

FORO CRISIS DE ENERGIA: una oportunidad para el cambio

UCV, Caracas – Venezuela, 08 de abril de 2010

Racionalidad energética y energías más limpias

Prof. Geovanni Siem

“El mundo no sobrepasará su presente estado de crisis con los Mismos pensamientos que llevaron a la situación actual.”

Albert Einstein

DECRETOS

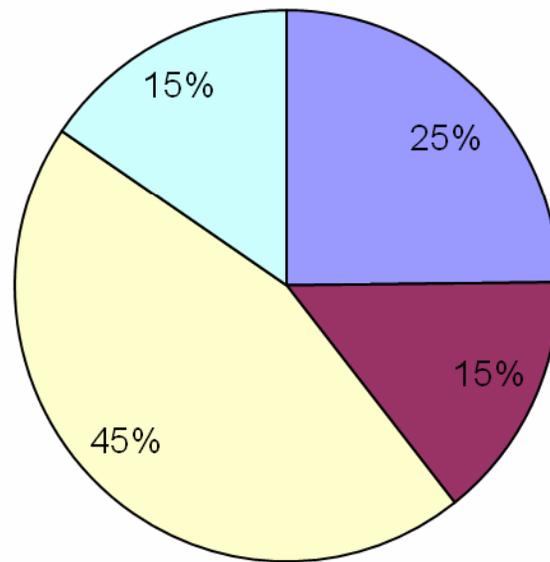
Decreto Presidencial 1.629, GO N° 37.377, 01-02-2002
Ahorro de 20% en edificaciones públicas

Decreto Presidencial 6.992, GO N° 39.332, 21-10-2009
Ahorro de 20% en edificaciones públicas
Extendido al sector privado

GENERACIÓN, CONSUMO Y CLIENTES EN AL - AÑO 2006, CAVEINEL

	Potencia Inst.	Generación	Consumo Fact.	Clientes	Fact./Cliente
PAISES	MW	GWh	GWh	Miles	kWh/cliente
Argentina	28.361	113.269	85.420	12.410	6.883
Bolivia	1.645	5.293	4.489	1.363	3.293
Brasil	96.295	418.476	389.609	58.728	6.634
Chile	13.479	55.319	51.372	4.852	10.588
Colombia	13.277	52.340	42.727	9.229	4.630
Ecuador	3.956	14.814	11.028	3.157	3.493
Paraguay	8.466	53.779	5.126	1.073	4.777
Perú	6.659	27.370	22.290	4.165	5.352
Uruguay	2.228	5.563	6.555	1.233	5.316
Venezuela	22.402	112.866	81.790	5.250	15.580

