V Seminario Internacional
La Sostenibilidad un Punto de Encuentro

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

BIOCONSTRUCCIÓN:
DISEÑO DEL HÁBITAT
Y SU RELACIÓN CON EL TERRITORIO

Medellín, octubre 2013

Manel Mérida Yeste, arquitecto
MYM Arquitectura y Sostenibilidad. España

ISSN: 2323-90096 (En línea)

BIOCONSTRUCCIÓN:
DISEÑO DEL HÁBITAT Y SU RELACIÓN CON EL TERRITORIO

1. **EVOLUCIÓN** DEL **HÁBITAT** HUMANO
2. **BIOCONSTRUCCIÓN**: **PAUTAS PARA EL DISEÑO DE UN HÁBITAT SOSTENIBLE**
   - IMPLANTACIÓN EN EL TERRITORIO
   - BIOCLIMATISMO
   - MATERIALES
3. **PERMACULTURA**: **LA CULTURA SOSTENIBLE**
4. **REFLEXIONES**: **EJES HACIA LA CIUDAD SOSTENIBLE**

EVOLUCIÓN DEL HÁBITAT HUMANO

Evolución del Hábitat humano _ ORIGEN DE LA HUMANIDAD

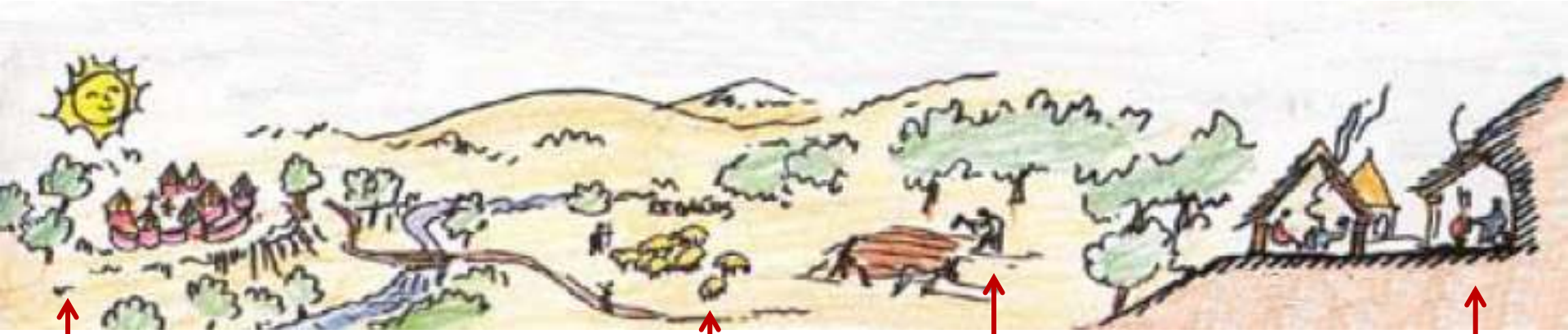
50.000 años A.C

Naturaleza virgen _ **Caza _** **Recolección _** **Energía _ biomasa (leña)** **El cobijo _**

