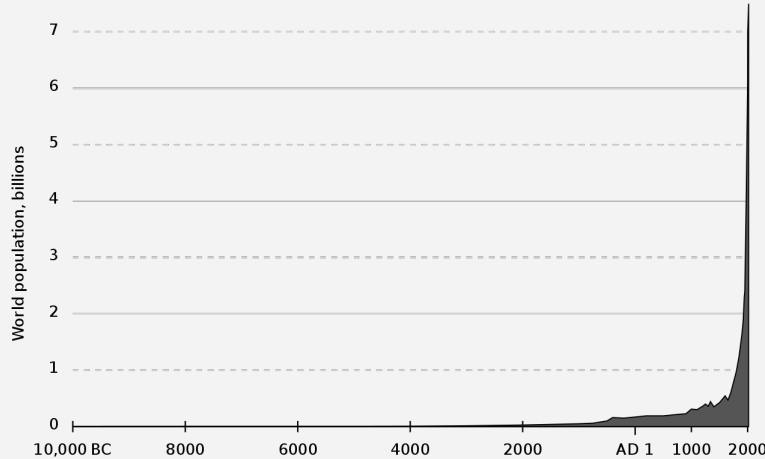
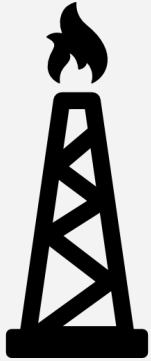


t. en mesas

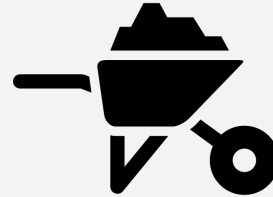


50'

¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD?



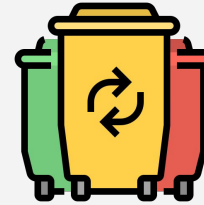
Fuente: www.un.org



materiales



energía



residuos

DESARROLLO SOSTENIBLE

“Está en manos de la humanidad asegurar que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”



Gro Harlem Brundtland

“Nuestro Futuro Común” o “Informe Brundtland”, 1987

3 PRINCIPIOS – INFORME BRUNDTLAND

1. Recursos renovables



CONSUMO

2. Residuos (resiliencia)



ABSORCIÓN >



EMISIÓN

3. Recursos no renovables



UTILIZACIÓN



El efecto invernadero



Fuente: https://energyeducation.ca/es/Efecto_invernadero

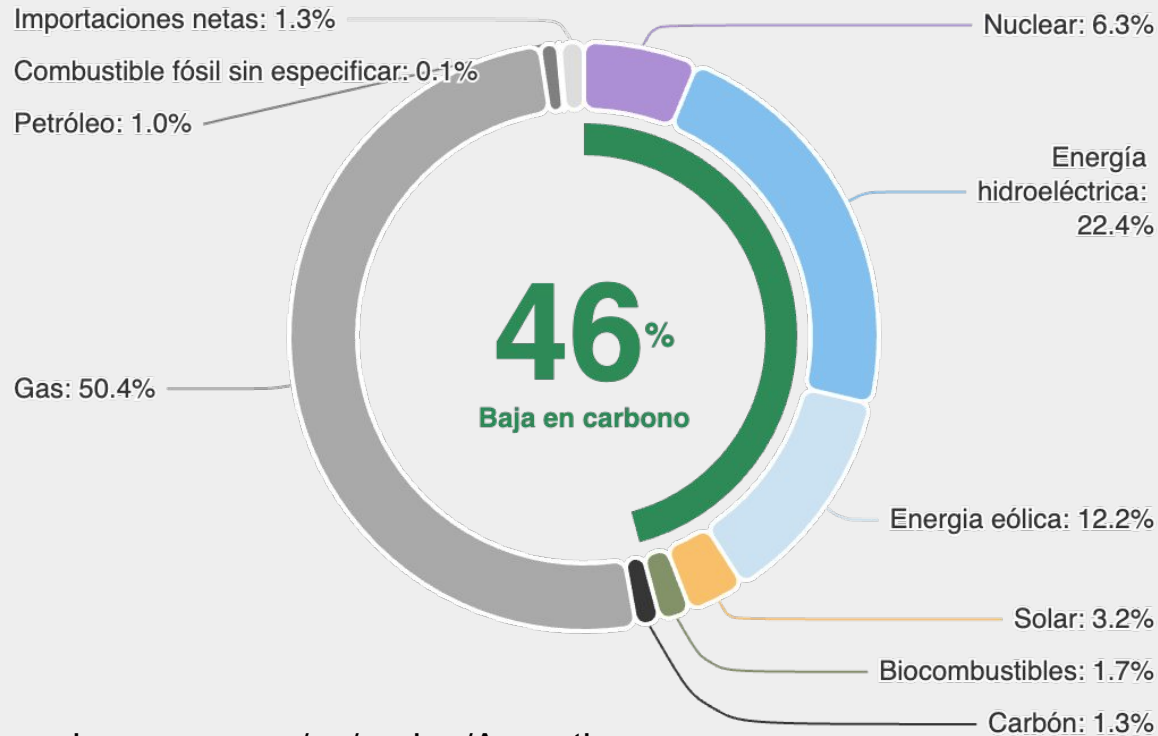
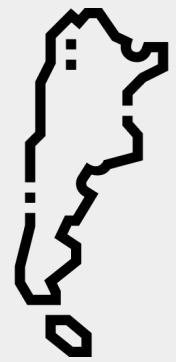
"La evidencia científica es inequívoca: el cambio climático es una amenaza para el bienestar humano y la salud del planeta.

Cualquier retraso adicional en la acción global concertada perderá la breve ventana que se cierra rápidamente para asegurar un futuro habitable"

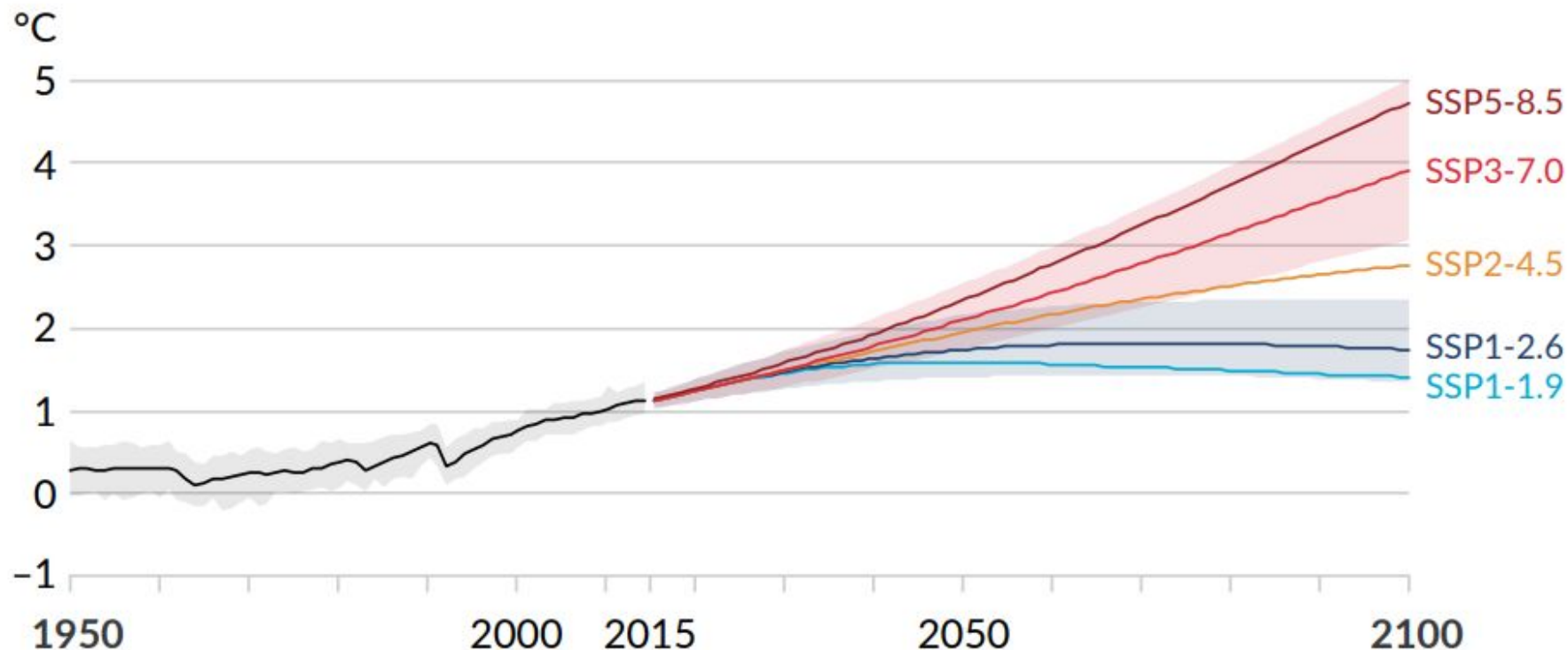
6to informe del 2do grupo (adaptación) del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC),
febrero 2022