Consumo Total por Sector



■ Residencial

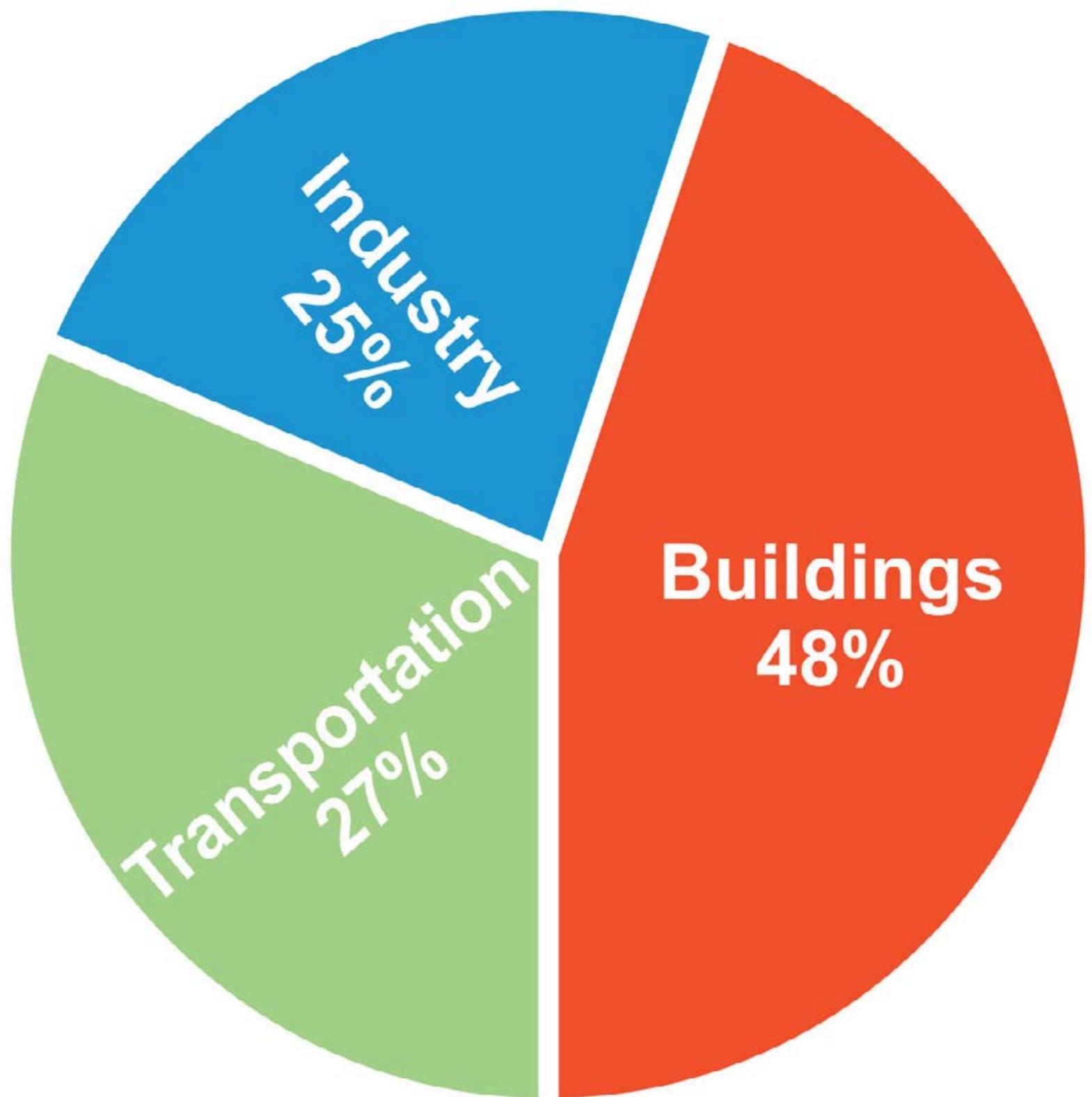
■ Comercial

■ Industrial

■ Otros

ENERGÍA EN CIFRAS

- Las edificaciones son responsables de alrededor de 40% del consumo de energía en la ciudades.
- Necesidad imperiosa de enfrentar el cambio climático.
- El Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), estima que hacia el 2020 las emisiones de CO2 de la energía de las edificaciones podrían reducirse en 29% .



MODERN
CITY



ENERGY
MATERIALS
WATER

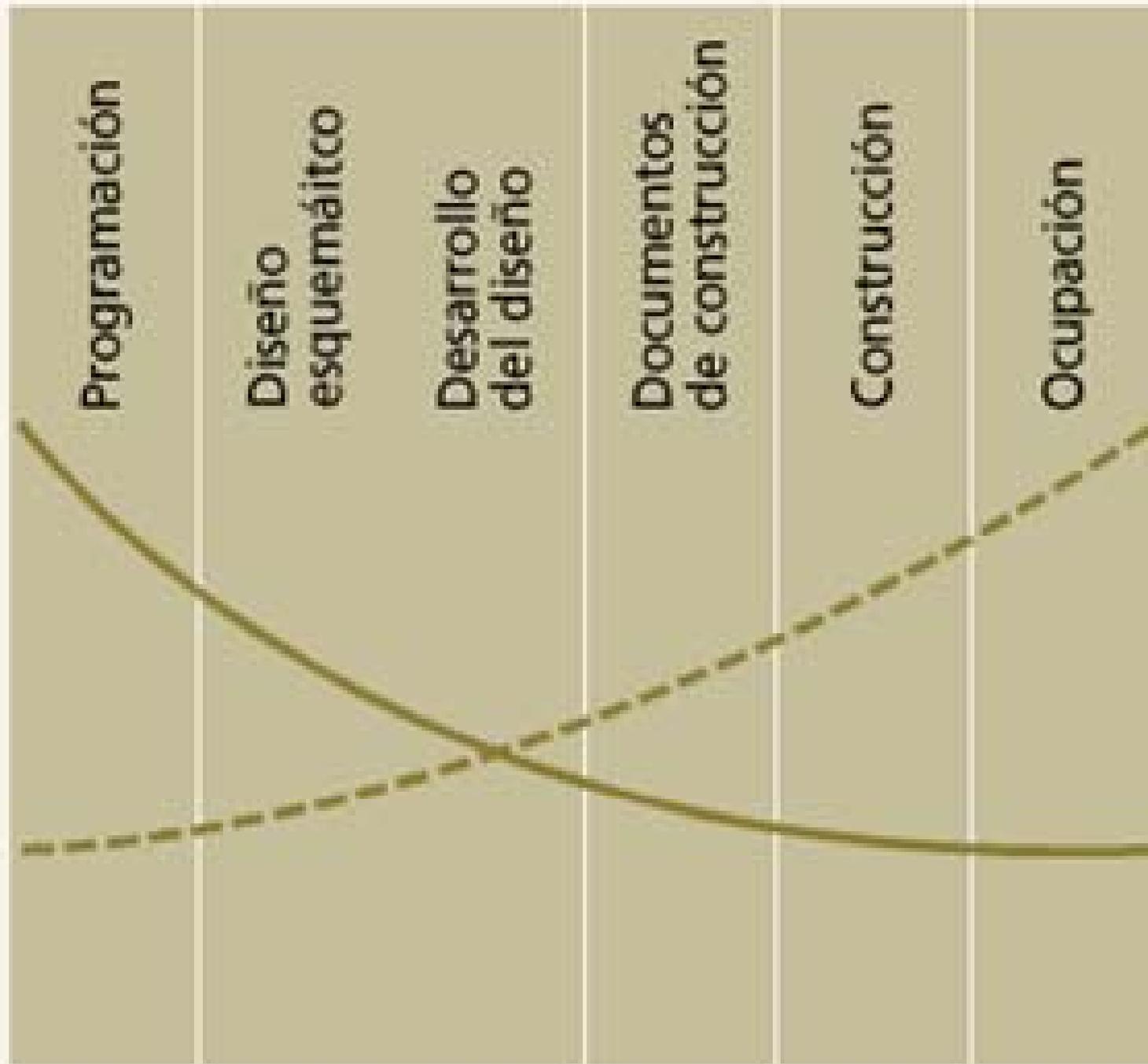
WASTE
POLLUTION
WATER



SUSTAINABLE
CITY

Potencial de ahorro de energía

Nivel de compromiso de diseño



Fuente: ENSAR Group y E. Source

Fuente: Elaboración propia a partir de ENSAR Group, aparecido en Sosa, M.E., Siem, G.; Manual de Diseño de Edificaciones Energéticamente Eficientes en el Trópico; <http://www.arq.ucv.ve/idec/habitabilidad/racionalidad/>