_ población humana

Evolución del Hábitat humano _ **PRIMEROS ASENTAMIENTOS**

2.000 años A.C



_ Asentamientos humanos dispersos

Rebaños _

Agricultura _

Desarrollo del clan _

_ población humana

Evolución del Hábitat humano _ **PRIMERAS CIUDADES**

Edad Media

Ciudad _
artesanía y comercio

Energía _
hidráulica y eólica

Territorio _
inicio deforestación

Monasterios _
foco cultural y espiritual

_ 25 millones

Evolución del Hábitat humano _ CIUDAD CONTEMPORÁNEA

Revolución industrial - siglo XX

Industria _
contaminante

Energía _
fósil no renovable

Zona rural _
despoblamiento

Ciudad _
ruido y polución

Ríos _
contaminados

Transporte _
contaminante

Agricultura _
contaminante

Pérdida de valores _
espirituales

_ 2.500 millones

Evolución del Hábitat humano _ CIUDAD CONTEMPORÁNEA

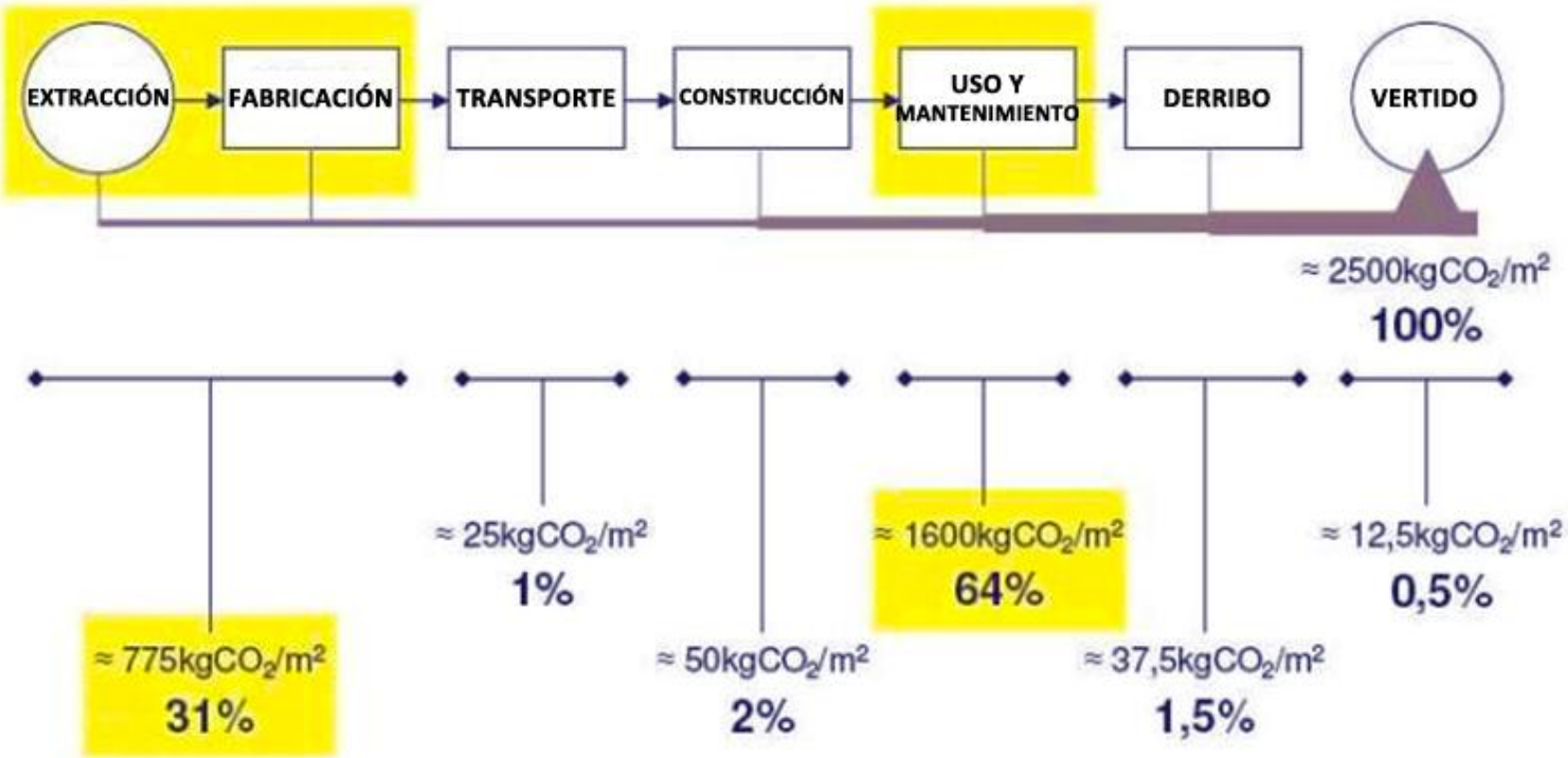
Consumo ilimitado de recursos limitados

Modelo de crecimiento: ciudad extensiva

Evolución del Hábitat humano _ CIUDAD CONTEMPORÁNEA

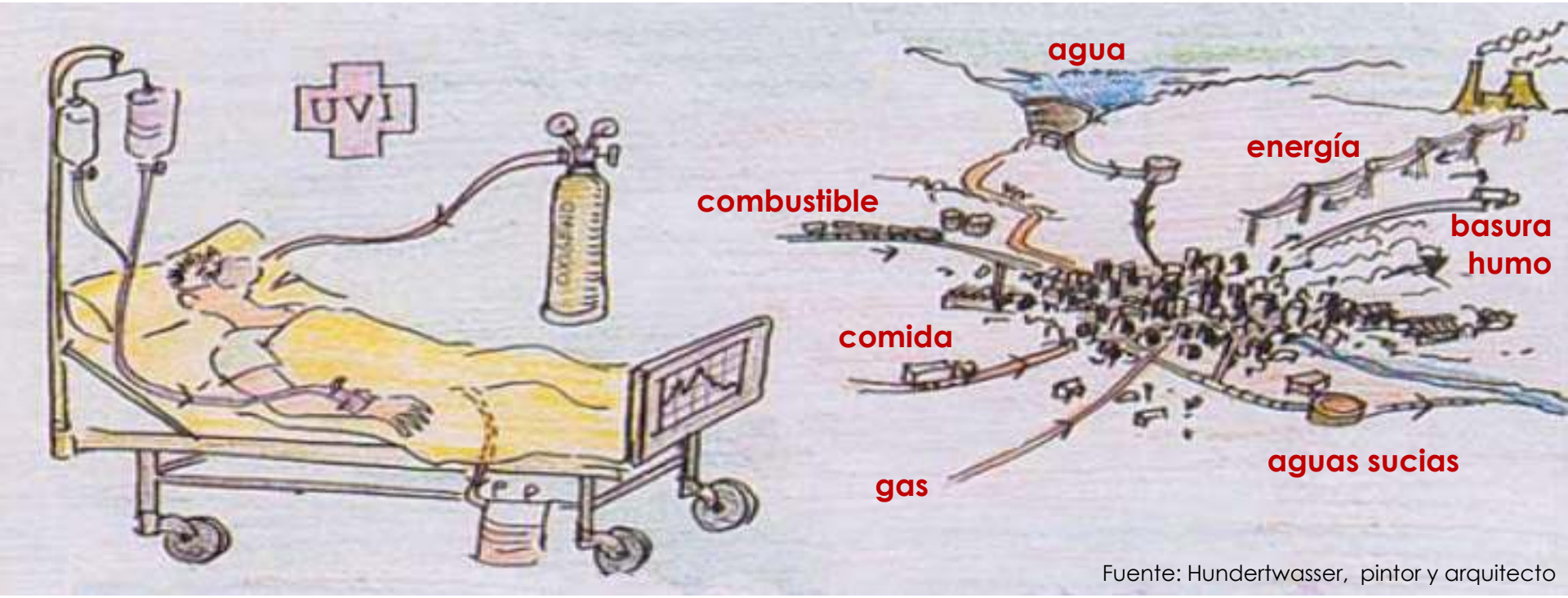
Consumo energético en el ciclo de vida de un edificio