<https://www.ipcc.ch/reports/>

MATRIZ ENERGÉTICA



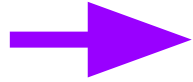
(a) Global surface temperature change relative to 1850–1900



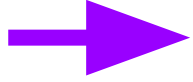
Fuente: Resumen del 6to informe IPCC, Base Física, 2021

https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf

GEIs



T°



COSAS MALAS

LIBERACIÓN CO₂ Y OTROS GEIs

LIBERACIÓN DE VAPOR DE AGUA

LIBERACIÓN METANO Y OTROS GEIs

AUMENTO DE LA TEMPERATURA

DERRETIMIENTO HIELOS

SUBA DEL NIVEL DEL MAR

REFUGIADOS

AUMENTO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN GLOBAL

DERRETIMIENTO PERMAFROST

ENFERMEDADES

PÉRDIDA Y CAMBIOS DE BIODIVERSIDAD

HAMBRUNAS

MÁS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS EXTREMOS

MÁS LLUVIAS PERO NUEVA DISTRIBUCIÓN

PÉRDIDA DE CULTIVOS

PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS



SEXTA EXTINCIÓN MASIVA

INGENIERÍA CIVIL CONSTRUCCIÓN

PRIVADO
INSTITUCIONAL
GUBERNAMENTAL

RUTAS
FERROCARRILES
AEROPUERTOS

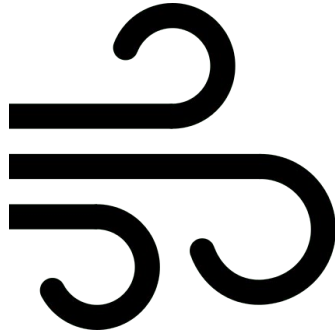
CANALES
PROVISIÓN DE AGUA
PRESAS



EDIFICIO
PUENTE
PROVISIÓN DE
TÚNELES



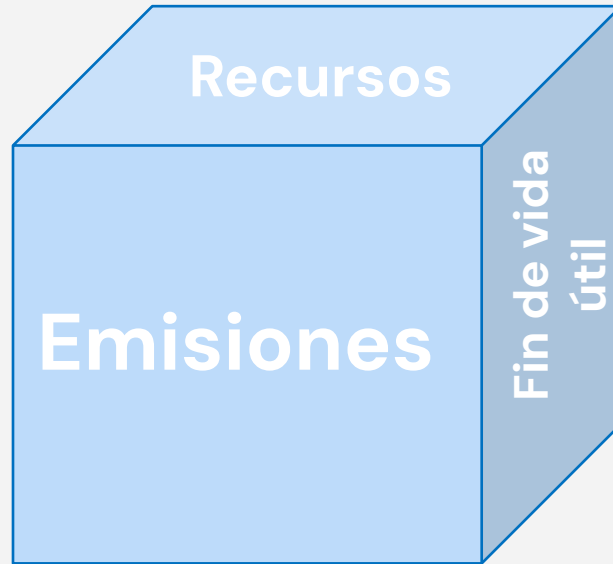
INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL



FUENTE DE INFORMACIÓN 1

SOSTENIBILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

3 CARAS



ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (LCA)