ENERGÍA Y ARQUITECTURA

- Reducir las necesidades energéticas de edificios mediante el ahorro de energía, capturar la energía solar o generar su propia energía.
- Estrategias de diseño sostenible: calefacción solar activa y pasiva, el calentamiento solar de agua activo o pasivo, la generación eléctrica solar, tubos enterrados, generadores eólicos, bombas de calor.
- La casa pasiva estándar combina una variedad de técnicas y tecnologías para alcanzar un uso muy bajo de la energía.
- Las normas de comportamiento térmico como instrumento legal o motivador.

DESAFÍOS: CAMBIO CLIMÁTICO

1997 per capita CO2 emissions
for all countries (31) contributing over 0.5%
to total global fossil CO2 production

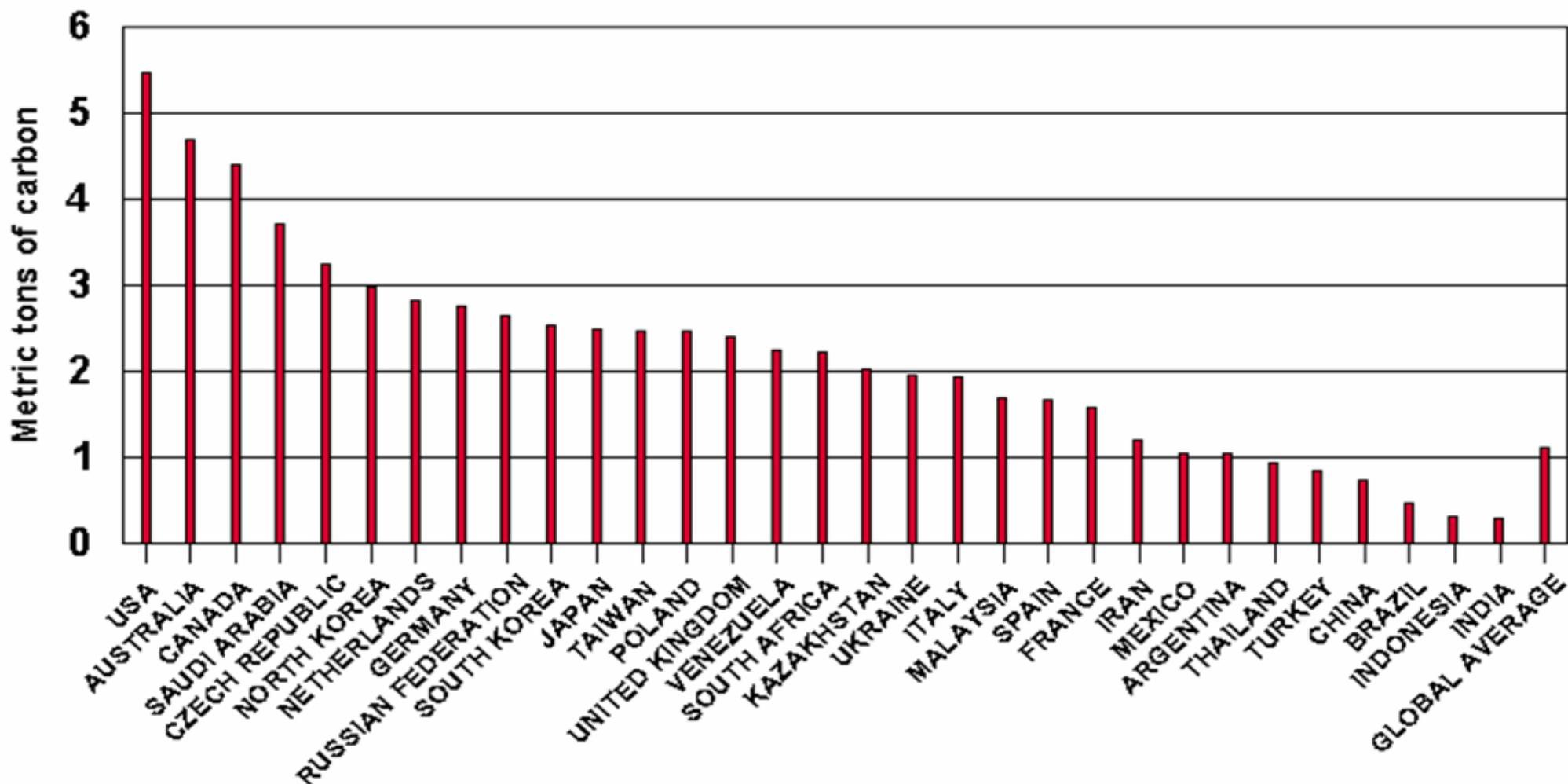


Figure by M. Horning based on Data from Gregg Marland and Tom Boden (Oak Ridge National Laboratory) and Bob Andres (University of North Dakota), available from the Carbon Dioxide Information Analysis Center (<http://cdiac.esd.ornl.gov/>)

EFECTOS RESALTANTES

- Olas de calor y problemas de salud
- Bajo nivel de agua en los lagos
- Migración de peces y derretimiento de glaciares
- Insectos en bosques de alta montaña
- Veranos más calurosos y mayores niveles de niebla tóxica en ciudades.
- Eventos extremos: sequías e inundaciones

ENERGÍA LIMPIA

Sistema de producción de energía con exclusión de cualquier contaminación o la gestión mediante la que nos deshacemos de todos los residuos peligrosos para nuestro planeta.