Arquitectura y Urbanismo consumen más de un **75%** de los recursos **materiales y energéticos**.



Evolución del Hábitat humano _ CIUDAD CONTEMPORÁNEA

Analogía medicina - urbanismo



Fuente: Hundertwasser, pintor y arquitecto

Enfermo grave que depende de los tubos para vivir

=

Ciudad actual que depende de los tubos y los transportes para funcionar

Evolución del Hábitat humano _ CIUDAD CONTEMPORÁNEA

Analogía medicina - urbanismo

Fuente: Warren Hern, médico y antropólogo

EL CÁNCER DE PIEL DE LA TIERRA SON LAS CIUDADES

FACTORES PARA DIAGNÓSTICAR UN TUMOR MALIGNO

- **CRECIMIENTO INCONTROLADO**
  Las ciudades crecen sin medida ni límite
- **INVASION Y DESTRUCCIÓN DE ÁREAS ADYACENTES**
  Absorben los recursos del planeta aniquilando especies y alterando el clima
- **COLONIZACIÓN DE LUGARES DISTINTOS**
  La colonización crea nuevas ciudades
- **UNIFORMIZACIÓN DE LAS ÁREAS INVADIDAS**
  La diversidad cultural y biológica se desvanece ante el estilo de vida de las capitales de Occidente

¿Qué futuro tiene este "desarrollo"?