obtenc
ión

fabric
ación

obra

opera
ción y
mante
nimie
nto

demol
ición

dispo
sición
final

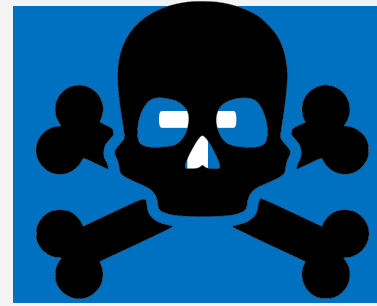
SOSTENIBILIDAD



**joyas de la
abuela**

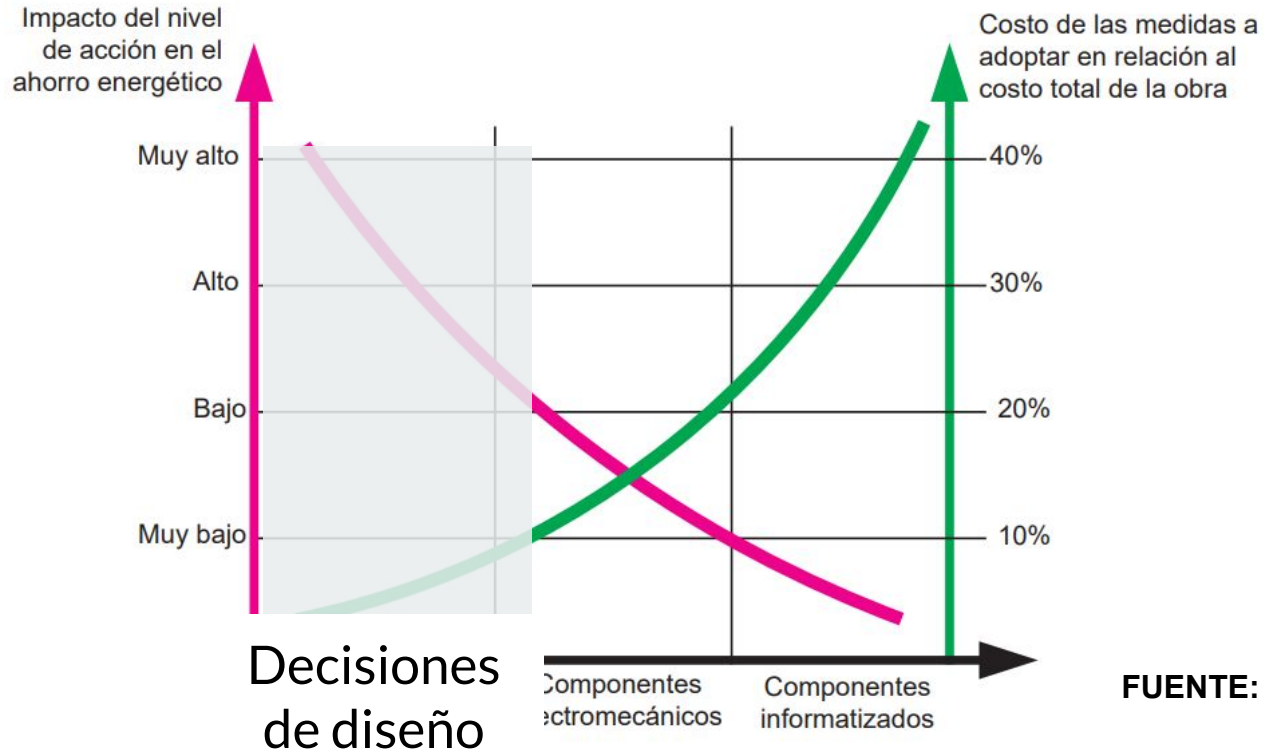


**plata bajo
el colchón**



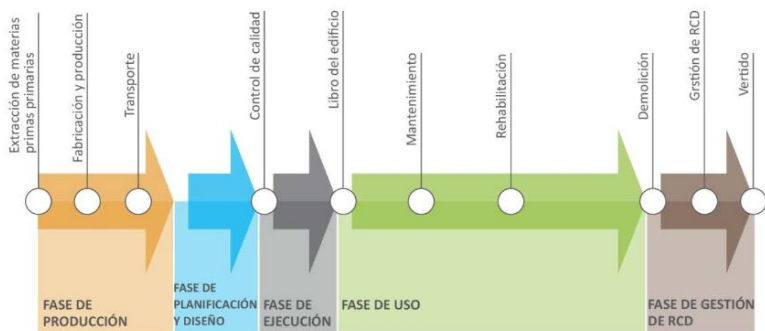
**nos hace
mal**

Impacto de las medidas

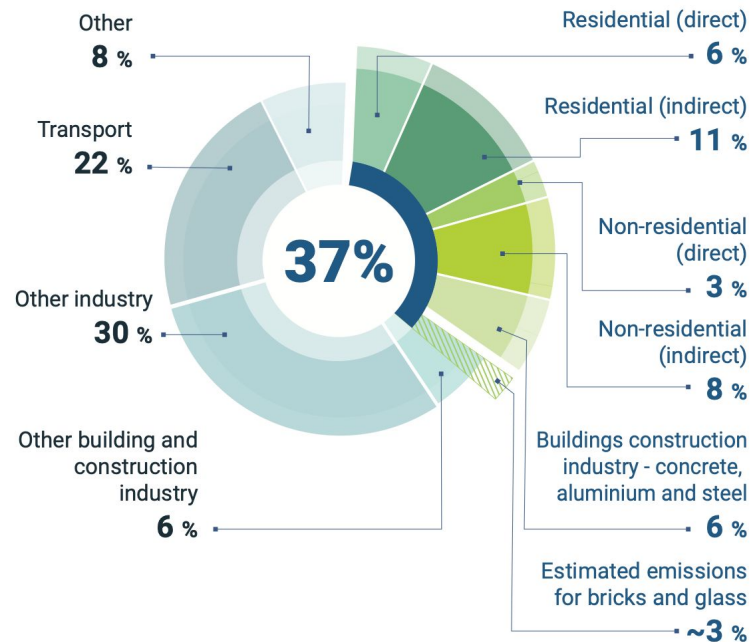


FUENTE: Elaboración propia

Emisiones de CO₂



Fuente: Economía circular en el sector de la construcción. URL http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf, 2018. – Grupo de trabajo GT-6 del Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018

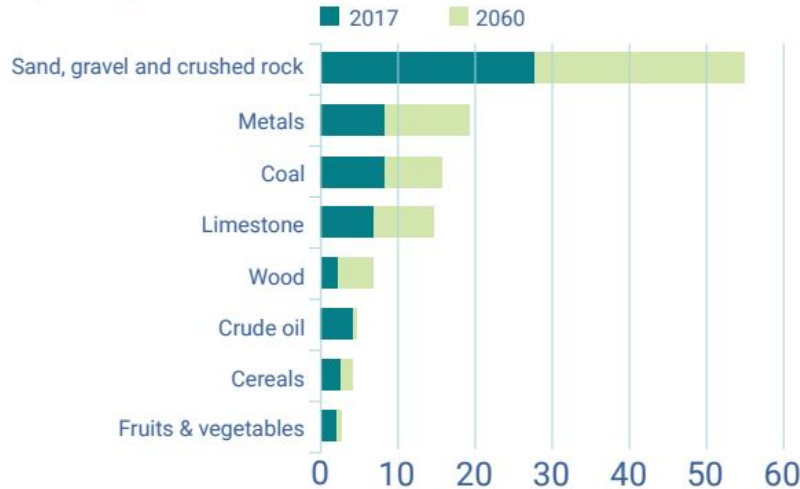


Fuente: 2022 Global status report for buildings and construction / Global Alliance for Building and Construction, UN Environment Programme. 2022. – Report.

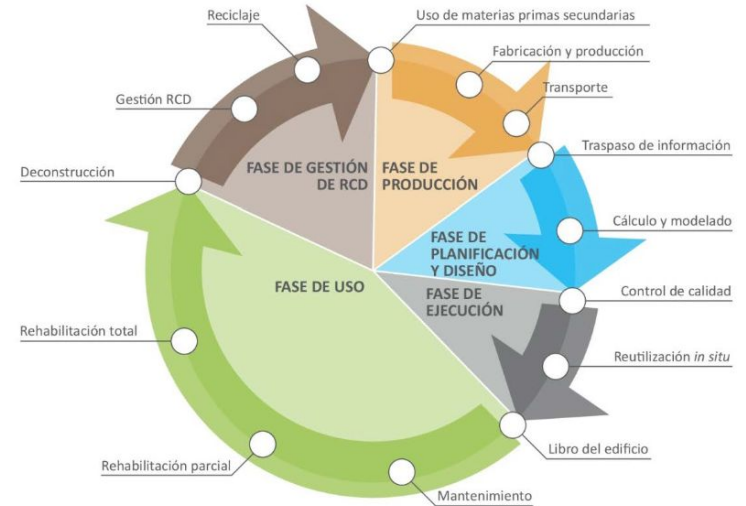
Recursos

Construction materials dominate resource consumption

Consumption in gigatonnes

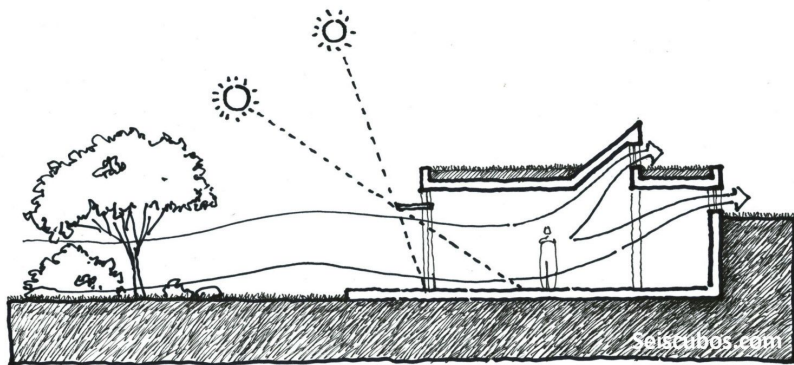


Fuente: 2022 Global status report for buildings and construction / Global Alliance for Building and Construction, UN Environment Programme. 2022. – Report.



