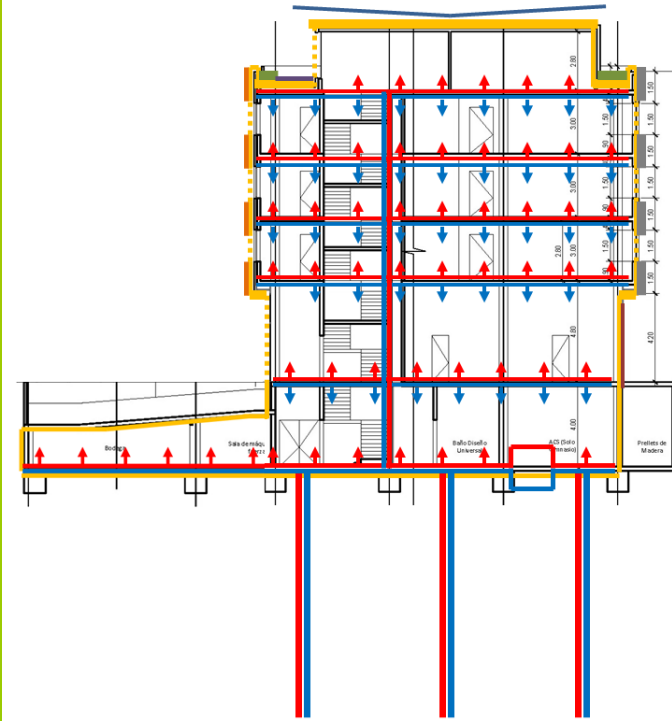


¿ Para que sirve la construcción sustentable ?

Dipl.-Ing. Maria Blender
www.mariablender.com



4 de enero 2013

Universidad Católica del Maule
Campus San Miguel - Salón Manuel Larraín
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Avda. San Miguel 3605 – Talca

Maria Blender

Arquitecta consultora independiente

**Especializada en los aspectos ambientales de la arquitectura y la construcción:
Edificación sustentable - Eficiencia energética - Uso pasivo de la energía solar**

Realiza proyectos de arquitectura y construcción, asesoría a proyectos, estudios, docencia y capacitación

Nacionalidad alemana | Residencia en Chile hace 15+ años

En Alemania 10+ años de experiencia profesional en empresas

**Titulada Dipl.-Ing. “Ingeniero en Arquitectura” (equiv. M.Sc.) de la Universidad de Stuttgart (Alemania)
Estudios de arquitectura en Stuttgart (Alemania) y Delft (Holanda)
Estudios de urbanismo en Hamburgo (Alemania)**









Contaminación del aire
es crítica en Talca

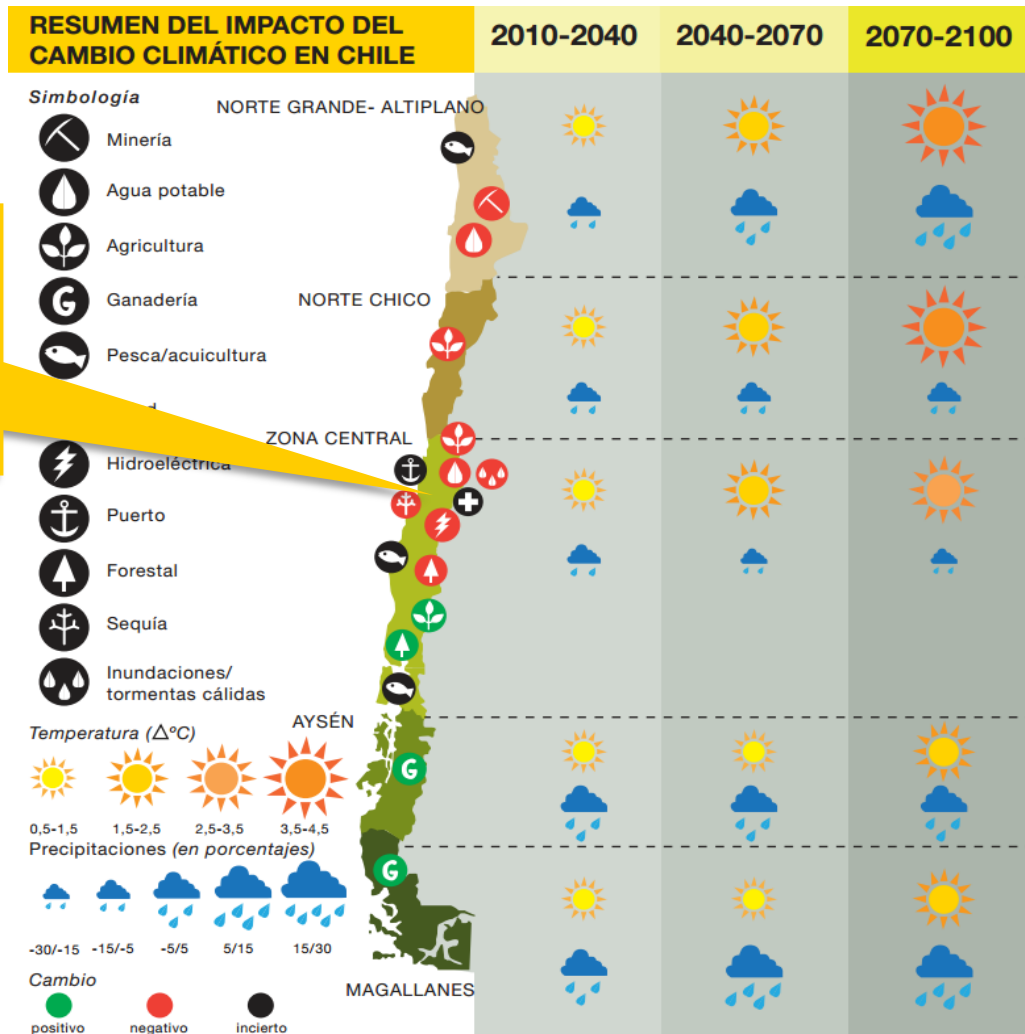


Decretan emergencia agrícola por sequía en 13 comunas del Maule

An aerial photograph showing a landscape where large areas of forest have been cleared. The cleared areas are brown and show signs of logging activity, with dirt roads winding through them. Some remaining forest is visible on the right side of the image. In the background, there are hills and a town with a lake. A white text box is overlaid on the image, containing the text:

**Deforestación:
"Cada día menos árboles"**

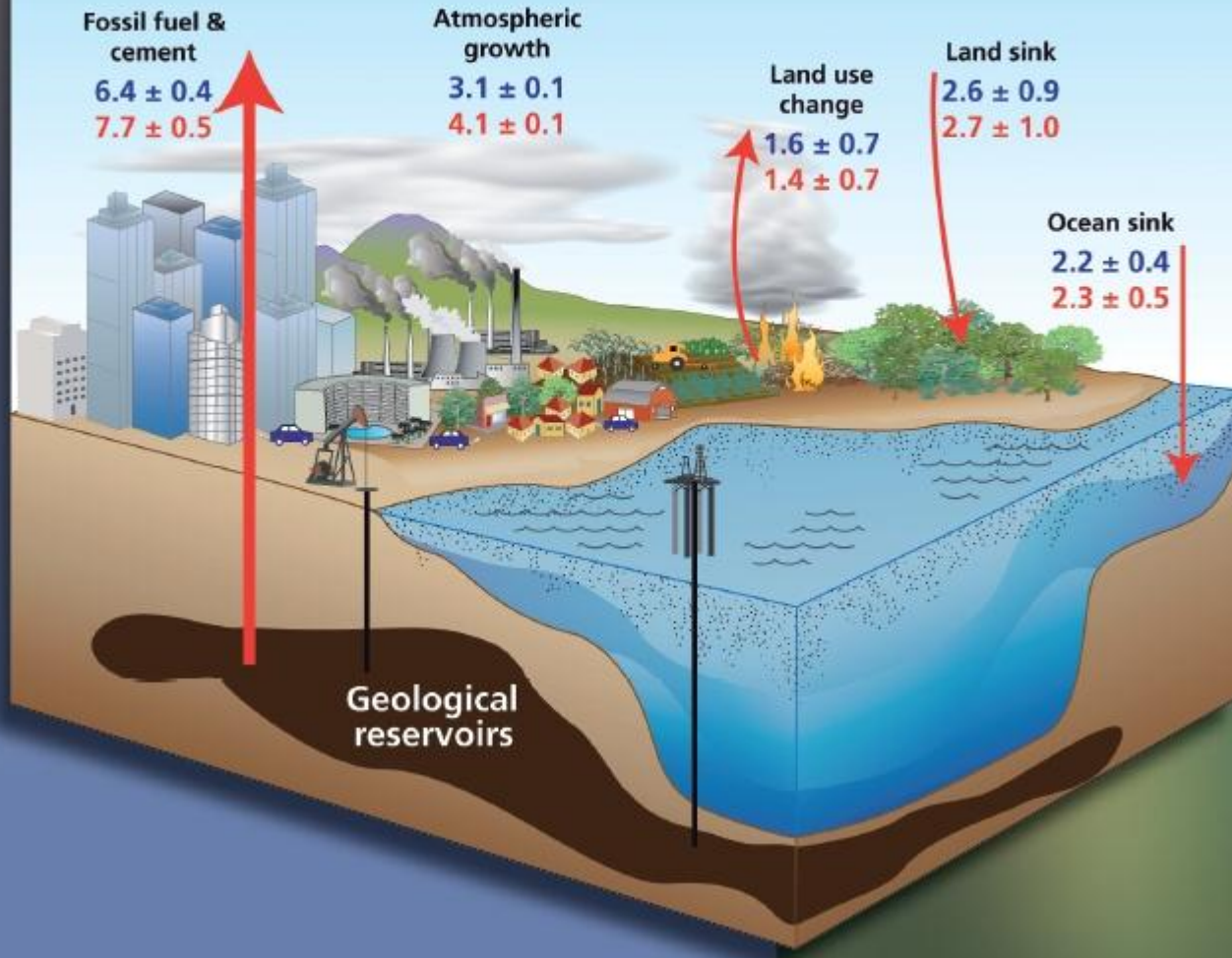
Efectos del cambio climático:
más caluroso
más seco



Global carbon dioxide budget (gigatonnes of carbon per year)