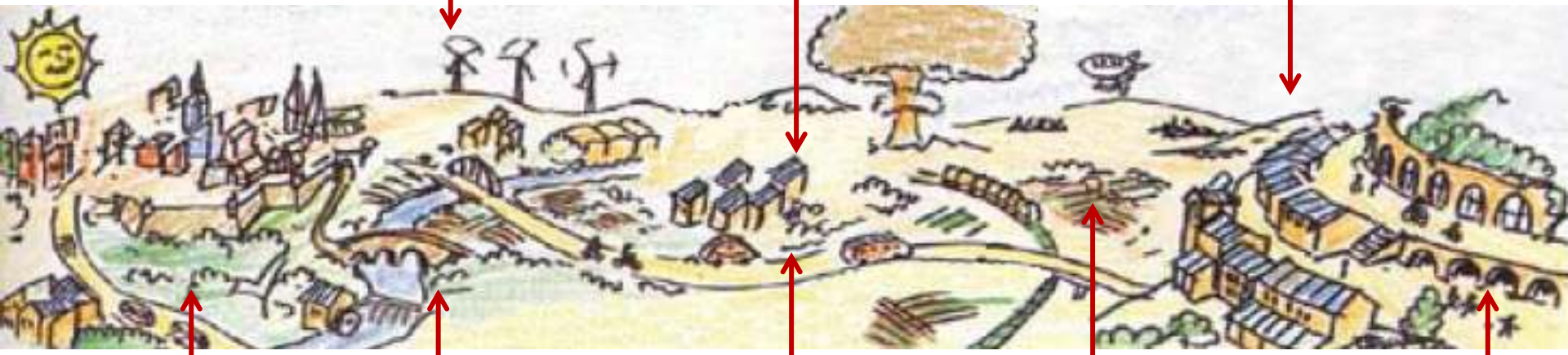
Evolución del Hábitat humano _ ¿HACIA LA CIUDAD SOSTENIBLE?

Siglo XIX

Energía _ renovable

Industria _ limpia

Zona rural _ equilibrio armonioso



Ciudad _ ahorradora y limpia

Ríos _ recuperados

Transporte _ limpio

Agricultura _ ecológica

Asentamientos_ ecológicos y bioclimáticos

_ 6.000 millones

BIOCONSTRUCCIÓN

Bioconstrucción _ **DEFINICIÓN**

La **BIOCONSTRUCCIÓN** debe entenderse como la **FORMA DE CONSTRUIR RESPETUOSA CON TODOS LOS SERES VIVOS**, favoreciendo sus **procesos evolutivos**, así como la **biodiversidad**, garantizando el **equilibrio** y la **sostenibilidad** de las generaciones futuras.

Fuente: Universitat Sense Fronteres

CONSIDERACIONES:

- Gestión del **suelo**
- Gestión del **agua**
- Gestión del **aire**
- Gestión de la **energía**
- **Consumo** y **desarrollo local**

Bioconstrucción _ **PAUTAS DE DISEÑO**

DECÁLOGO

01 _ **UBICACIÓN** adecuada

02 _ **INTEGRACIÓN** con el entorno

03 _ diseño adecuado de las **NECESIDADES** del usuario

04 _ adecuada **ORIENTACIÓN** y distribución

05 _ utilización materiales **SALUDABLES**

06 _ optimización recursos **NATURALES**

07 _ implantación **SISTEMAS DE AHORRO**

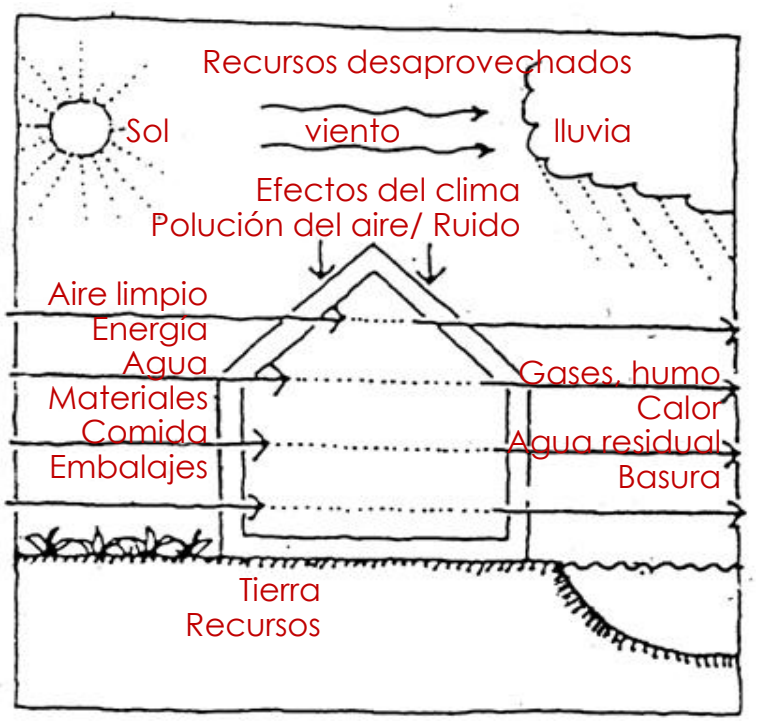
08 _ incorporación sistemas de **PRODUCCIÓN LIMPIA**