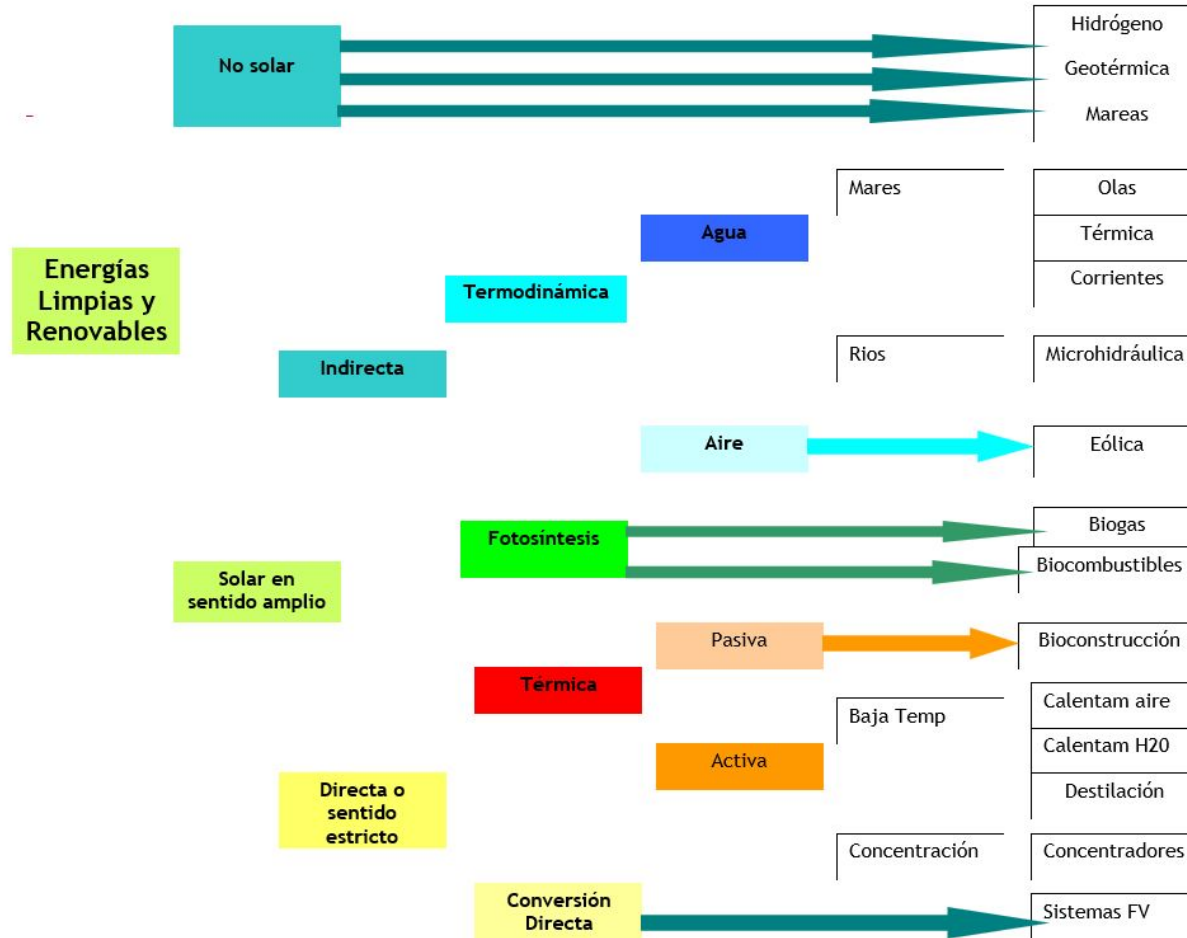
Fuente: Economía circular en el sector de la construcción. URL http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/GTs%202018/6_final.pdf, 2018. – Grupo de trabajo GT-6 del Congreso Nacional del Medio Ambiente 2018

EFICIENCIA ENERGÉTICA



Diseño
bioclimático
Energías
limpias y
renovables

ENERGÍAS LIMPIAS Y RENOVABLES



NORMATIVA COMO BARRERA PARA ARANCELARIA

REGLAMENTOS NACIONALES

(INTI - CIRSOC)

100 - ACCIONES

200 - HORMIGÓN

300 - ACERO

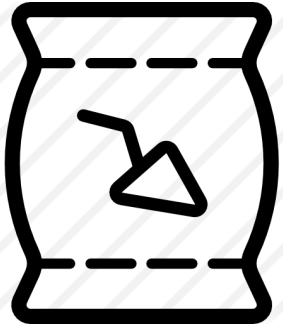
400 - FUNDACIONES

500 - MAMPOSTERÍA

600 - MADERA

ENERGÍA EMBEBIDA [energ]

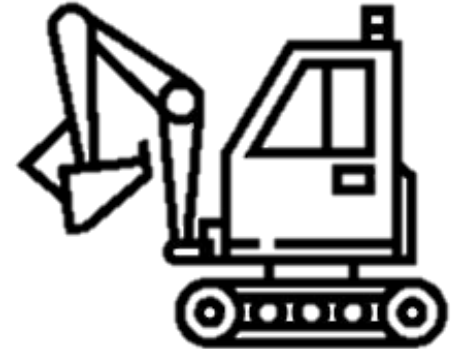
Energía total consumida en la construcción de un proyecto