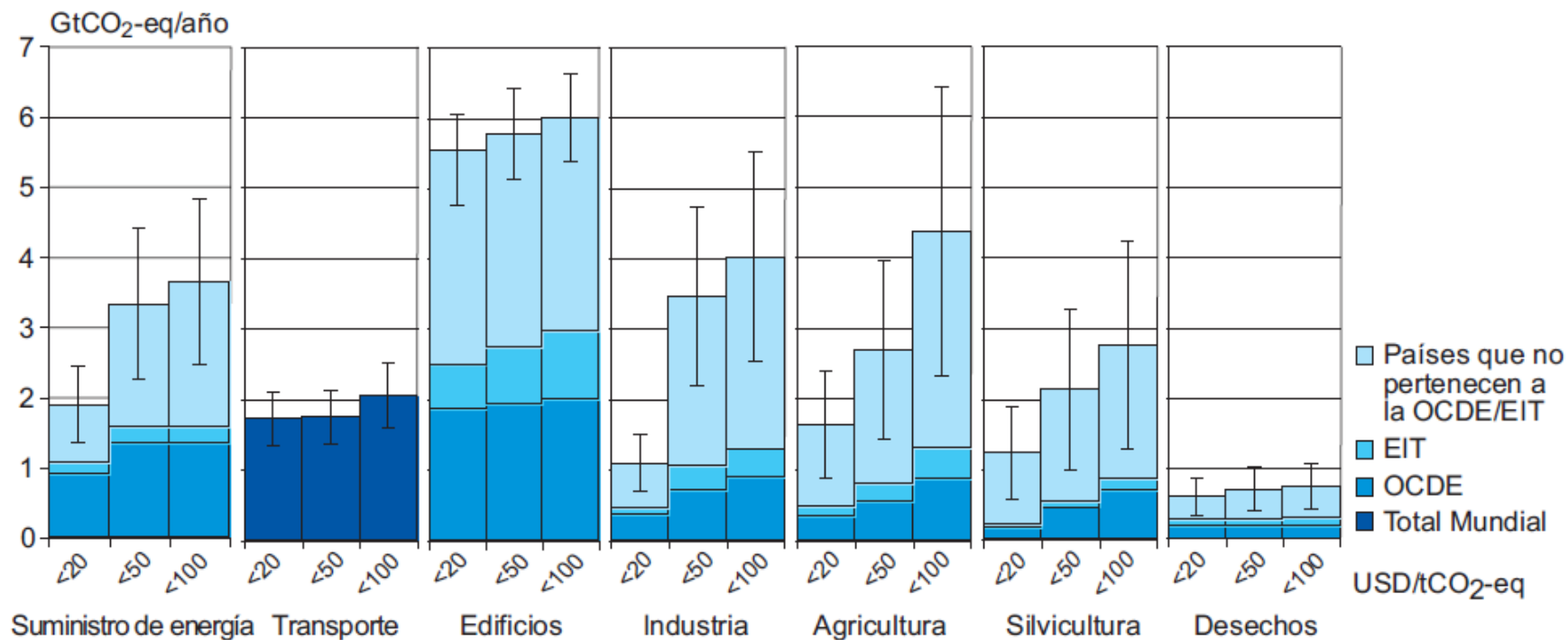
1990-2000

2000-2008



ICBP for the Global Carbon Project based on Le Quéré et al. 2009

Potencial Económico de Mitigación del Cambio Climático por Sectores en 2030 (IPCC ARA 2007)



Instrumentos seleccionados de Mitigación del Cambio Climático para el Sector de la Construcción (IPCC ARA 2007)

Tecnologías y prácticas comercialmente disponibles	Tecnologías de mitigación claves proyectadas disponibles antes del año 2030
<p>Iluminación más eficiente; electrodomésticos más eficientes; calefacción y aire acondicionado mejorado; diseños pasivos y el aire acondicionado de refrigeración alternativa; recuperación y reciclaje de gases fluorados</p>	<p>Edificios comerciales, incluyendo tecnologías inteligentes que proporcionan retroalimentación; energía solar FV integrada en edificios.</p>
<p>Políticas^a, medidas e instrumentos de política ambiental</p> <p>Normas de aparatos y etiquetado</p> <p>Código de construcción y certificación</p> <p>Programas de gestión desde la perspectiva de la demanda</p> <p>Programas de liderazgo del sector público, incluyendo contratación pública</p> <p>Incentivos para compañías de servicio de energía</p>	<p>Limitaciones u oportunidades fundamentales</p> <p>Se precisa revisar las normas periódicamente</p> <p>Atractivo para nuevas edificaciones. Su cumplimiento puede ser difícil</p> <p>Necesidad de regulaciones para que los servicios obtengan beneficios</p> <p>Las compras del gobierno pueden ampliar la demanda de productos eficaces en el uso de la energía</p> <p>Factor de éxito: acceso a financiación de terceras partes</p>

Reglamentación térmica

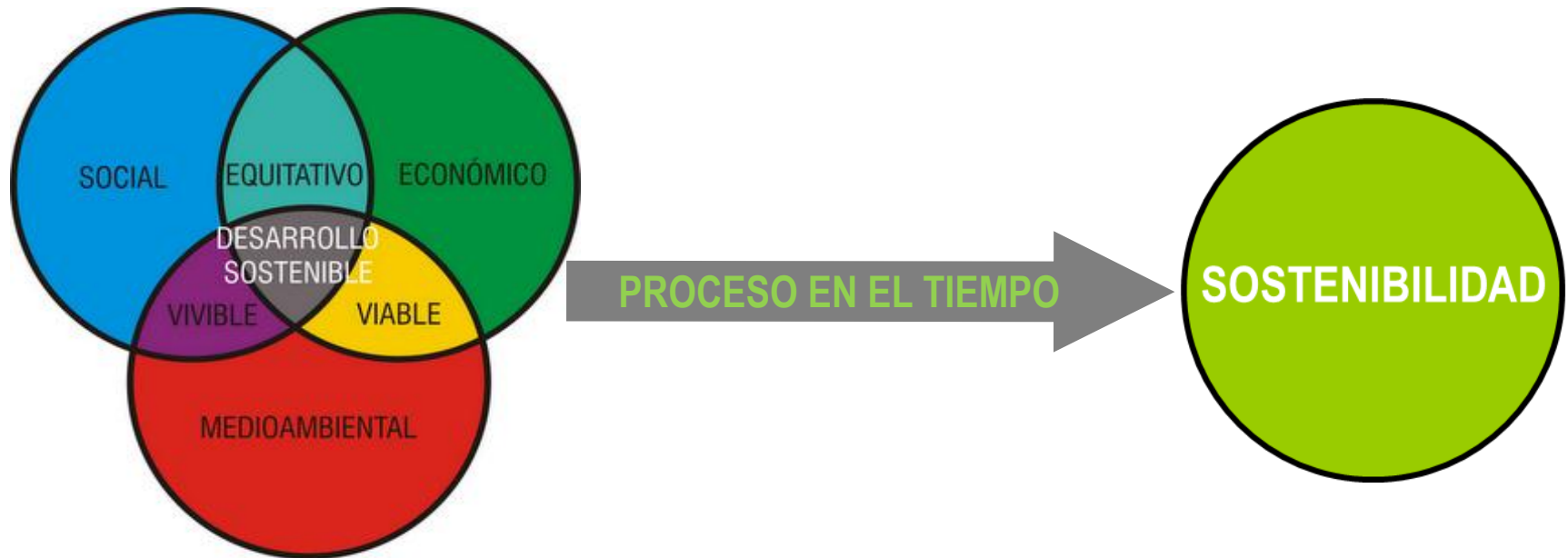
Calificación Energética de Viviendas

Estrategia Nacional de Construcción Sustentable

¿Que es la construcción sustentable?

“El **desarrollo sostenible** satisface las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades.”

Informe Brundtland, Naciones Unidas, 1987



¿Qué es sustentable?



Una acción humana / objeto / producto es sustentable cuando respeta la **equidad intergeneracional** y la **justicia global**, en cuanto a sus impactos **económicos, sociales y ambientales**.

Sustentable = Apto para el futuro



¿Qué es la importancia de la sustentabilidad en la construcción?



Los factores **ecológicos, económicos y socio-culturales**

- son de **gran importancia** en el sector de la construcción, por lo tanto,
- son integrados en un **concepto general** para el edificio: la **construcción sustentable**
- se consideran como **equivalentes** entre sí e **interactuando** unos con otros.

Aporte de la construcción



7,8%
PIB nacional
Banco Central
(2012)



8,4%
Empleo
nacional
INE (2012)



26%
Uso de energía
(sólo operación
edificios)
BNE (2010)



6%
Uso del agua
AYALA (2010)



33%
Emisiones GEI
y material
particulado
(construcción
+ operación)
MMA (2012)

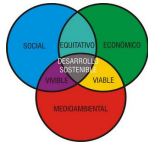


34%
Generación de
residuos
sólidos
CONAMA
(2010)

Aportes de la industria de la construcción en Chile

Fuentes: ECLAC, ONU y Banco Mundial

¿Qué es la construcción sustentable?

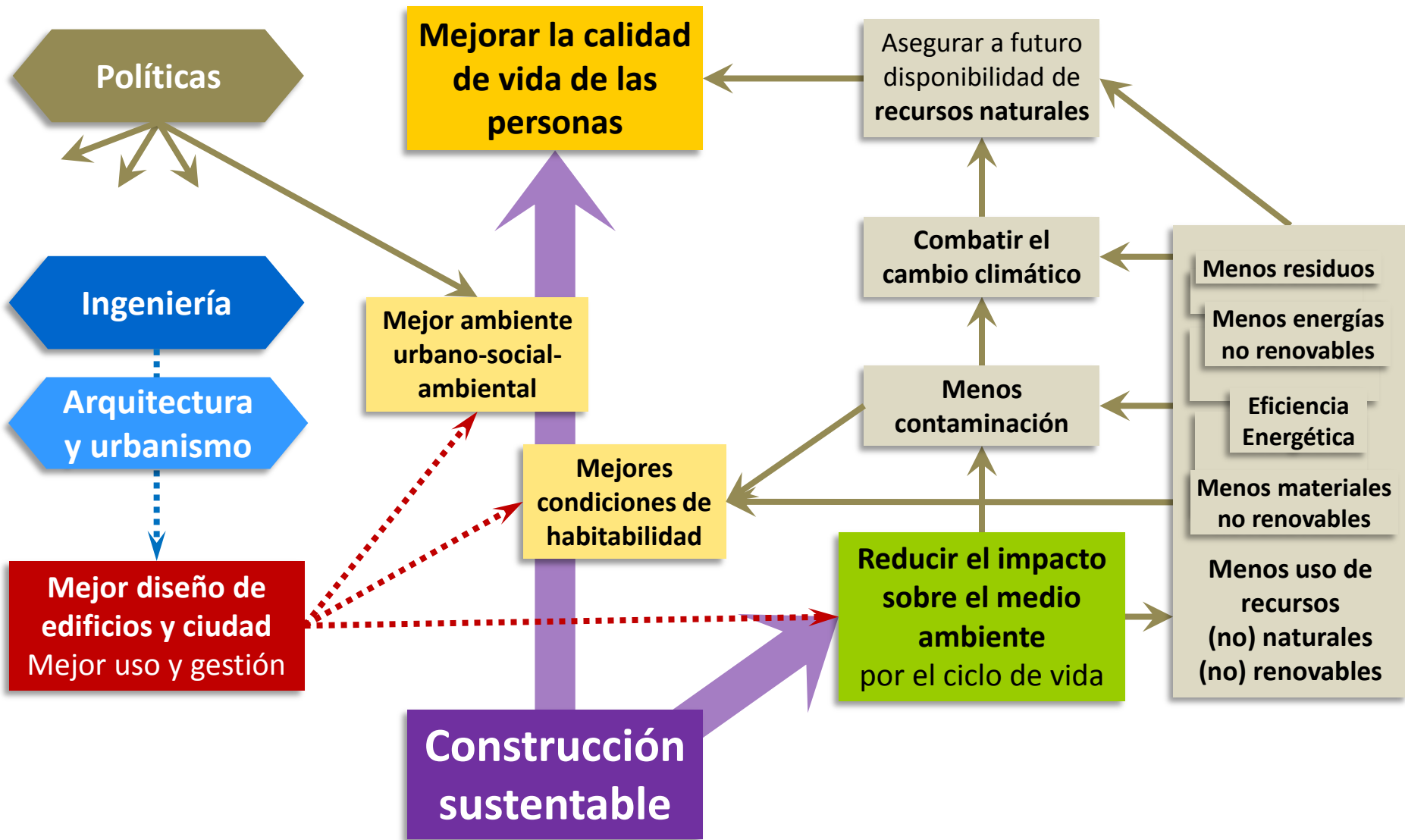


Es un **proceso** de **planificación** y de **construcción** de obras y un **modo de uso** que se centran en la sostenibilidad, es decir:

- la preservación del **ecosistema** y el **medio ambiente**
- para el **beneficio del hombre** y de la **sociedad**
- y para optimizar el **potencial económico** de un edificio.