09 _ tratamiento de **RESIDUOS**

10 _ manual de **UTILIZACIÓN** y **MANTENIMIENTO**

Bioconstrucción _ **OBJETIVO: LA CASA QUE NO DEGRADA**

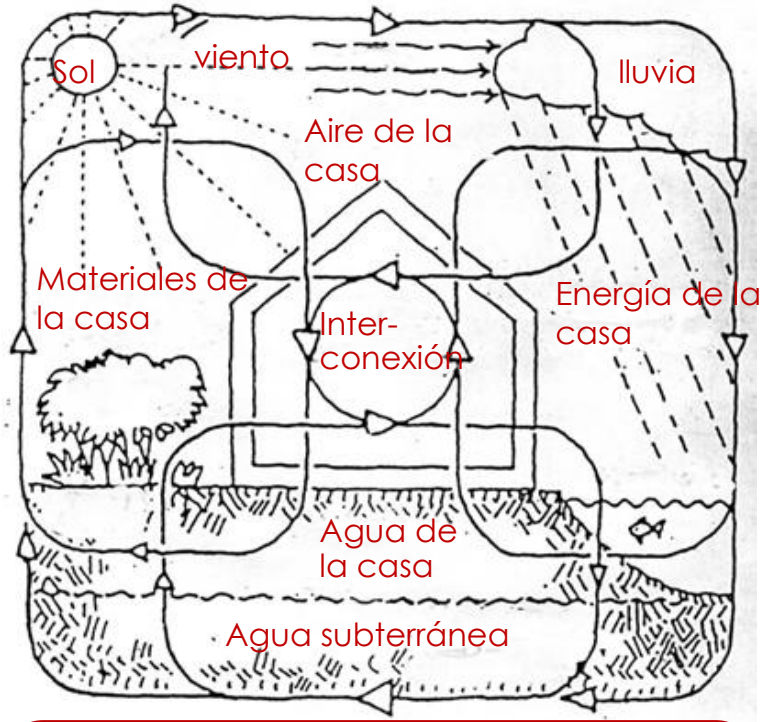
SISTEMA LINEAL



Una casa "normal" Demanda energía y materiales y se deshace de residuos.

Requiere grandes inversiones y provoca problemas ambientales.

SE CIERRAN LOS CICLOS



Una casa ecológica: está conectada e interactúa con su entorno sin causar daño. Se usan los recursos naturales cercanos y se cierran ciclos.