No generan residuos.

ENERGÍA LIMPIA

- Energía hidroeléctrica
- Energía eólica
- Energía océanos
- Energía solar fotovoltaica
- Energía solar térmica
- Energía geotérmica

EDIFICIO “ VERDE”

United States Green Building Council

(USGBC):

- **Ambientalmente responsables**
- **Económicamente rentables**
- **Saludables para trabajar y vivir**

CERTIFICACIÓN

- **BREEAM**, Building Research Establishment's Environmental Assessment Method, Gran Bretaña, 1990
- **LEED**, Leadership in Energy and Environmental Design
- **HQE**, Haute Qualité Environnemental, Francia
- **Construcción Verde (LEED)**, España
- **Australia Green Star**, Australia 2002
- **GreenBuilding Programme (GBP)**, European Commission
2004

SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

- Nuevas construcciones
 - Edificios existentes
 - Casas
 - Desarrollos urbanos
- Hospitales, escuelas y comercio

**Sustainable
Sites (SS)**

**Locations &
Linkages (LL)**

**Indoor
Environmental
Quality (IEQ)**

**Water
Efficiency (WE)**



**Materials &
Resources
(MR)**

**Energy &
Atmosphere
(EA)**

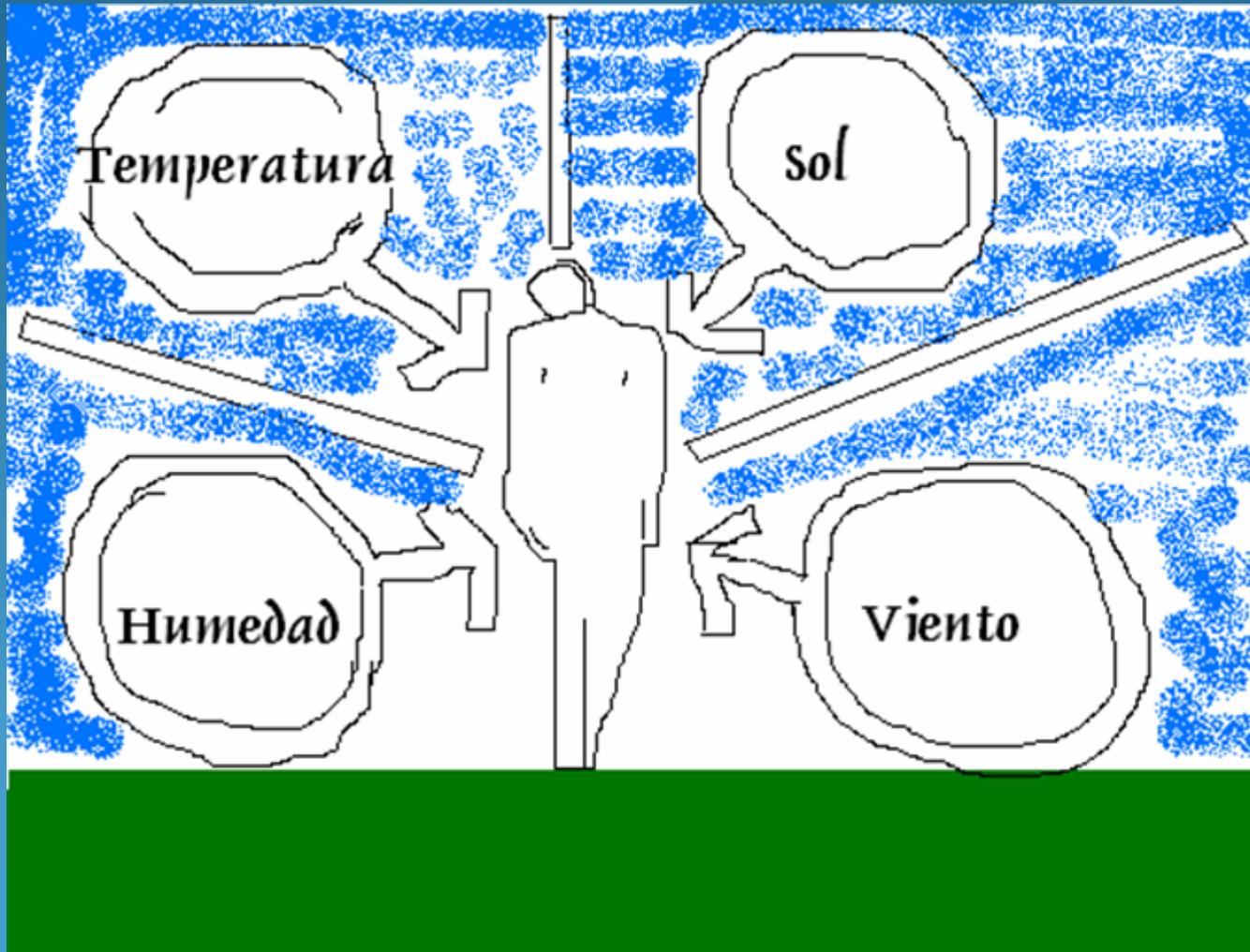
**Awareness &
Education (AE)**

VENEZUELA

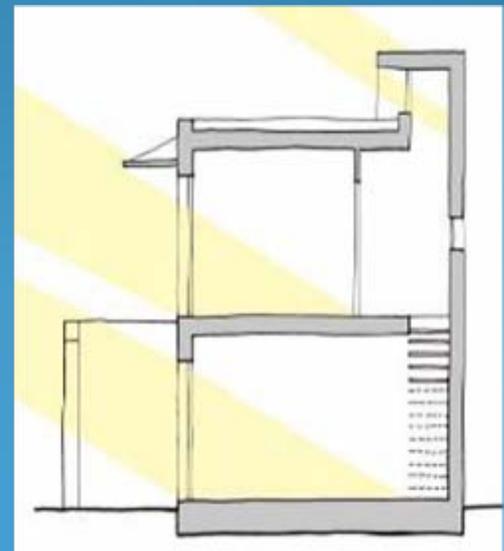
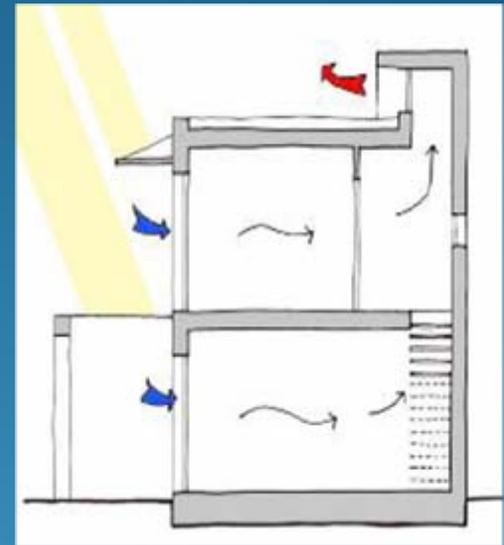
- Malos hábitos de consumo de energía
- Falta de normas sobre uso de la energía en edificaciones.
- Clima cálido húmedo
- Viviendas de bajo costo diseñadas por el factor económico
- Bajo nivel de confort térmico.

CASA PASIVA

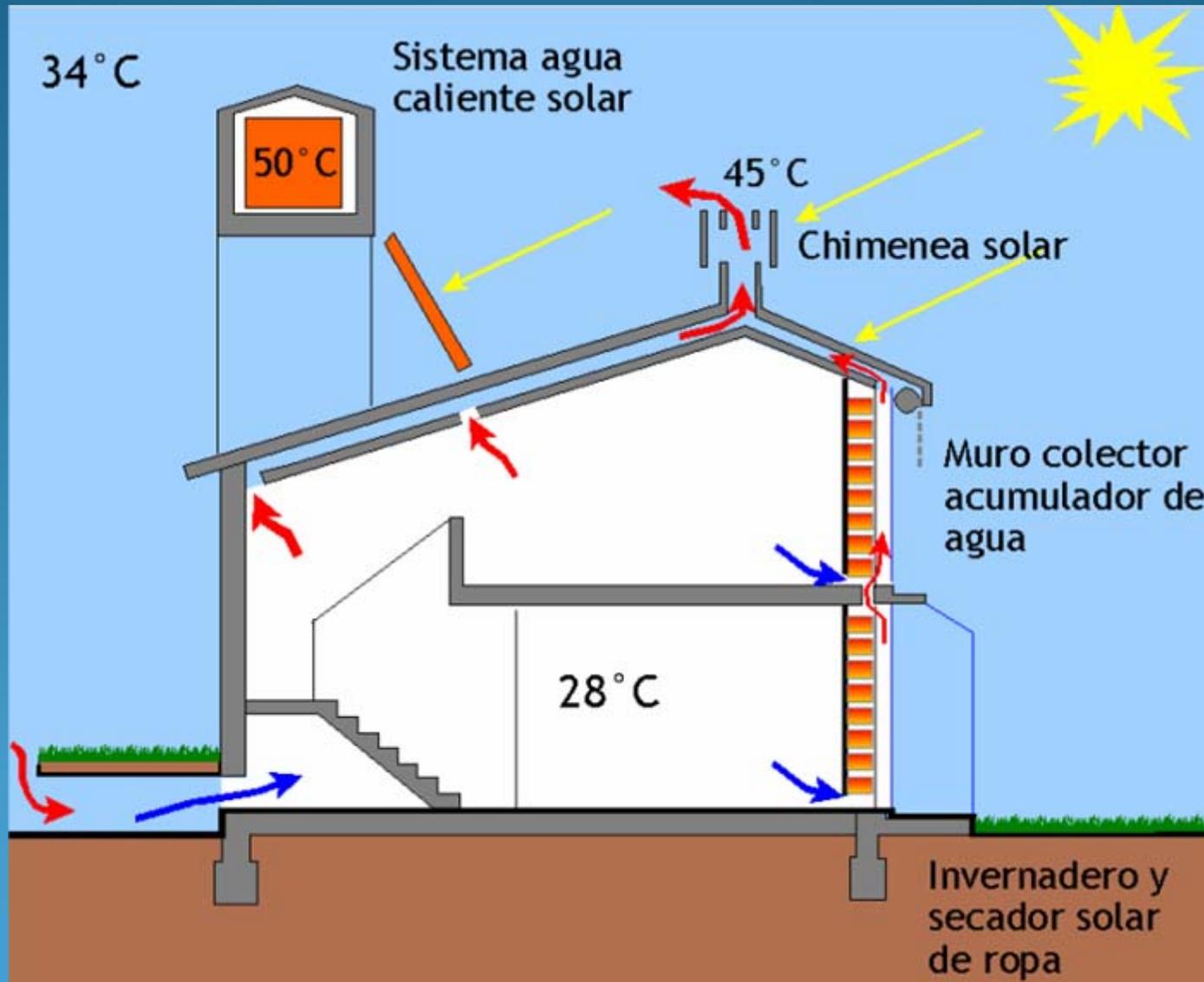
Parámetros climáticos



PassivHaus en Sevilla



Casa Pasiva (Argentina)



PassivHaus

- Alemania, 1991.
- Puede reducir la demanda sensiblemente sin afectar el confort.
- Existen más de 6,000 edificaciones que cumplen con las normas: casas, oficinas, nuevas y renovadas.