**Construcción sustentable
= Construcción de calidad**





Edificaciones sustentables

Sistema de evaluación DGNB
(German Green Building Council)

**Criterios
fundamentales**

Calidad ecológica

Protección:

- de los recursos naturales
- de los ecosistemas
- del medio ambiente global y local

Calidad económica

**Conservación de
capital y valores**

Calidad socio-cultural y funcional

**Calidad de uso y
valor cultural:**

- Salud, seguridad y confort
- Funcionalidad
- Calidad de diseño

Edificaciones sustentables

Sistema de evaluación DGNB
(German Green Building Council)



EDIFICACIONES SUSTENTABLES - CRITERIOS FUNDAMENTALES

Calidad ecológica

Impactos ambientales a escala global y local:

- Potencial de **efecto invernadero**
- **Impactos en el medio ambiente** local y microclima
- Uso de **energías** renovables y no renovables
- **Agua** potable y aguas servidas
- **Uso de suelo**, cantidad, calidad
- Uso de **materiales renovables**
- Generación de **residuos**

Calidad económica

- Optimización de **costos por ciclo de vida**
- **Rentabilidad** económica
- **Estabilidad del valor** de la edificación

Calidad socio-cultural y funcional

Salud, confort, satisfacción del usuario, funcionalidad, diseño:

- Confort **térmico-hígrico**
- Calidad del **aire interior**
- Confort **visual**
- Confort **acústico**
- **Seguridad**
- **Funcionalidad espacial**
- **Accesibilidad**
- **Flexibilidad** en el uso y posibilidad de cambio de uso
- Calidad de **diseño** y urbanística
- Facilidad del uso de la **bicicleta**

EDIFICACIONES SUSTENTABLES - CRITERIOS TRANSVERSALES

Calidad técnica- funcional

Para la vida útil:

- Protección de **incendios**
- Protección **acústica**
- Resistencia a **catástrofes naturales**
- Envolvente: **calidad energética** y protección de la **humedad**
- Materiales e instalaciones: **funcionalidad, calidad y facilidad del uso**
- Facilidad de **aseo y mantención**
- Facilidad de la **desinstalación, reutilización y reciclaje**

Calidad del proceso de edificación

Planificación, ejecución y uso

- Calidad de la preparación del proyecto
- **Planificación integral**, optimización de la metodología de la planificación
- **Licitación y adjudicación** con criterios de sustentabilidad
- **Control de calidad** en obra
- Documentación, puesta en marcha y mantención **sistemática**
- **Calificación del personal** de construcción y de mantención
- **Capacitación del usuario**

Calidad de la localización

No entra en evaluación total

- **Riesgos** y condiciones en la micro localización
- **Condiciones** e imagen de la ubicación y los alrededores
- **Cercanía** a lugares e instalaciones relevantes
- **Infraestructura existente**
- **Condiciones legales** de edificación
- **Reservas** y posibilidades de ampliación

¿Qué es la **edificación sustentable**?

Una **edificación sustentable** – durante su ciclo de vida:

- **es económicamente viable**
- **minimiza los impactos ambientales a escala global y local**
- **satisface los usuarios con una alta calidad funcional y socio-cultural.**

¿Qué importancia tiene la **eficiencia energética**?

La **EE** es esencial para el desarrollo sostenible:

- **reduce los impactos negativos de nuestro consumo energético**
- **ayuda a combatir el cambio climático**
- **permite desacoplar el desarrollo económico del consumo energético.**

¿Qué importancia tienen las **energías renovables**?

Las **ERN** potencian y complementan la **EE**:

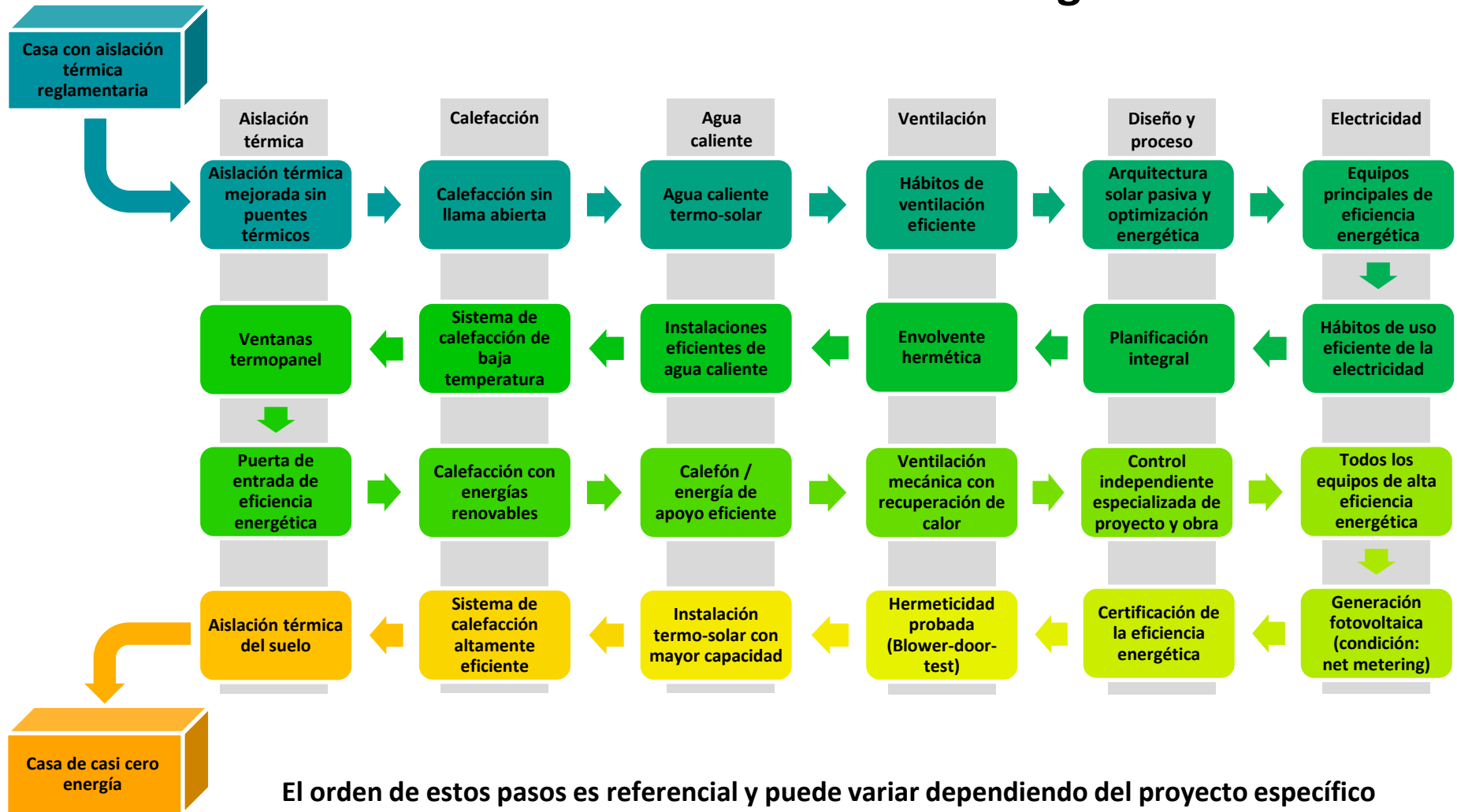
- **reemplazar las energías convencionales por ERNC reduce los impactos negativos de nuestro consumo energético**
- **ayuda a combatir el cambio climático.**



Los 3 pasos de la energía sustentable en la edificación



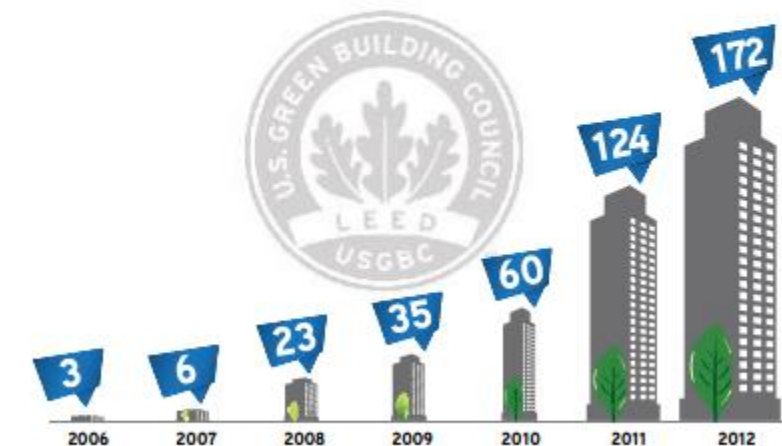
El camino hacia la casa “casi 0 energía”



¿Cuáles son las limitaciones y desafíos de la construcción sustentable en Chile?

“LEED: La sustentabilidad llegó para quedarse”

Crecimiento de Proyectos LEED® Registrados en Chile



Fuente: GBCI Noviembre de 2012

Beneficios LEED®



Fuente: USGBC®

Pros y contras de LEED

PRO

- LEED ofrece **estándares objetivos y respaldados científicamente** que dieron credibilidad al diseño verde.
- LEED ha legitimado la **sustentabilidad como una inversión empresarial**.
- El anhelo del estatus LEED a menudo asegura el seguimiento de **prácticas de construcción verde**.
- **Credibilidad de la certificación** por terceros y verificación independiente.
- **Rápida amortización**.

CONTRA

- El estatus de LEED y el sistema de puntos **animan a “burlar” el sistema**, y no a pensar en la sustentabilidad.
- LEED **evalúa características del diseño** de un edificio de forma aislada, pero **ignora el contexto y el rendimiento**.
- LEED representa un marco conceptual que, aunque mejor que el status-quo, **no favorece el diseño innovador**.
- Proceso de **certificación caro**.
- **No mide el comportamiento real** del edificio.