BIOCONSTRUCCIÓN
IMPLANTACIÓN EN EL TERRITORIO

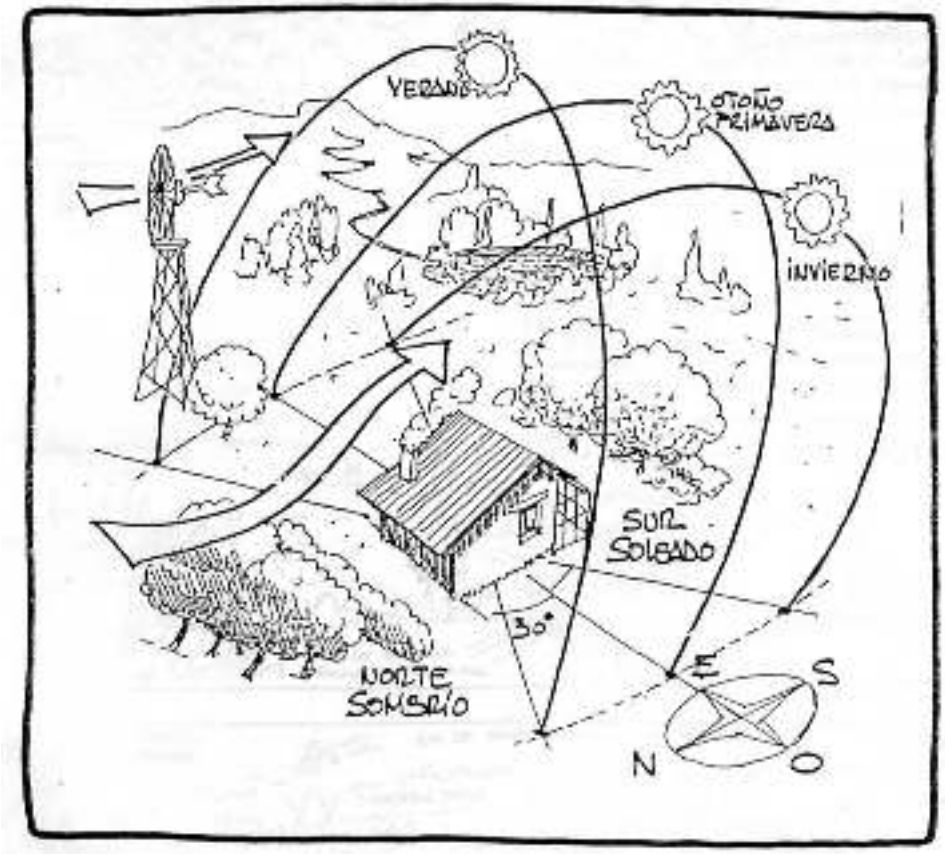
La base de la **BIOCONSTRUCCIÓN** es el arte de la búsqueda del **BUEN SITIO**.

La **GEOBIOLOGÍA** es la herramienta utilizada para la localización de estos espacios.

Bioconstrucción _ **IMPLANTACIÓN EN EL TERRITORIO**

Escoger el emplazamiento y la forma general del edificio según el clima:

- Datos climáticos.
- Sectores: sol/ viento/ vistas/ ruido
- Pendiente y orientación del terreno.
- Ubicación, forma y orientación.
- Alteraciones naturales **GEOBIOLOGIA**
- Alteraciones artificiales



Bioconstrucción _ **IMPLANTACIÓN EN EL TERRITORIO**

BIOCONSTRUCCIÓN
BIOCLIMATISMO

Arquitectura **BIOCLIMÁTICA**: edificios diseñados teniendo en cuenta las **CONDICIONES CLIMÁTICAS** y los **RECURSOS DISPONIBLES** (sol, vegetación, lluvia, viento) para **DISMINUIR** los **IMPACTOS AMBIENTALES** y **REDUCIR CONSUMOS**

Bioclimatismo _ **SISTEMAS A IMPLANTAR**

Para conseguir la **AUTOSUFICIENCIA ENERGÉTICA** en climatización se debe **REDUCIR** la **DEMANDA** y **MEJORAR** la **EFICIENCIA**

IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE AHORRO.

- Estrategias de **REFRIGERACIÓN**
- Estrategias de **CALEFACCIÓN**
- Estrategias de **ILUMINACIÓN**
- Cubiertas **VEGETALES**.
- Sistemas vegetales hídricos reguladores de humedad y temperatura.
- Sistemas de vegetación en el exterior, hoja caduca o perenne.
- Equipos de ahorro

INCORPORACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

- Energías **RENOVABLES**
- Tratamiento de **AGUAS**
- Tratamiento de **RESIDUOS**

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de refrigeración**

01_ protección solar

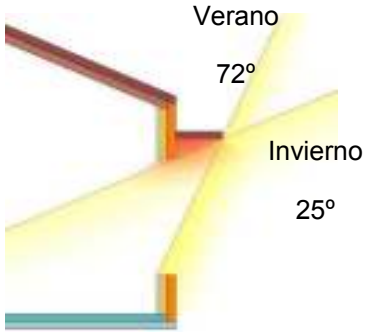
persianas, toldos, porches, voladizos, vegetación