materiales



transporte



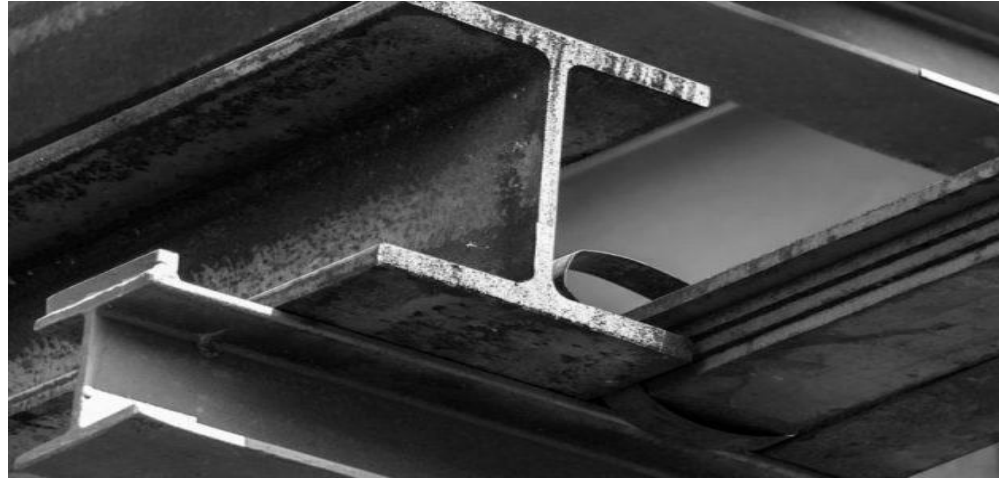
maquinaria

MATERIALES MÁS UTILIZADOS

HORMIGÓN



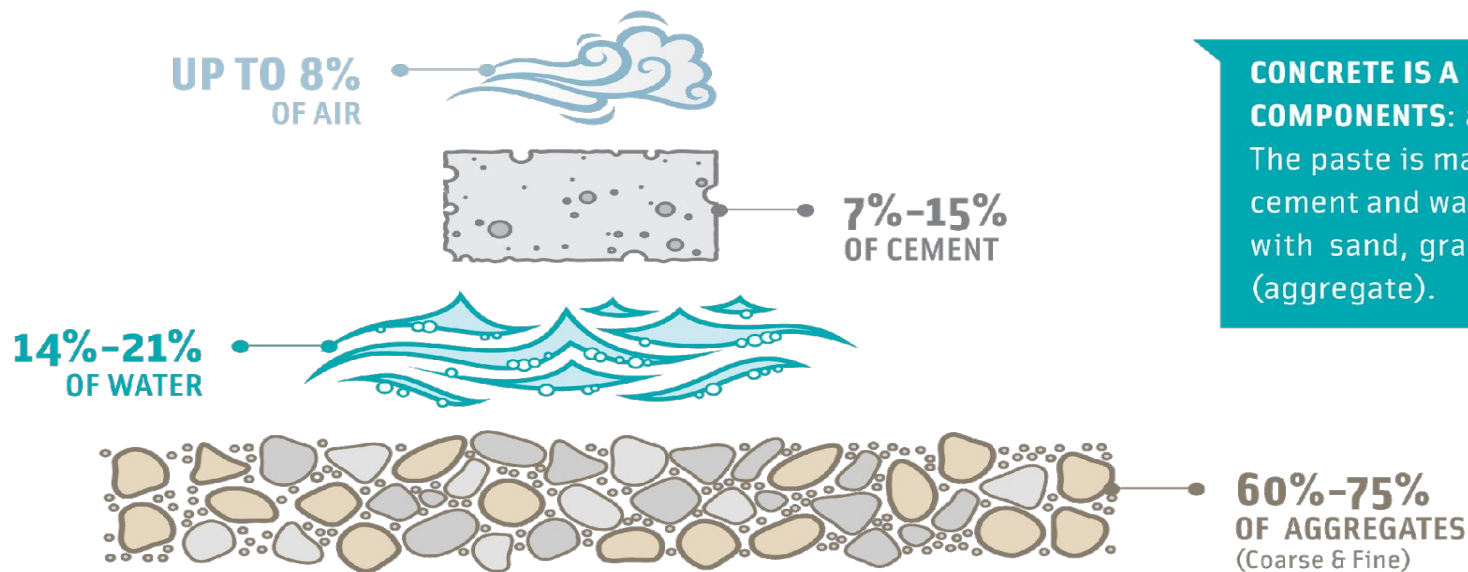
ACERO



HORMIGÓN

COMPONENTES

COMPONENTS OF CONCRETE



CONCRETE IS A MIXTURE OF TWO COMPONENTS: aggregate and paste. The paste is made up of portland cement and water, which then binds with sand, gravel or crushed stone (aggregate).

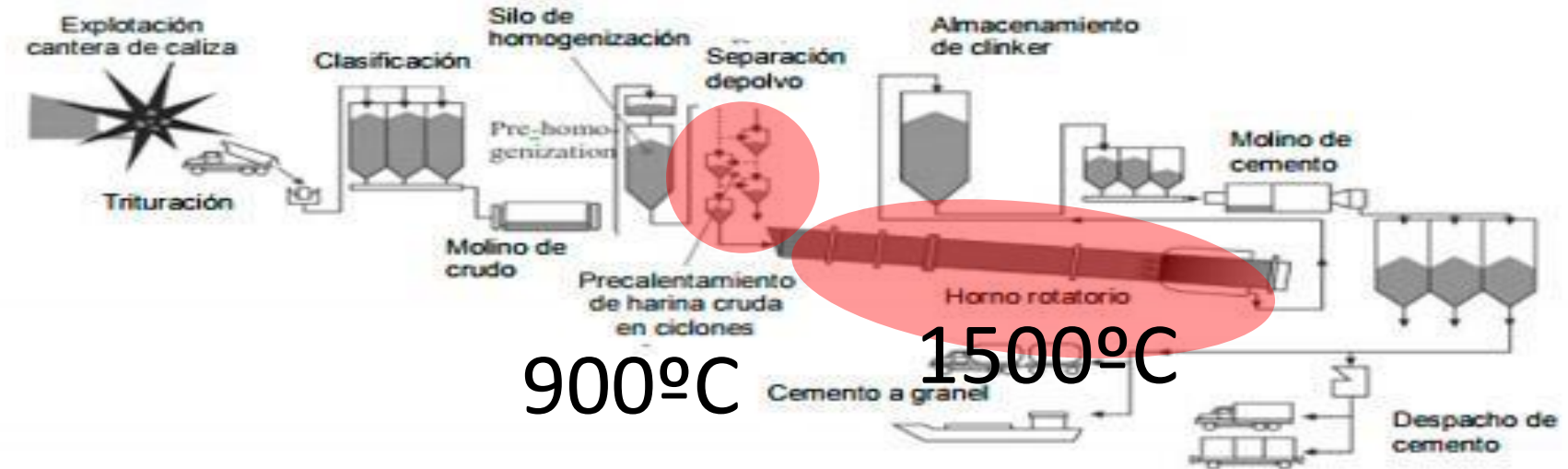
CEMENTO

PROCESO DE FABRICACIÓN DE CEMENTO

1 ton cemento => 780 kg CO₂

30 % uso de energía

70% decarbonatación

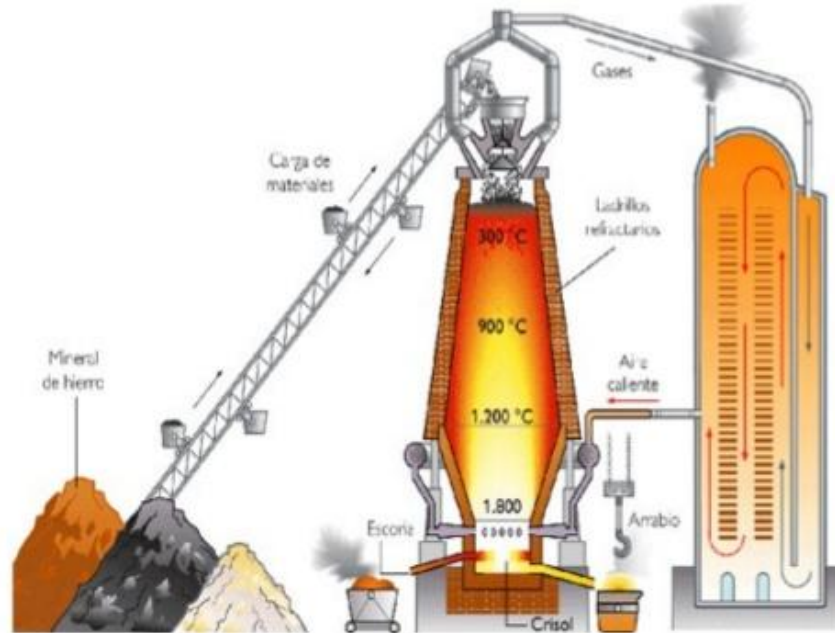


HIERRO / ACERO

PRODUCCIÓN:

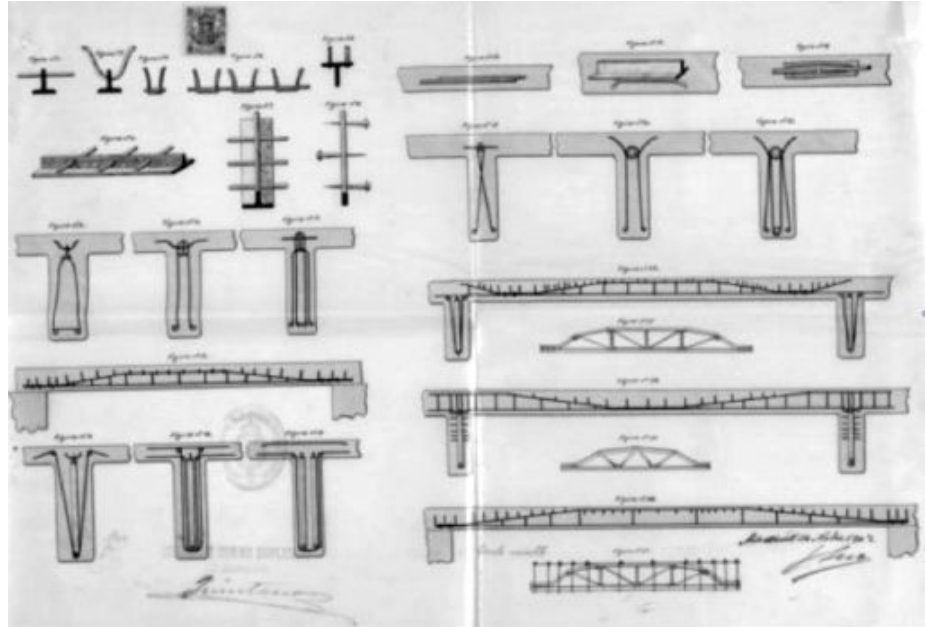
1 ton acero => 1,8 ton CO₂

El alto horno



Hormigón Armado

Patente de estructuras horizontales de hormigón armado, Madrid 1903.