“Cuando la certificación no es suficiente”

Figure 2⁴² shows how certification alone is not the answer: several LEED certified buildings are performing worse than energy code baseline! While green building certifications are a part of an important movement towards

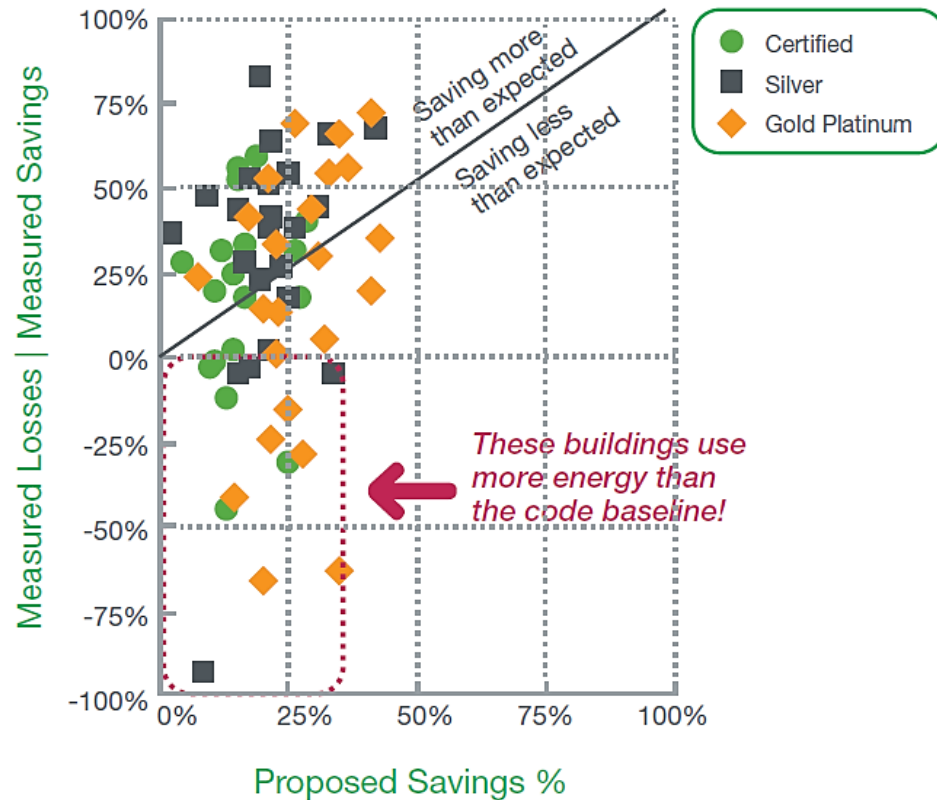
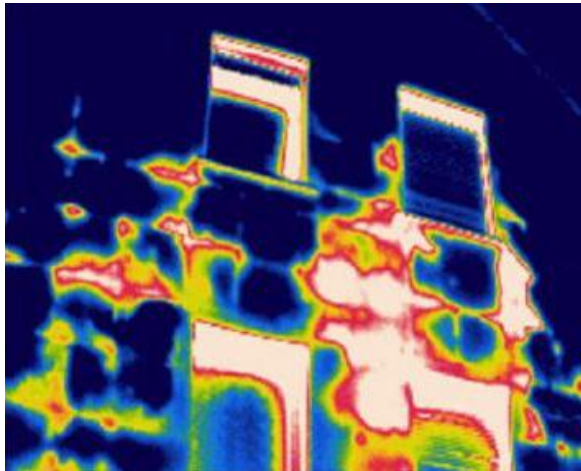
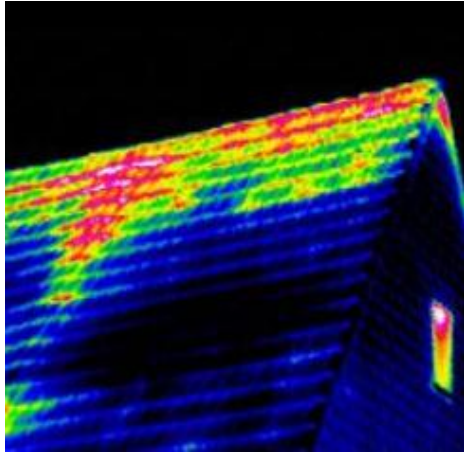


Figure 2. Source: New Buildings Institute report, *Energy Performance of LEED® for New Construction Buildings*, March 4, 2008 según www2.schneider-electric.com

Desarrollo de problemas por la instalación de aislación térmica



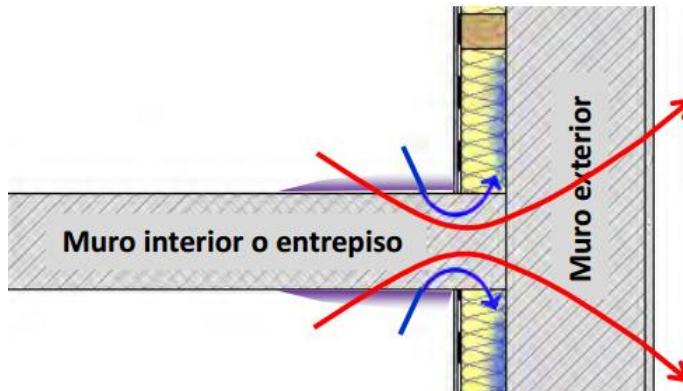
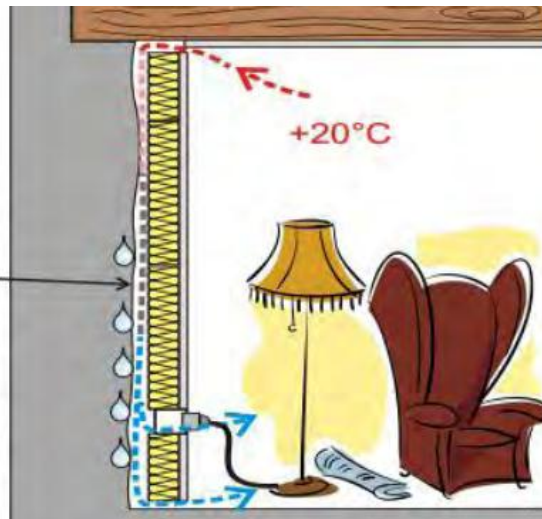
Desarrollo de problemas por la instalación de aislación térmica



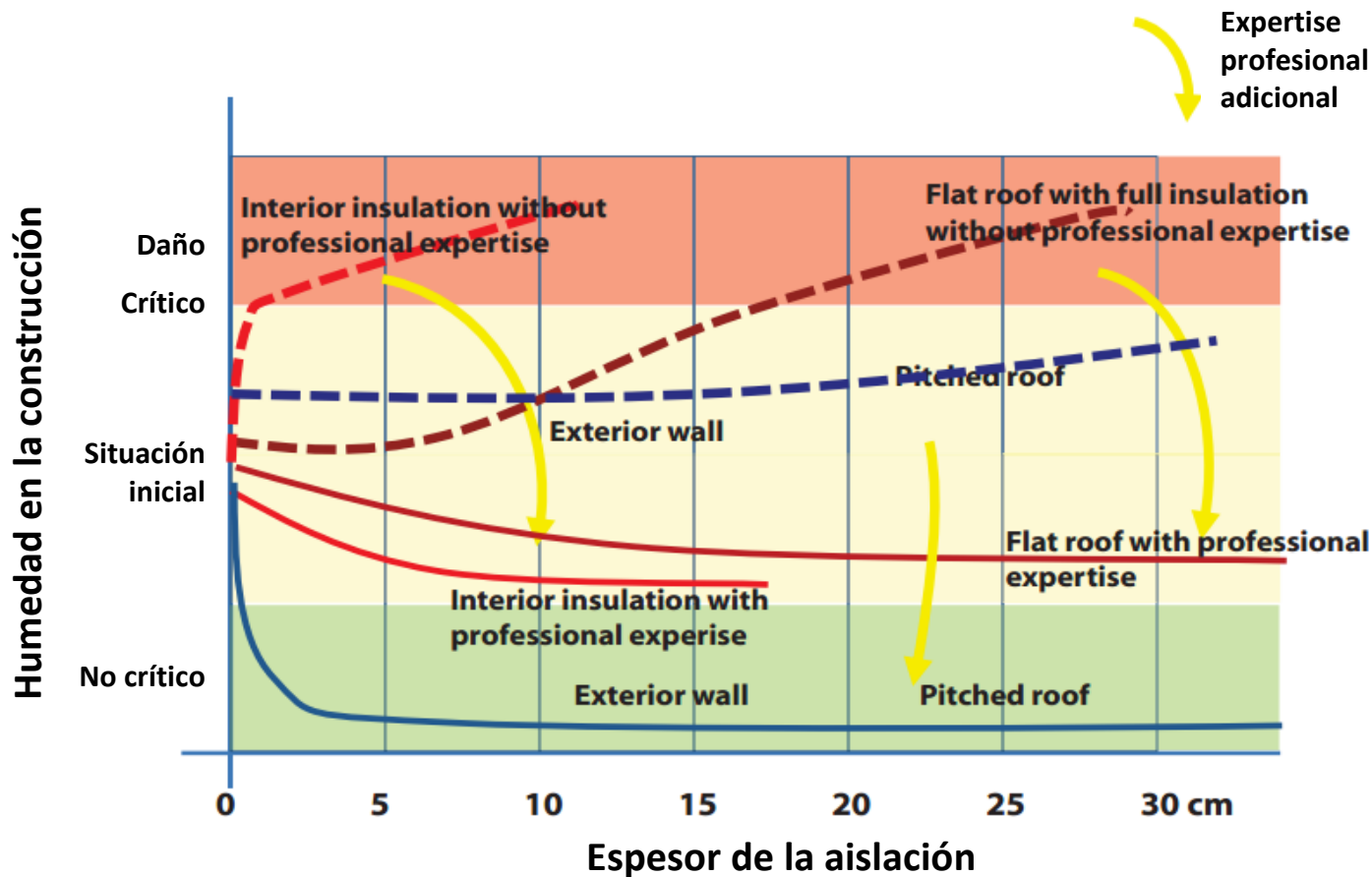
+/- 0 °C

Temperatura superficial interior aprox. 5 °C.

En el muro frío ocurre condensación.



Desarrollo de problemas por grandes espesores de aislación térmica



Planificación convencional v/s Planificación integral

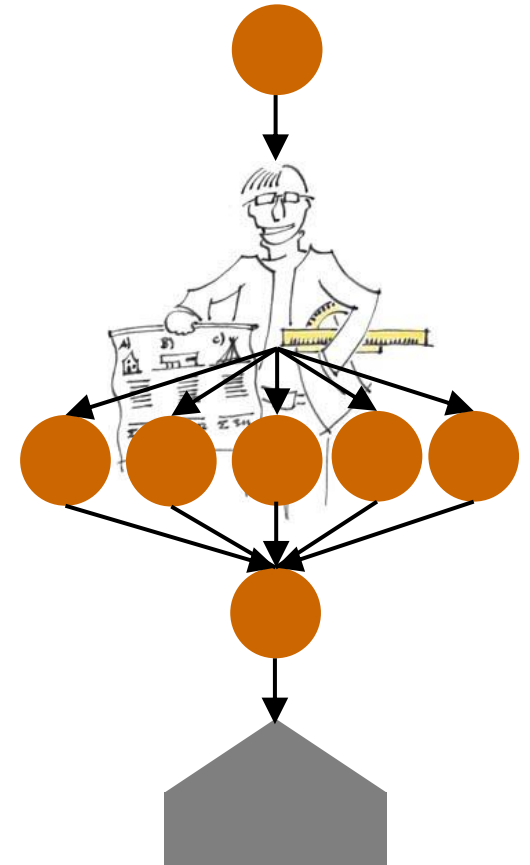
Planificación convencional

Proceso jerárquico y determinista de tareas individuales.

Los especialistas responden a las soluciones elegidos por el arquitecto.

Desventajas:

- Los actores no trabajan con los mismos derechos ni al mismo tiempo con orientación hacia los objetivos del proyecto
- Imposible considerar todas las interacciones de los diferentes objetivos específicos
- Se ignoran los potenciales de optimización
- No se reconocen los posibles conflictos a tiempo

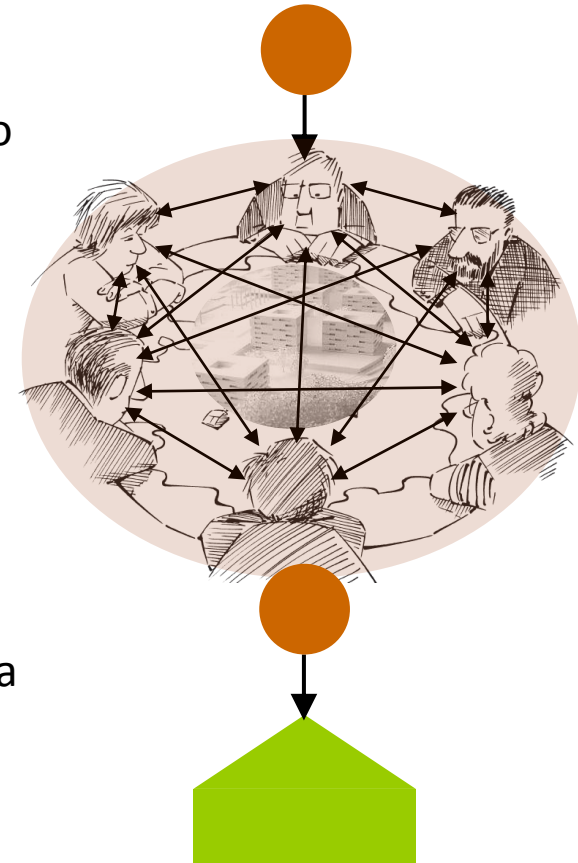


Planificación convencional v/s Planificación integral

Planificación integral

Proceso integrado de colaboración interdisciplinaria e interacción simultánea, de todos los involucrados en el proceso de planificación, desde las primeras fases del proyecto.