CARACTERÍSTICAS

- **Envolvente:** todos los componentes deben estar fuertemente aislados.
- **Hermeticidad:** eliminar la fugas de aire con juntas selladas.
- **Ventilación:** usar un sistema mecánico para recuperar el calor que permita calentar el aire frío que entra.
- **Puentes térmicos:** eliminar las pérdidas de calor a través de puntos pobremente aislados en puertas, ventanas y otras partes de la envolvente.
- **Ventanas:** minimizar las pérdidas de calor en invierno y las ganancias de calor en verano.
- **Meta:** 15kWh/m²a

CASO DE ESTUDIO: REMODELACIÓN

Después



over 150 kWh/(m²a)



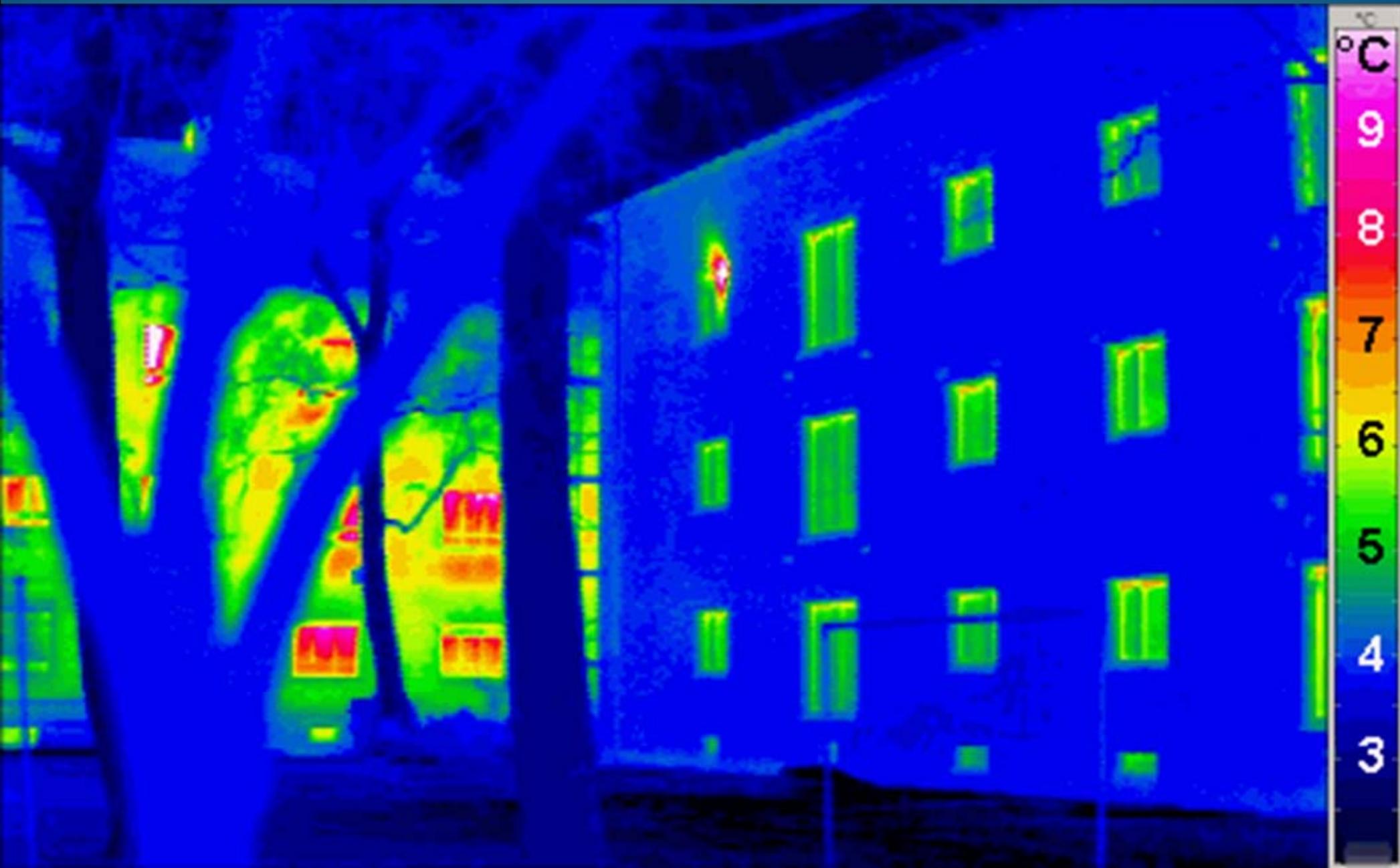
-90%

Después



15 kWh/(m²a)

EDIFICIO BAJA ENERGÍA



*!Una vivienda bioclimática
asegura el bienestar de las presentes
y futuras generaciones!*

Nuestro compromiso es:

Si

A las energías renovables
Máximo ahorro energético
Climatización y luz natural
Diseño bioclimático
Materiales no contaminantes
A los materiales duraderos
Máximo aislamiento con paredes
transpirables
A la adecuada inercia térmica de la
vivienda
A la calidad constructiva

No

A la utilización de disolventes
A la contaminación de partículas
A la contaminación acústica
A la contaminación iónica y
electromagnética
Al consumo energético innecesario
A los materiales tóxicos
A los sistemas constructivos "insostenibles"



Pabellón corporativo de Shanghai, Atelier Feichang Jianzhu

- Energía solar térmica y fotovoltaica, que proporcionará agua caliente hasta 95º y electricidad.
- Fachada exterior de tubos de policarbonato transparente, a partir de CDs reciclados.
- Agua de lluvia reciclada (la sedimentará, la filtrará y la almacenará) para el consumo diario.
- Niebla: regula temperatura y purifica aire.
- Iluminación LED: nuevas formas y distintos ambientes de luz y color.

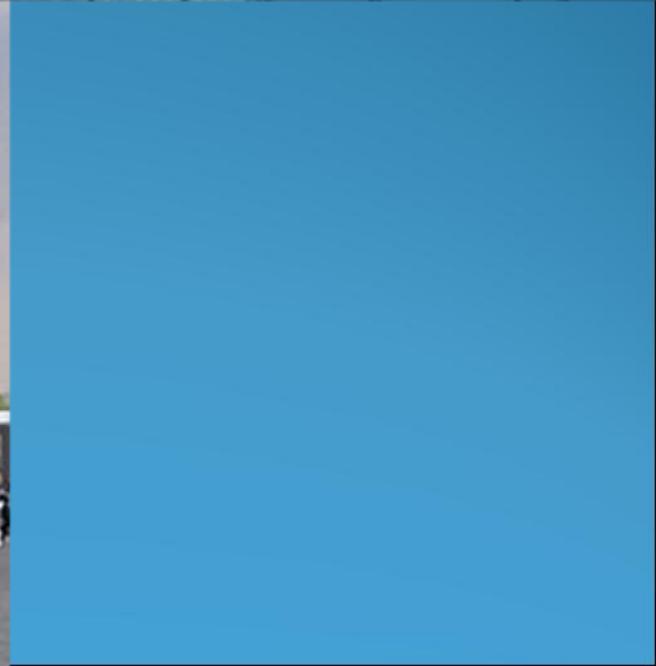
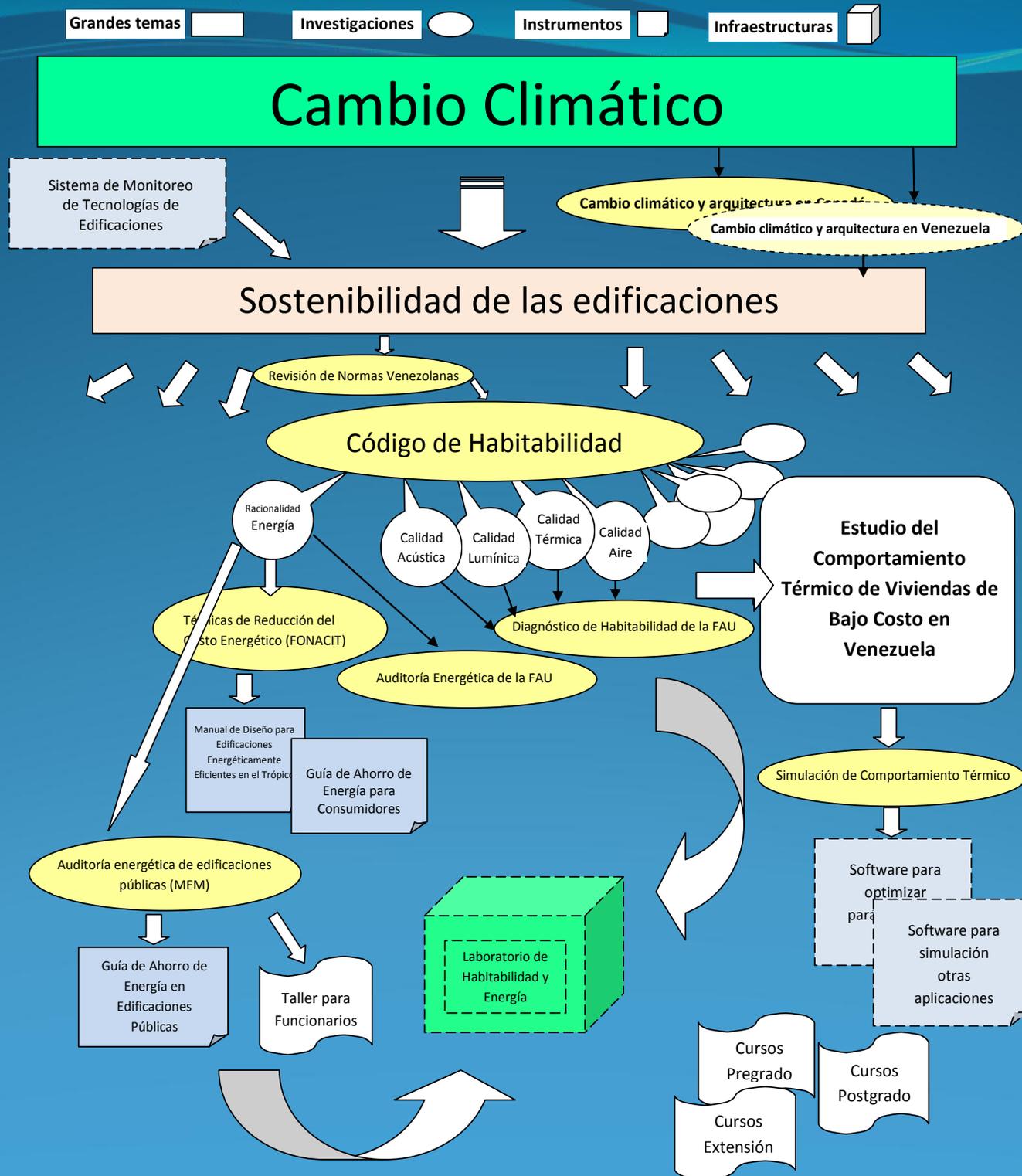
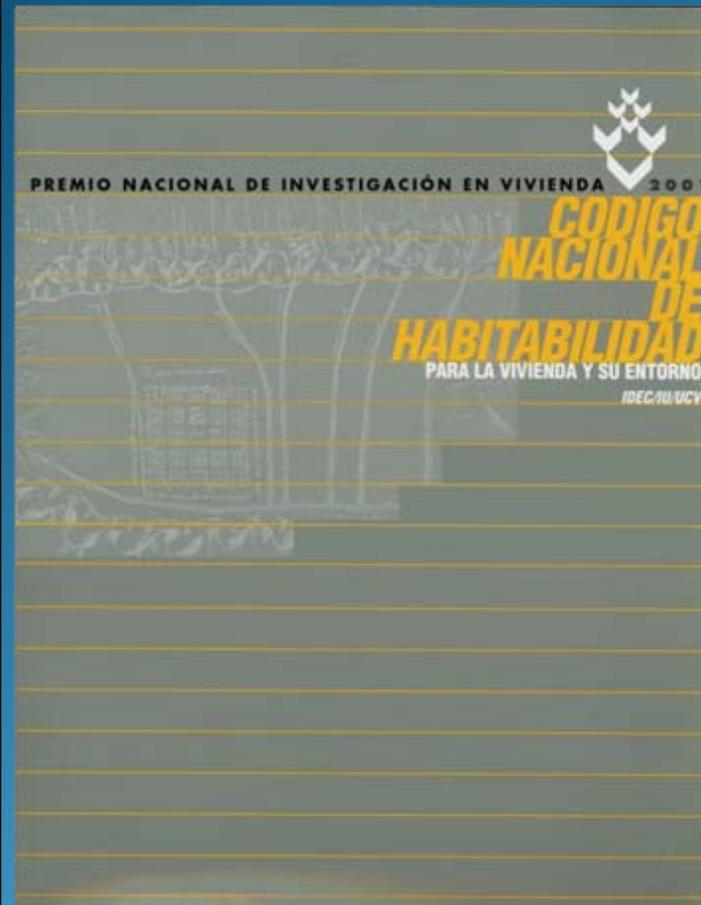