Fuente: Los orígenes del hormigón armado en la arquitectura española

https://www.researchgate.net/publication/327433438_Los_origenes_del_hormigon_armado_en_la_arquitectura_espanola

Materiales preindustriales

tierra



madera



caña



piedra



Técnicas de construcción con materiales naturales

fardos de paja
entramados livianos
de madera

quincha

bloques de
tierra alivianada

adobe
cob

tapiál
BTC
tierra vertida



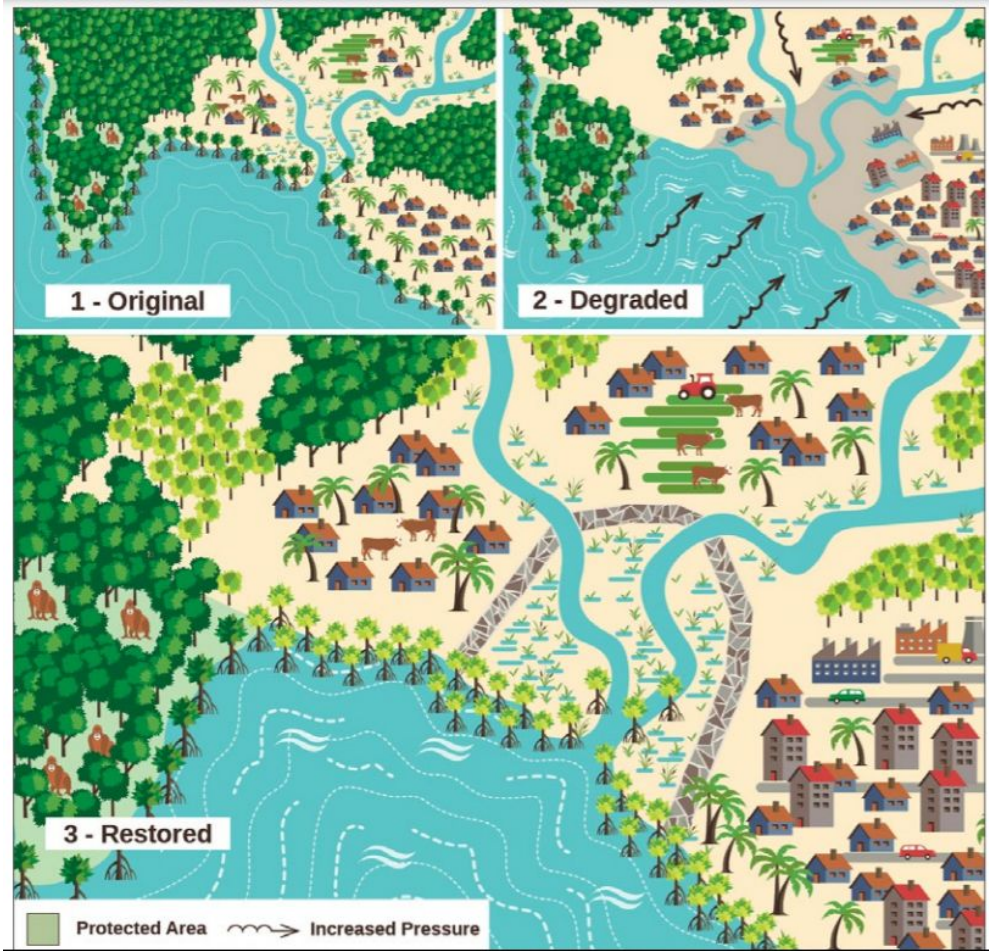
más liviano



más pesado

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

Fuente: Nature-based Solutions to address global societal challenges Editors: E Cohen-Shacham, G Walters, C Janzen, S Maginnis



https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_93FD38C8836B.
P001/REF

Trabajo en mesas

IDEA DE PROBLEMA A RESOLVER

20'

FUENTE DE INFORMACIÓN 2

PITCH

OBJETIVO

PERSUADIR

a los inversores de que deben
apostar a su emprendimiento

PARTES

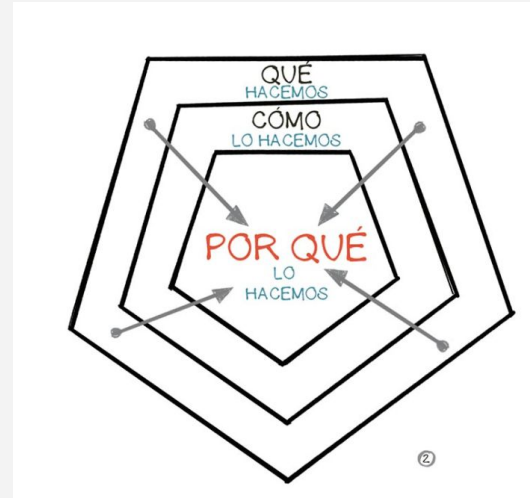
1. PROBLEMA
2. SOLUCIÓN
3. DIFERENCIACIÓN
4. PEDIDO

TRANSMITIR

1. Si es producto o servicio
2. Cómo ganan plata
3. Qué hace el emprendimiento
4. Quién es el cliente
5. Qué piden

corto y conciso: palabras clave

énfasis:



números clave: 3 o 4

CNV: comunicación no verbal

Trabajo en mesas

PREPARAR UN PITCH DE 3
MINUTOS

20'

a pitchear!

Los escuchamos

50'

CONSTITUCIÓN NACIONAL

Artículo 41:

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras y tienen el deber de preservarlo.[...]”

Construcción con tierra

fibras (liviano)