- Abarca y armoniza todos los aspectos de la planificación
- Aplica una visión amplia a los objetivos y requerimientos
- Es imprescindible si se quiere incluir aspectos de sustentabilidad y eficiencia energética en un proyecto
- Las decisiones relevantes con el impacto más alto en el resultado final se toman a principios de un proyecto
- La cooperación interdisciplinaria es de suma importancia, para evitar errores e inversiones equivocadas.



Planificación convencional v/s Planificación integral



Programa piloto de Un Techo para Chile y de los ministerios de Vivienda y de Energía:
Inédito plan de viviendas ecológicas en Lo Espejo

El Mercurio 6 oct. 2010

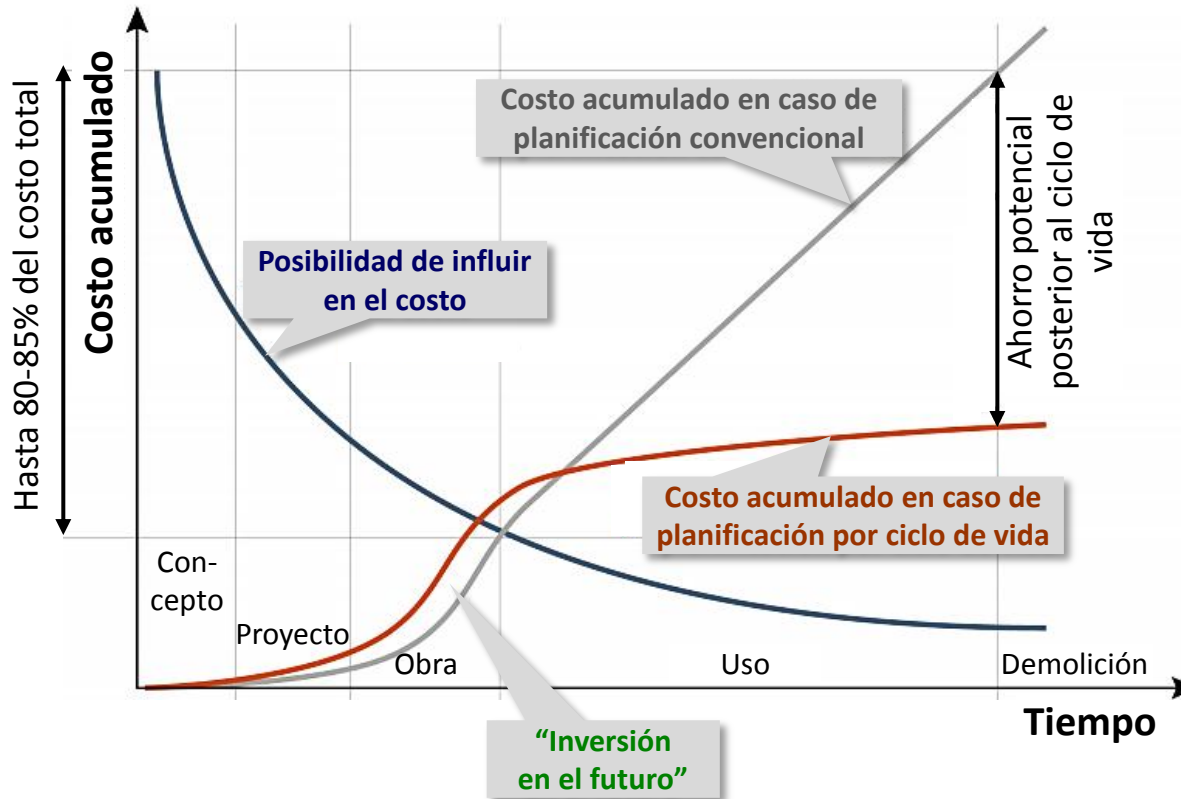
El Presidente Sebastián Piñera inaugura los últimos sistemas solares térmicos con subsidio en Chile.

13 diciembre 2013 Autoría: Ruth Simón Ferosell Sin comentar 994 Lectores

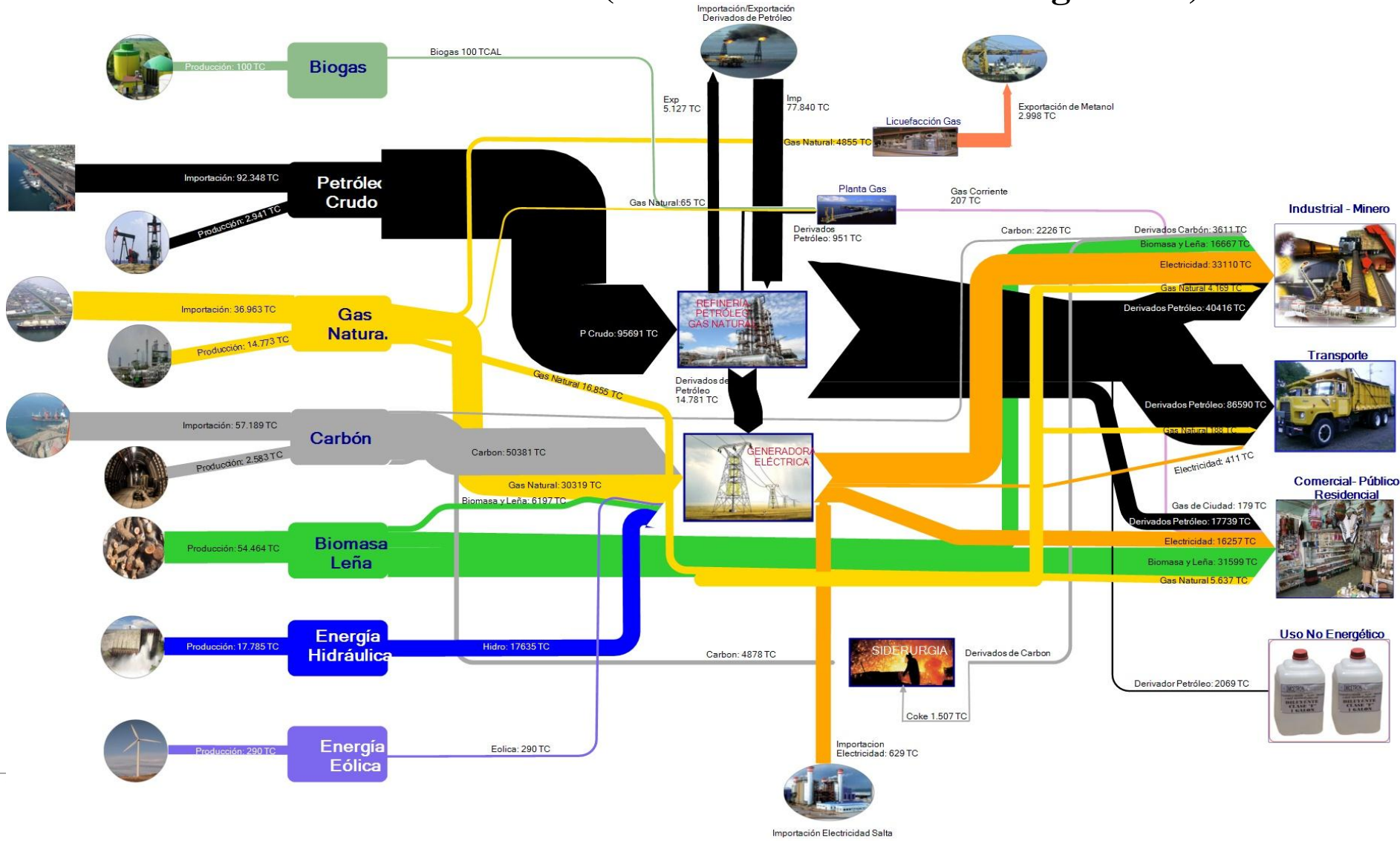
www.suelosolar.es

Planificación convencional v/s Planificación integral

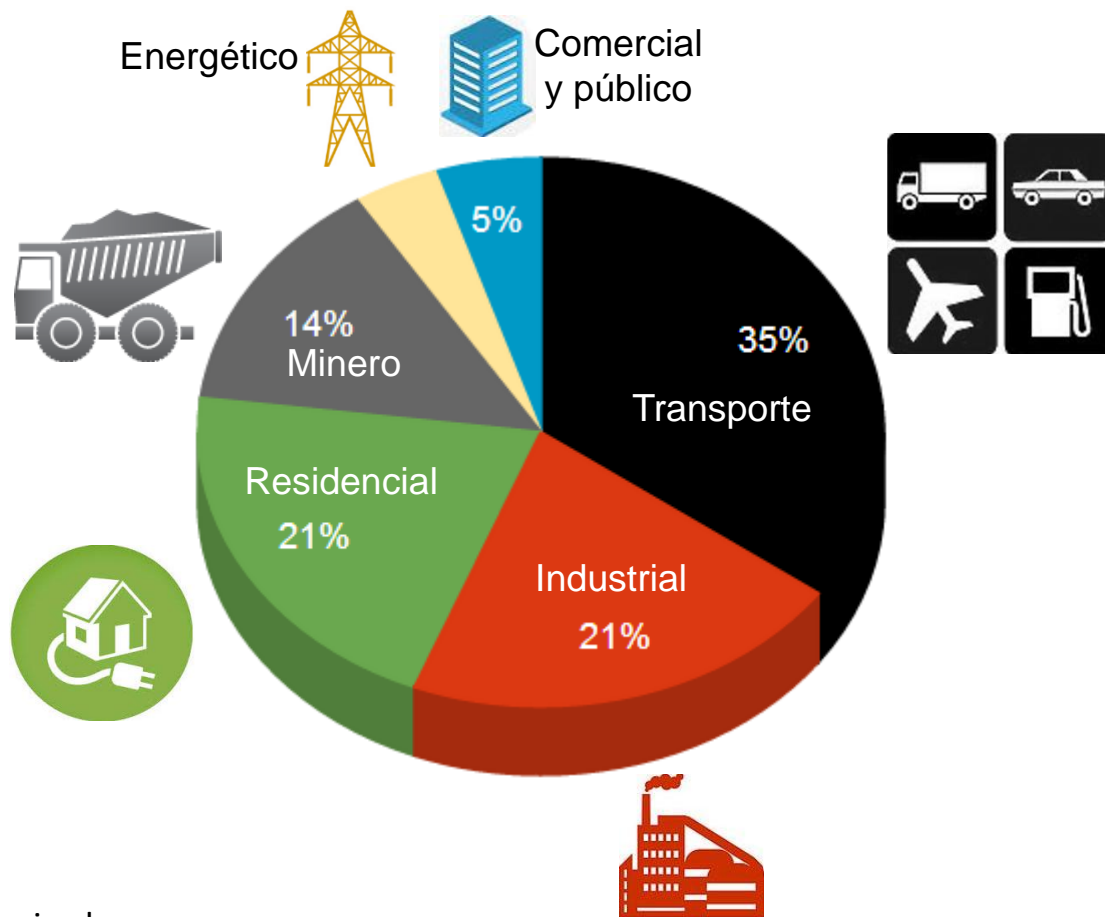
Desarrollo del costo en la Planificación por Ciclo de Vida