Fig. 3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SOSTENIBILIDAD DE LAS EDIFICACIONES





<http://www.fau.ucv.ve/idec/racionalidad/index.html>
<http://www.fau.ucv.ve/idec/pdf/Montaje%20final.pdf>

ALGUNOS ESFUERZOS REALIZADOS

Ordenanza sobre Calidad Térmica de las Edificaciones en el Municipio, Maracaibo, 15 de marzo del 2005. Objetivo de la Ordenanza es garantizar que las condiciones de diseño y construcción de la envolvente de las edificaciones, cumplan con los límites del Valor de Transferencia Térmica Global (VTTG) de techo y paredes establecidos para el Municipio Maracaibo, con el fin de procurar condiciones térmicas confortables, logrando la reducción del consumo de energía eléctrica por el uso de equipos de aire acondicionado y la disminución de la contaminación ambiental.

- **Aspectos más relevantes.**

- Primer instrumento legal del país, de calidad térmica de edificaciones y confort de sus ocupantes.
- Establece límites para transferencia de calor a través de las superficies exteriores de la edificación.
- Considera las características del clima local y de los sistemas y materiales constructivos utilizados en el Municipio.
- Incluye un programa computacional denominado PROCATED, el cual facilita la evaluación de la edificación.
- Implementa un régimen de incentivos consistentes en la Calificación Especial Urbana de Oro, Plata y Bronce, por parte de la Oficina Municipal de Planificación Urbana (OMPU), acompañados de incentivos fiscales.

- **Alcances.**

- Nuevas edificaciones y remodelaciones de edificaciones existentes.
- Aplicable a edificaciones para uso residencial, comercial, educativo, recreativo, turístico, asistencial.

CONCLUSIONES

- *Compromiso mancomunado de organismos públicos, privados y comunidades organizadas, para enlazar planes, programas y acciones de beneficio social.*
- *Proyectos buscan vinculación entre actores de la sociedad en un acuerdo de ganar-ganar.*
- *El enfrentamiento al cambio climático no es una opción, es una obligación moral, material, económica y técnica.*
- *Desde la universidad, los investigadores, ingenieros y arquitectos debemos tomar parte en la búsqueda de soluciones*
- *Las acciones deben incluir: sistemas de información a todos los niveles formales e informales, y promover el apoyo activo de la comunidad.*
- *Reglamentaciones para estimular el diseño y construcción de edificaciones más adecuadas a los nuevos tiempos.*

Ciudades flotantes del arquitecto belga Vincent Callebaut



¡Muchas gracias!

Geovanni Siem
IDEC/FAU/UCV
geovanni.siem@gmail.com