rastrojos, celulosa,
cáñamo



ligante

arcillas y cal



agregados

arenas y gravas



Apenas húmedo

tapial



**bloques de tierra
comprimida**



paja embarrada



Estado plástico

mixtas



adobes



COB



Estado líquido

tierra vertida



Construcción con madera

wood frame



balloon frame



Estructura rellena

quincha



paneles de paja y madera



MADERA

Estructuras de madera

**cubiertas
recíprocas**



Estructuras de madera

puente Da Vinci



domos geodésicos



MADERA

Estructuras de madera



Construcción con caña



aeropuerto Barajas - Madrid



**recinto del pensamiento -
Manizales**

CAÑA

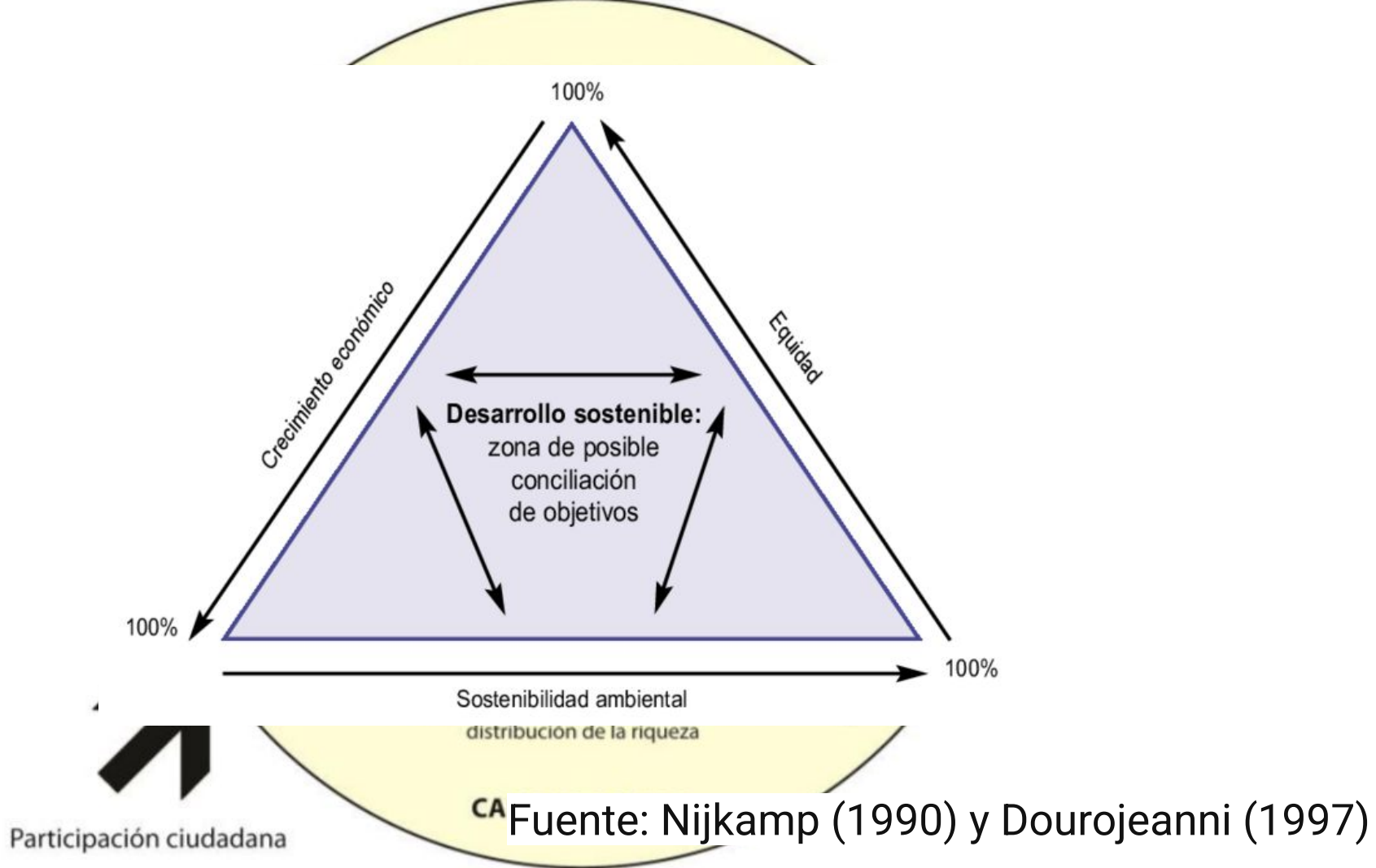
Estructura de quincha/bahareque

quincha



Construcción con piedra

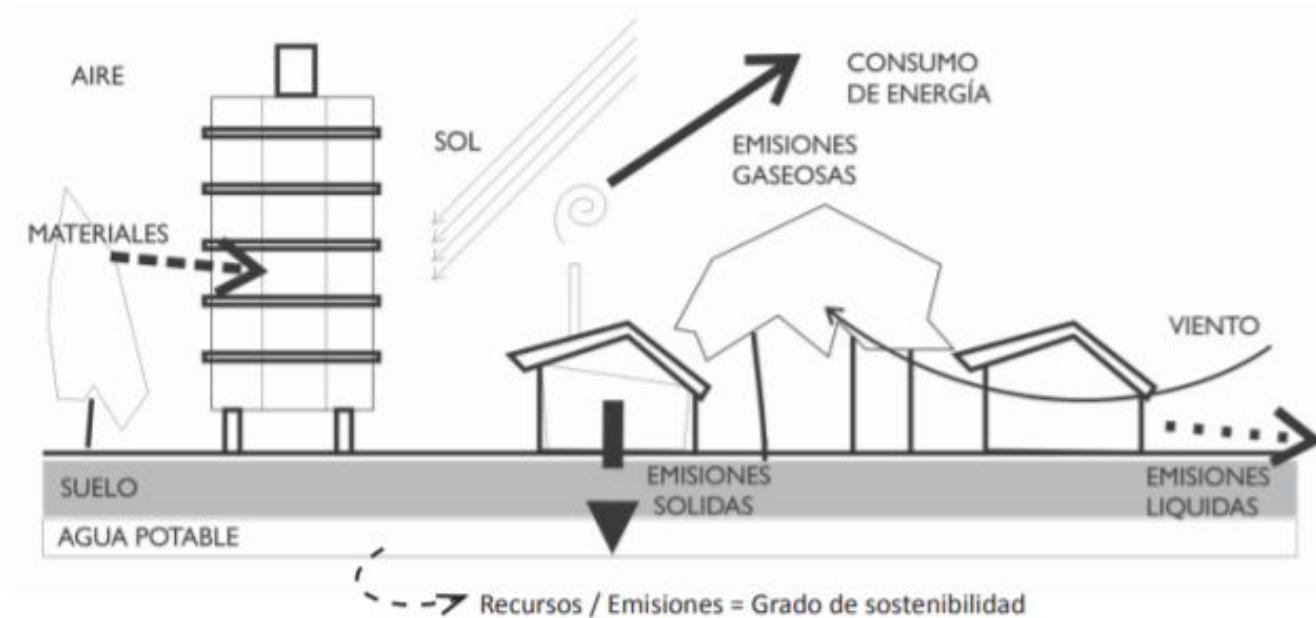




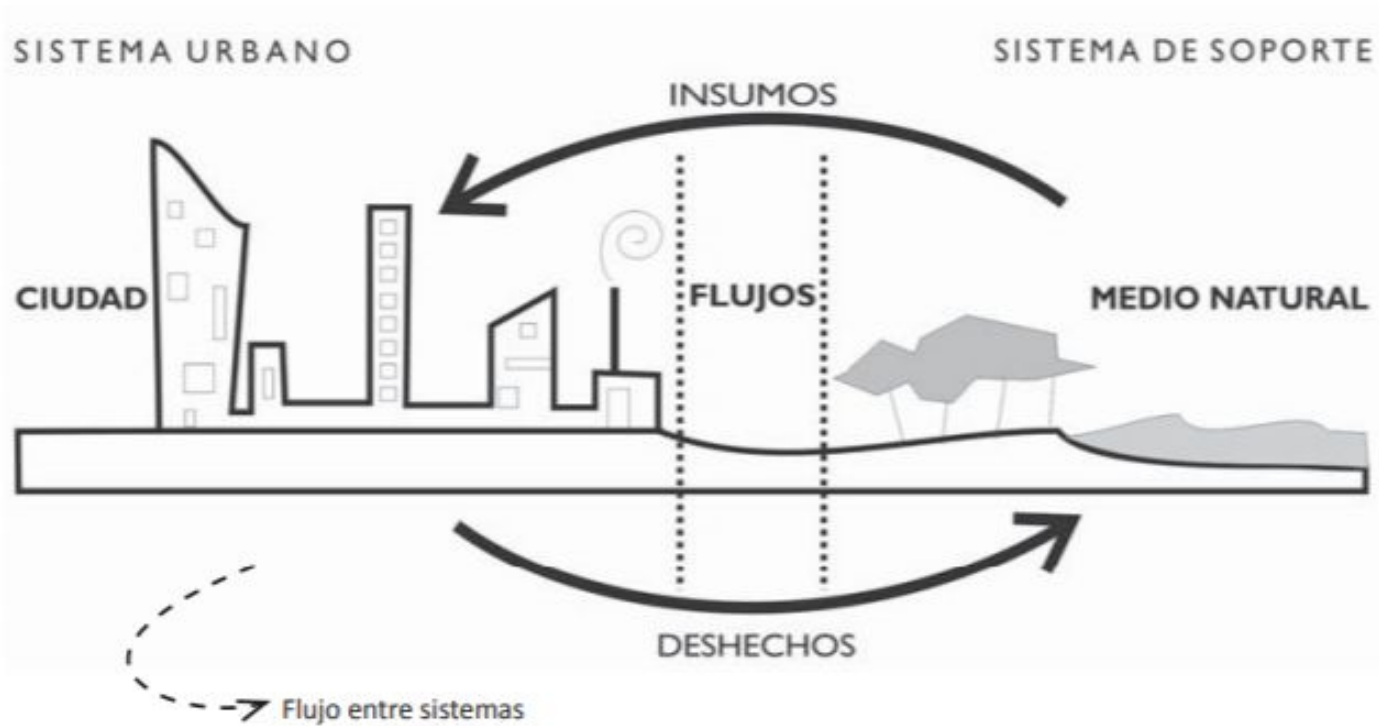
$$\text{GEIs} = P \times C \times E \times E_C$$