FLUJO DE ENERGÍA (Balance Nacional de Energía 2011)



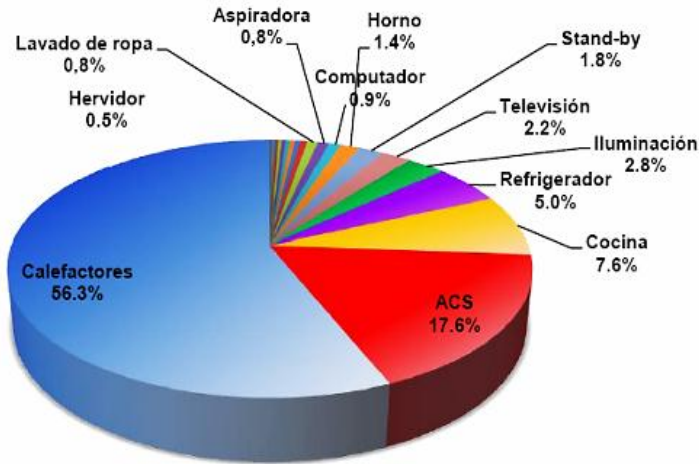
Consumo final de energía en Chile por sector 2009



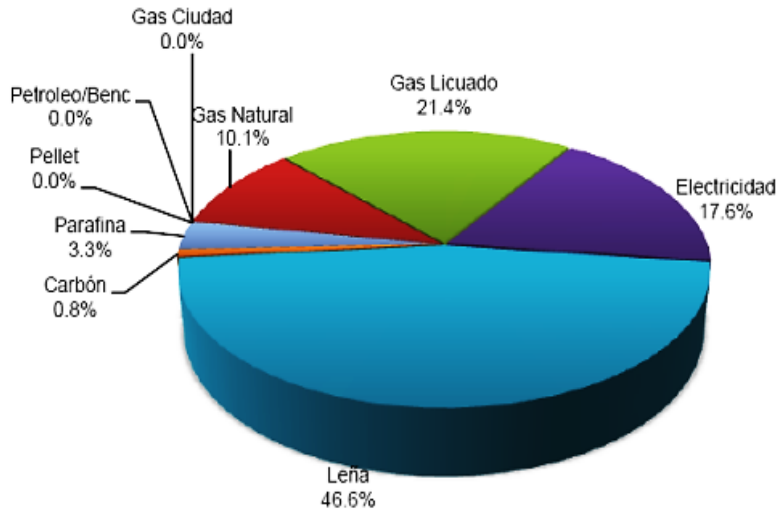
Consumo de energía residencial según uso

Consumo de energía secundaria residencial por combustible

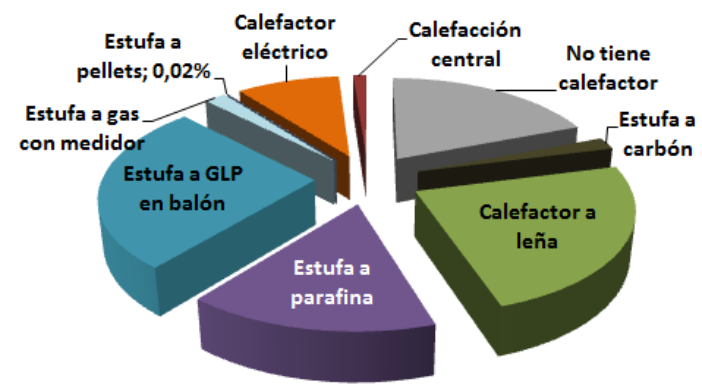
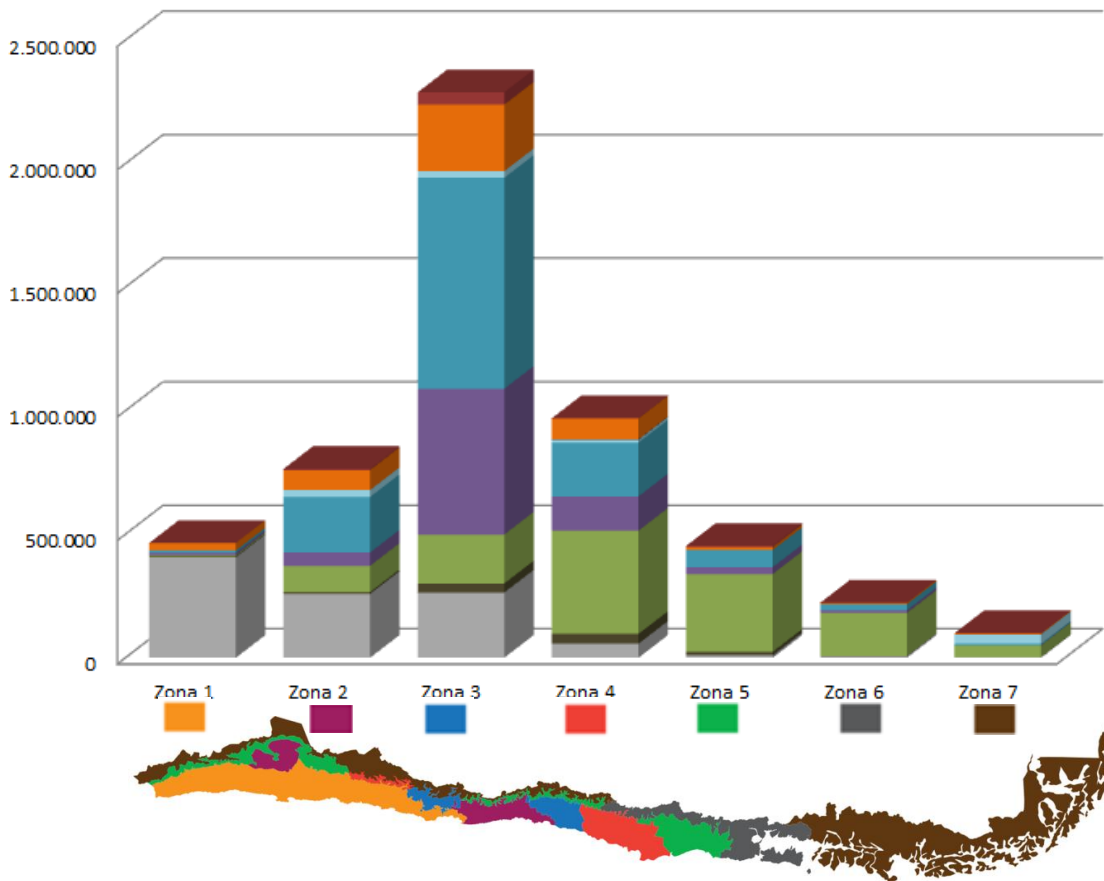
en Chile (Minvu – CDT)



Incluye todos los combustibles



Uso de calefacción en el hogar por tipo de calefactor y por zona térmica



- Calefacción central
- Calefactor eléctrico
- Estufa a pellets
- Estufa a gas con medidor
- Estufa a GLP en balón
- Estufa a parafina
- Calefactor a leña
- Estufa a carbón
- No tiene calefactor



- ZONA 1
- ZONA 2
- ZONA 3
- ZONA 4
- ZONA 5
- ZONA 6
- ZONA 7

> **95 %** de la población en Chile calefacciona su vivienda con estufa a llama abierta y **debe ventilar constantemente** para evitar una posible contaminación dentro del hogar.

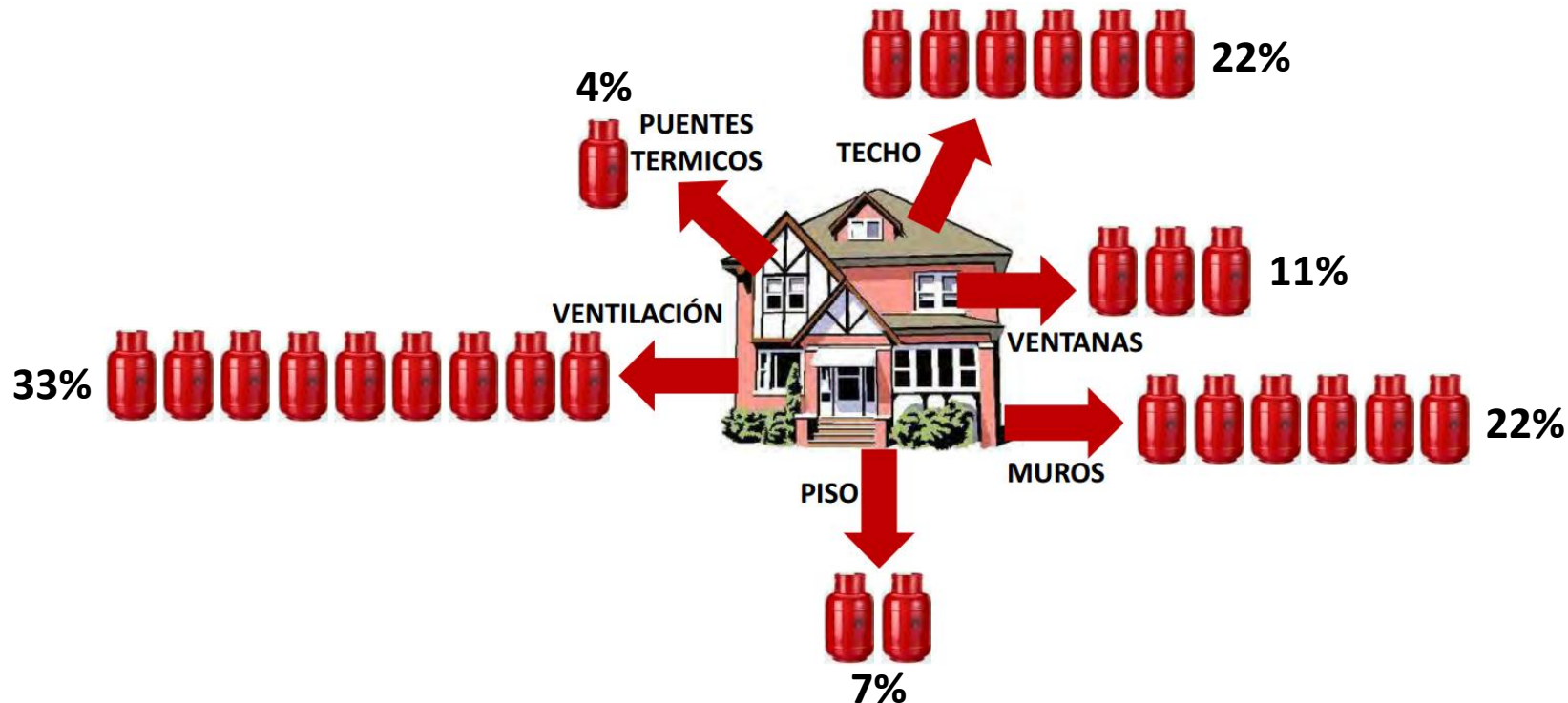
Fuente: www.omad.cl



La **ventilación mínima** necesaria por higiene (0,6/h – 1,0/h), sin considerar la calefacción a llama abierta, genera pérdidas de energía de **aprox. 50 kWh/m²a.**

La **ventilación constante** de los recintos (2,0/h), considerando calefacción a llama abierta, corresponde a pérdidas de energía de **aprox. 150 kWh/m²a.**

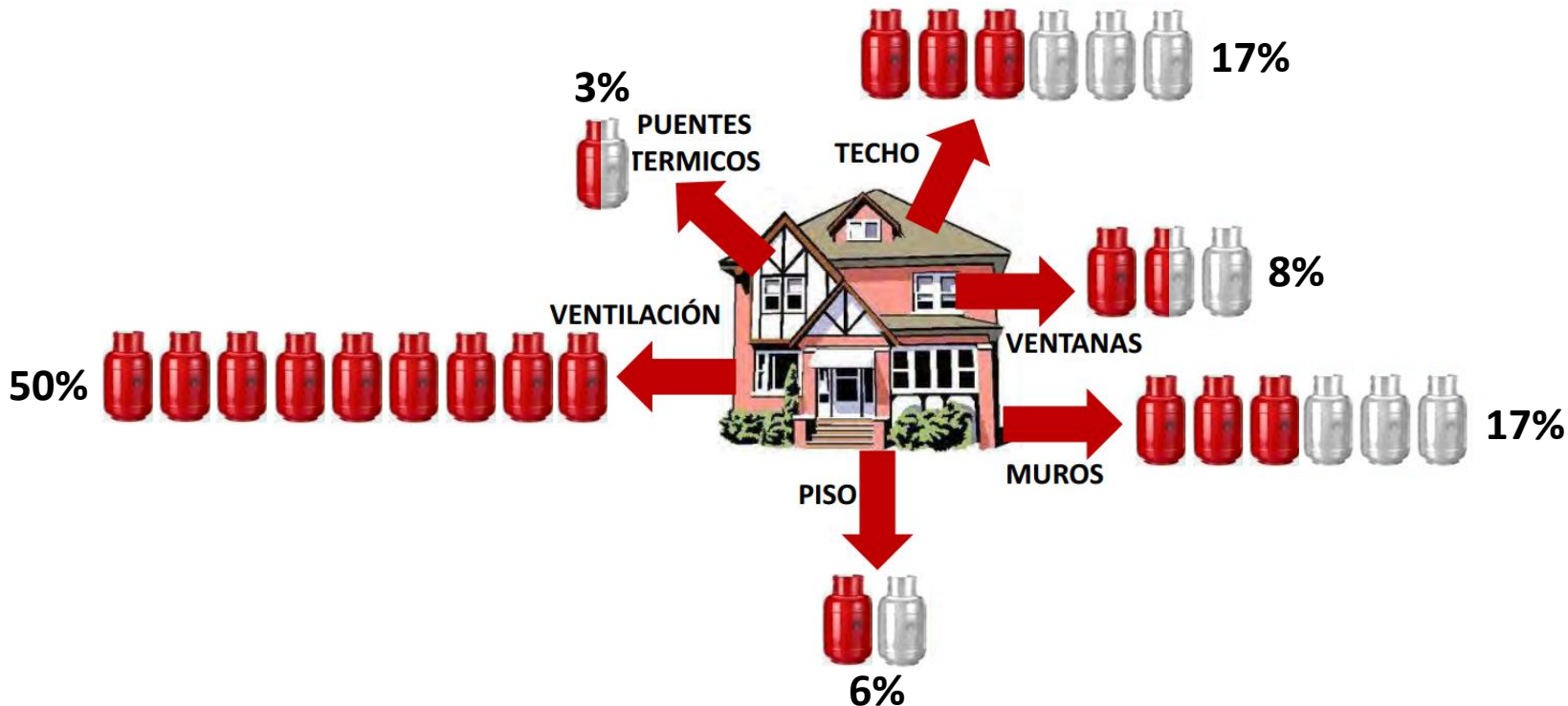
Distribución de las pérdidas de energía de calefacción en una vivienda típica (todos los valores son referenciales)



Vivienda **sin aislación térmica** y con **ventilación permanente**

Demanda energética de calefacción aprox. 270 kWh/m²a (valor referencial)

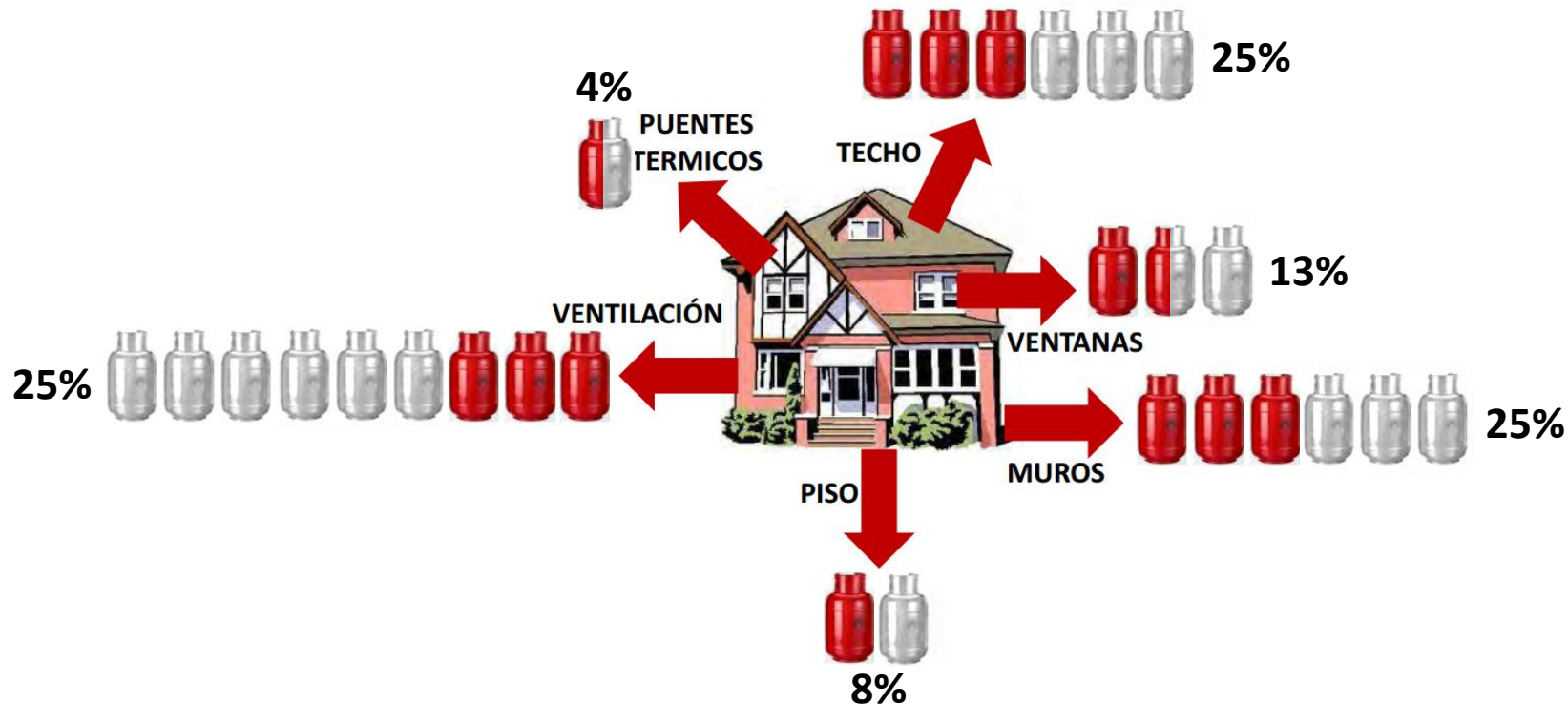
Distribución de las pérdidas de energía de calefacción en una vivienda típica (todos los valores son referenciales)



Vivienda **con aislamiento térmico** y con **ventilación permanente**

Demanda energética de calefacción aprox. 180 kWh/m²a (valor referencial)

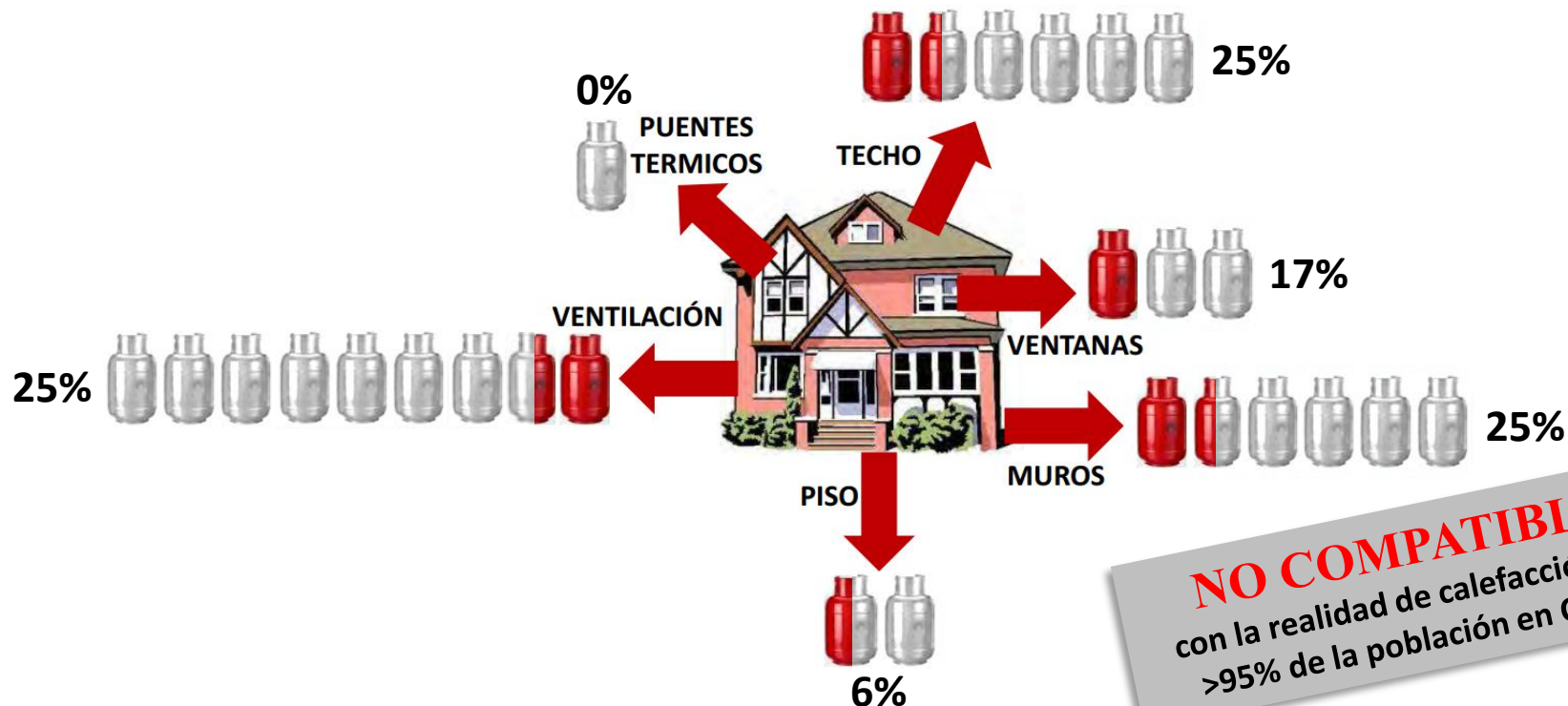
Distribución de las pérdidas de energía de calefacción en una vivienda típica (todos los valores son referenciales)