PERSONAS CONSUMO/
PERSONA ENERGÍA/
CONSUMO GEI/
ENERGÍA

LA CIUDAD



LA CIUDAD Y SU SISTEMA DE SOPORTE





OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLES

1 FIN DE LA POBREZA

2 HAMBRE CERO

3 SALUD Y BIENESTAR

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD

5 IGUALDAD DE GÉNERO

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

10 EDUCACIÓN DE CALIDAD Y REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES

11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

12 CONSUMO RESPONSABLE

13 ACCIÓN CLIMÁTICA

14 VIDA SUBMARINA

15 VIDAS TERRESTRES

16 PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS

17 LOS OBJETIVOS

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Análisis prestacional

Condiciones de confort:

- aislamiento térmico y acústico
- masa térmica
- regulación de la humedad

Condiciones de seguridad y durabilidad:

- Resistencia
- Durabilidad
- Resistencia al fuego
- Resistencia al agua
- Resistencia a la abrasión

BARRERAS NO TECNOLÓGICAS

Barreras no tecnológicas

Socio culturales

- Percepción de precariedad
- Barrera fitosanitaria
- Relación con una estética determinada
- Percepción de debilidad ante el sismo

Normativas

- Barrera para arancelaria
- Vacío normativo
- Sistemas constructivos tradicionales y no tradicionales

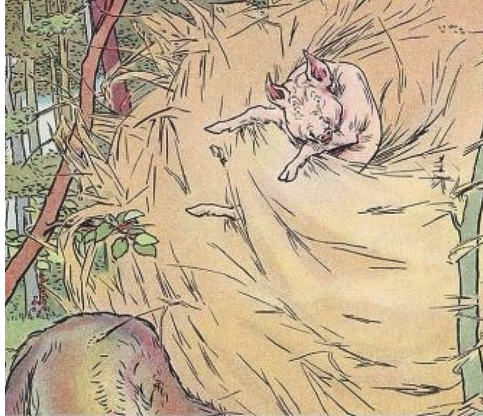
Económico-comerciales

- Ligada a normativa
- Falta de escala no permite la tracción del sector

Barreras socioculturales

- Percepción de precariedad
- Barrera fitosanitaria
- Relación con una estética arquitectónica determinada
- Percepción de debilidad ante el sismo

PERCEPCIÓN DE PRECARIEDAD



THE THREE LITTLE PIGS

JOSEPH JACOBS



“RANCHO”

(INDEC)

“vivienda con salida directa al exterior (sus habitantes no pasan por pasillos o corredores de uso común) construida originalmente para que habiten personas. Generalmente tiene paredes de adobe, piso de tierra y techo de chapa o paja”

BARRERA FITOSANITARIA



*Fig
San*

Edilicios	
-	Paredes sin revoques
-	Techo sin cielorrasos o con materiales vegetales expuestos
-	Vinculación entre elementos constructivos mal resueltos
-	Revoques agrietados
-	Corrales próximos a la vivienda (< 20 m de distancia)
-	Proximidad de Viviendas infestadas
-	Escasa iluminación y ventilación natural de las habitaciones

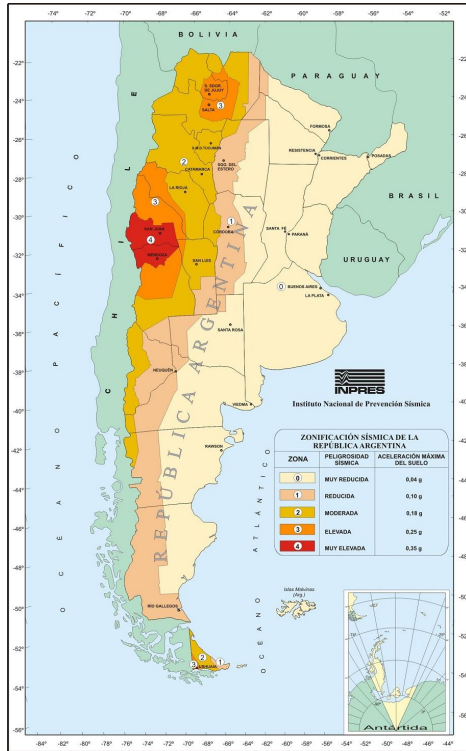
Edilicios	
ión de io	Paredes sin revoques
ión de cilio	Techo sin cielorrasos o con materiales vegetales expuestos
dentro	Vinculación entre elementos constructivos mal resueltos
dentro	Revoques agrietados
	Corrales próximos a la vivienda (< 20 m de distancia)
	Proximidad de Viviendas infestadas
	Escasa iluminación y ventilación natural de las habitaciones

es consultados (Wisnivesky-Colli et al., 1987; 2007; Bastamante et al., 2009; Monroy et al., según nuestro criterio sugerido.

RELACIÓN CON UNA ESTÉTICA ARQUITECTÓNICA DETERMINADA



PERCEPCIÓN DE DEBILIDAD ANTE EL SISMO





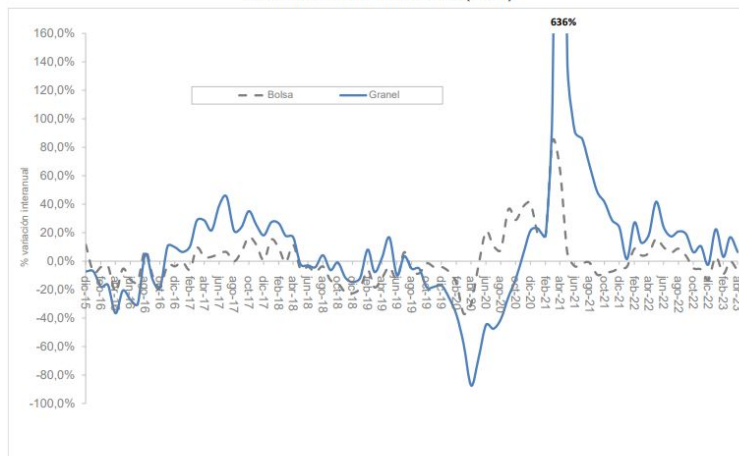
Barreras normativas

- Normativa como barrera para arancelaria
- Vacío normativo

Barreras económicas y comerciales

Ahora bien, los datos de consumo de cemento según envase (correspondientes al mes de Abril) permiten advertir la brecha que existe entre los despachos en *bolsa* (más ligados a obras de refacción y residenciales de menor porte) y los realizados a *granel* (más asociados a obras residenciales de mayor cantidad de metros cuadrados y obras de infraestructura de diverso porte según la región). En efecto, **mientras que este último mostró un elevado ritmo de crecimiento (+6,3%), el consumo en bolsa se contrajo un 6,7%**. La diferencia se arrastra ya desde hace algunos meses, y por tanto se expresa también en la **tasa de crecimiento interanual acumulada: mientras la del consumo a granel ascendió al 14,8%, la del realizado en bolsa fue de apenas el 1,2%**.

Gráfico III – Consumo de cemento según tipo de envase. Variación interanual. Diciembre 2015 – Abril 2023 (en %)



Fuente: elaboración IERIC en base a AFCP