Vivienda **con aislamiento térmico** y con **ventilación mínima**

Demanda energética de calefacción aprox. 120 kWh/m²a (valor referencial)

Distribución de las pérdidas de energía de calefacción en una vivienda típica (todos los valores son referenciales)



Vivienda con aislamiento térmico de alto estándar y con ventilación altamente eficiente

Demanda energética de calefacción aprox. 60 kWh/m²a (valor referencial)

Para lograr altos estándares de confort térmico y eficiencia energética en la vivienda chilena se requiere nada menos que algunos saltos tecnológicos:



Estufas a tiro balanceado

- menos contaminación intra domiciliaria



Diseño solar pasivo

- optimizado para el aprovechamiento pasivo de la energía solar térmica



ACS con energía solar térmica

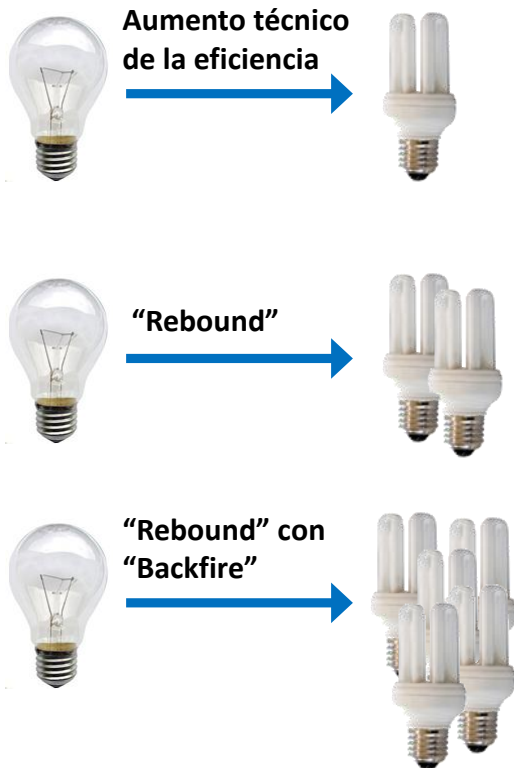


Calefacción central eficiente

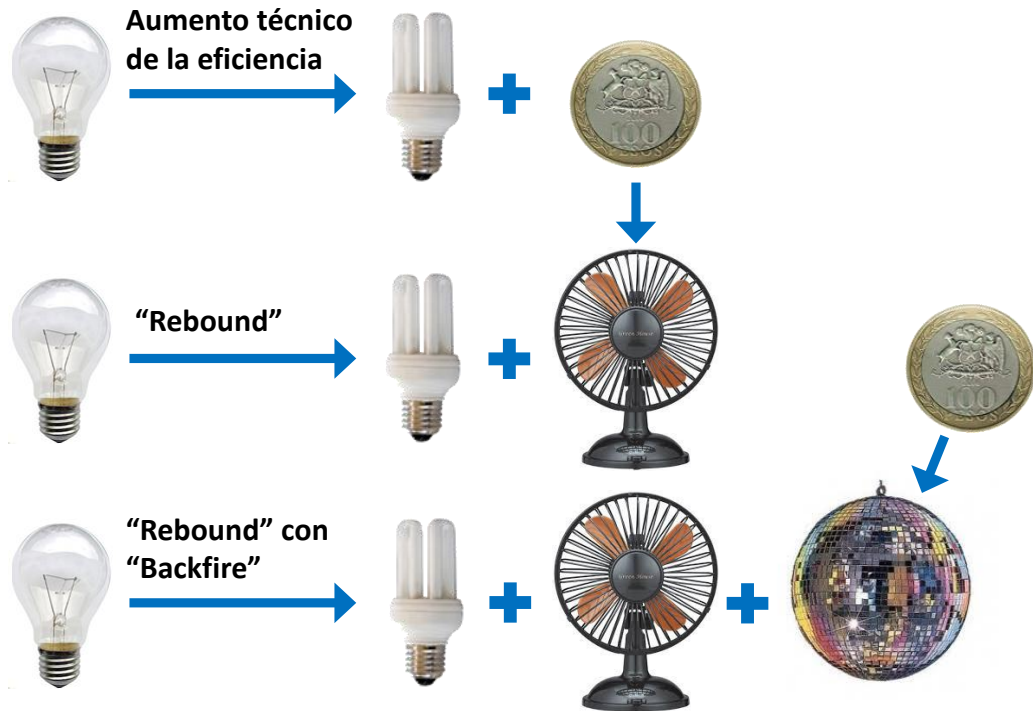


Efecto “Rebound” y “Backfire”

Efecto de rebote directo



Efecto de rebote indirecto



Superficie habitacional y demanda de calefacción en Alemania

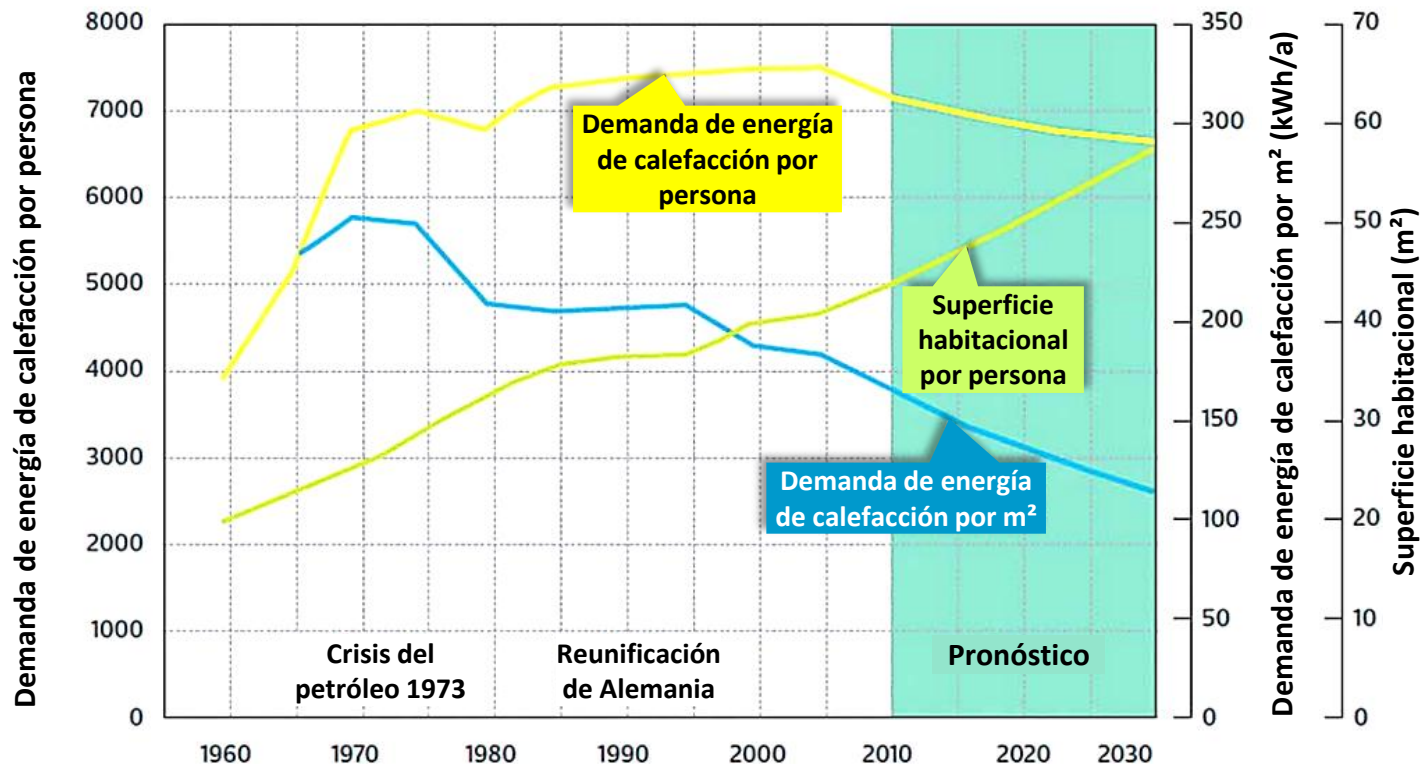
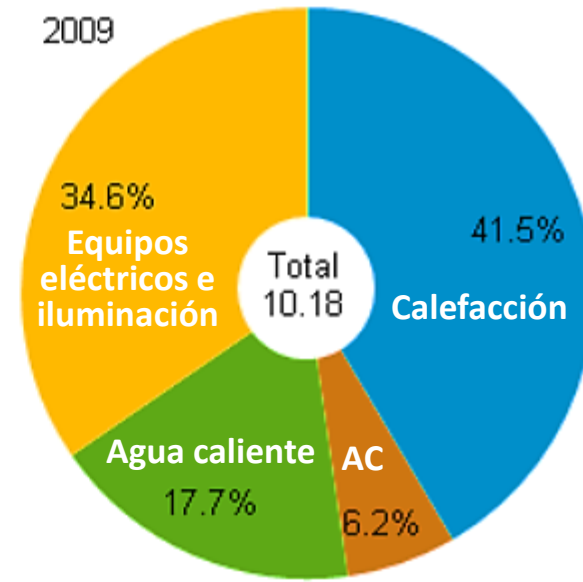
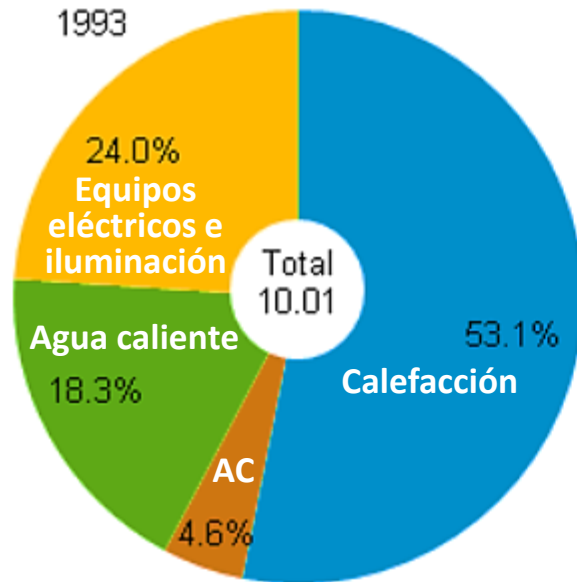


Abb.

Wohnfläche und Wärmebedarf in Deutschland
Quelle: T. Santarius, Der Rebound-Effekt, Wuppertal 2012, S.12

“HVAC ya no es el principal uso de energía en los hogares de EE.UU.”

Consumo de energía en viviendas por uso final



■ Calefacción ■ AC Aire acond. ■ Agua caliente ■ Equipos eléctricos e iluminación
Source: U.S. Energy Information Administration, Residential Energy Consumption Survey.

**¿Para que sirve la construcción
sustentable?**



Usuarios:

- Satisfechos con la calidad de las construcciones
- Vida más saludable, más segura y más confortable

Propietarios:

- Mayor rentabilidad a largo plazo

Sociedad:

- Menos problemas ambientales
- Más calidad urbana

Futuras generaciones:

- Parque edificado de calidad
- Menos residuos
- Menos problemas ambientales
- Más calidad urbana



Bajas emisiones

Aislación térmica

Ventilación eficiente

Mejor tecnología

Leña seca

Usuario informado

Muchas gracias

Maria Blender - www.mariablender.com