Fachada SUR

angulo de incidencia solar variable

voladizo horizontal:

protección verano / calienta invierno

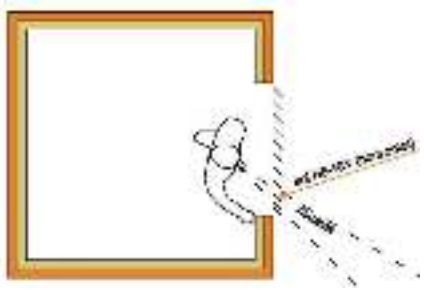


Fachada ESTE y OESTE

Angulo incidencia solar < 25º

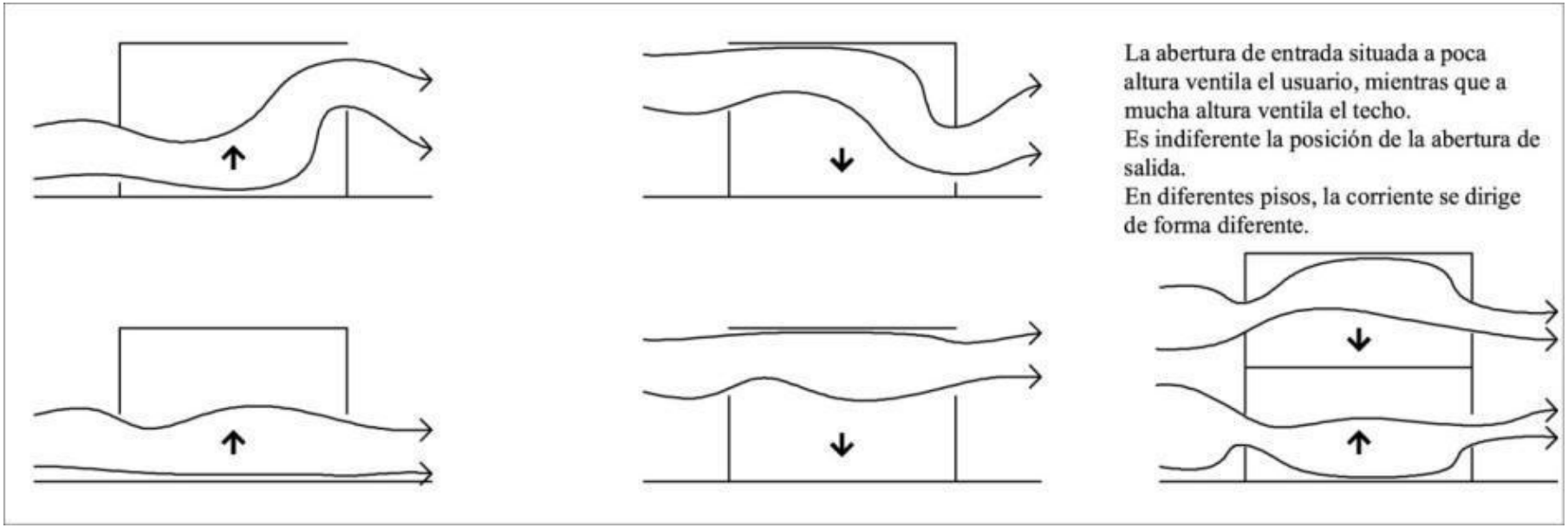
Protección:

Lamas verticales / vegetación



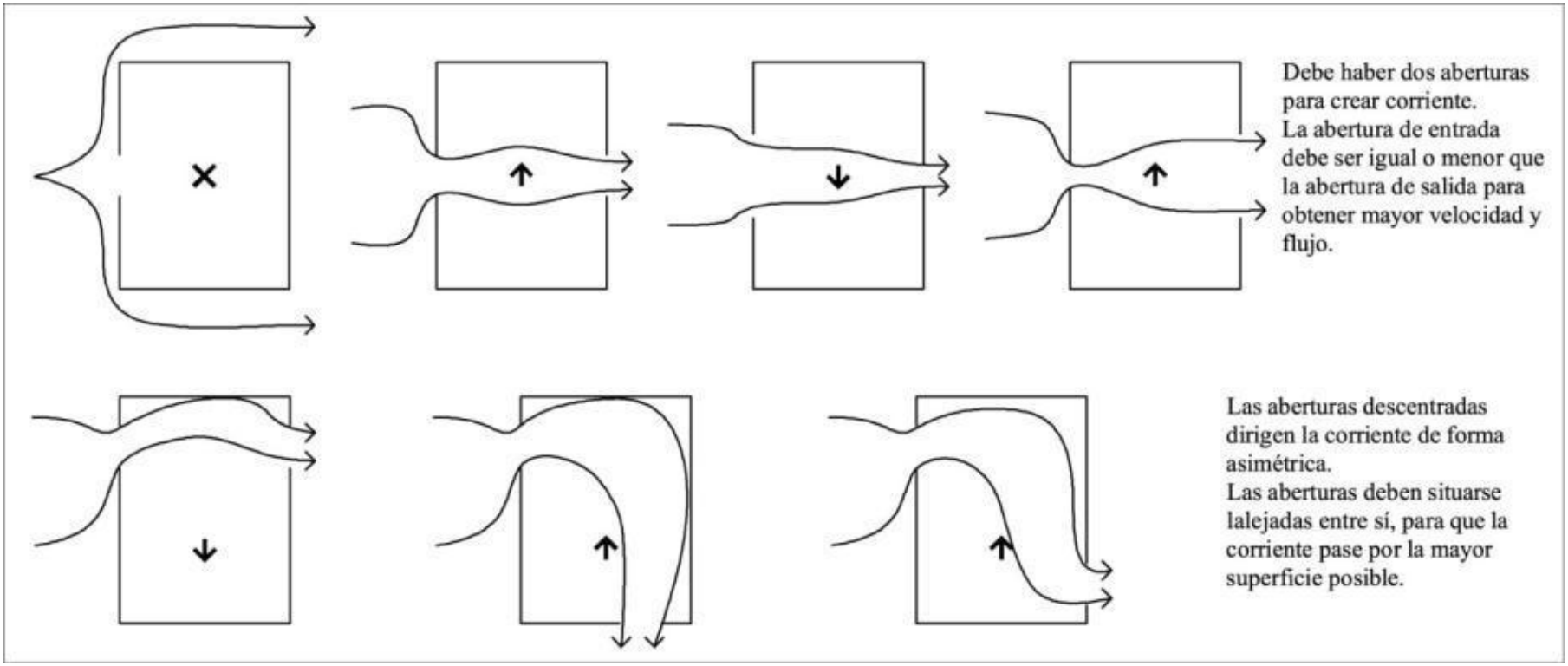
Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de refrigeración**

02_ ventilación cruzada



Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de refrigeración**

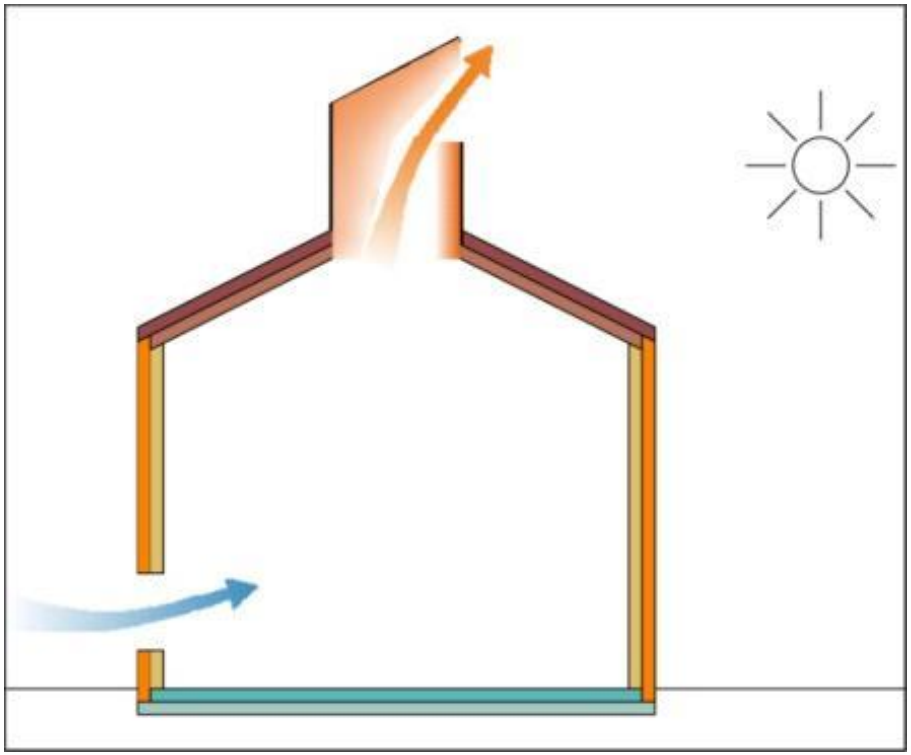
02_ ventilación cruzada



Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de refrigeración**

03_ ventilación por efecto chimenea

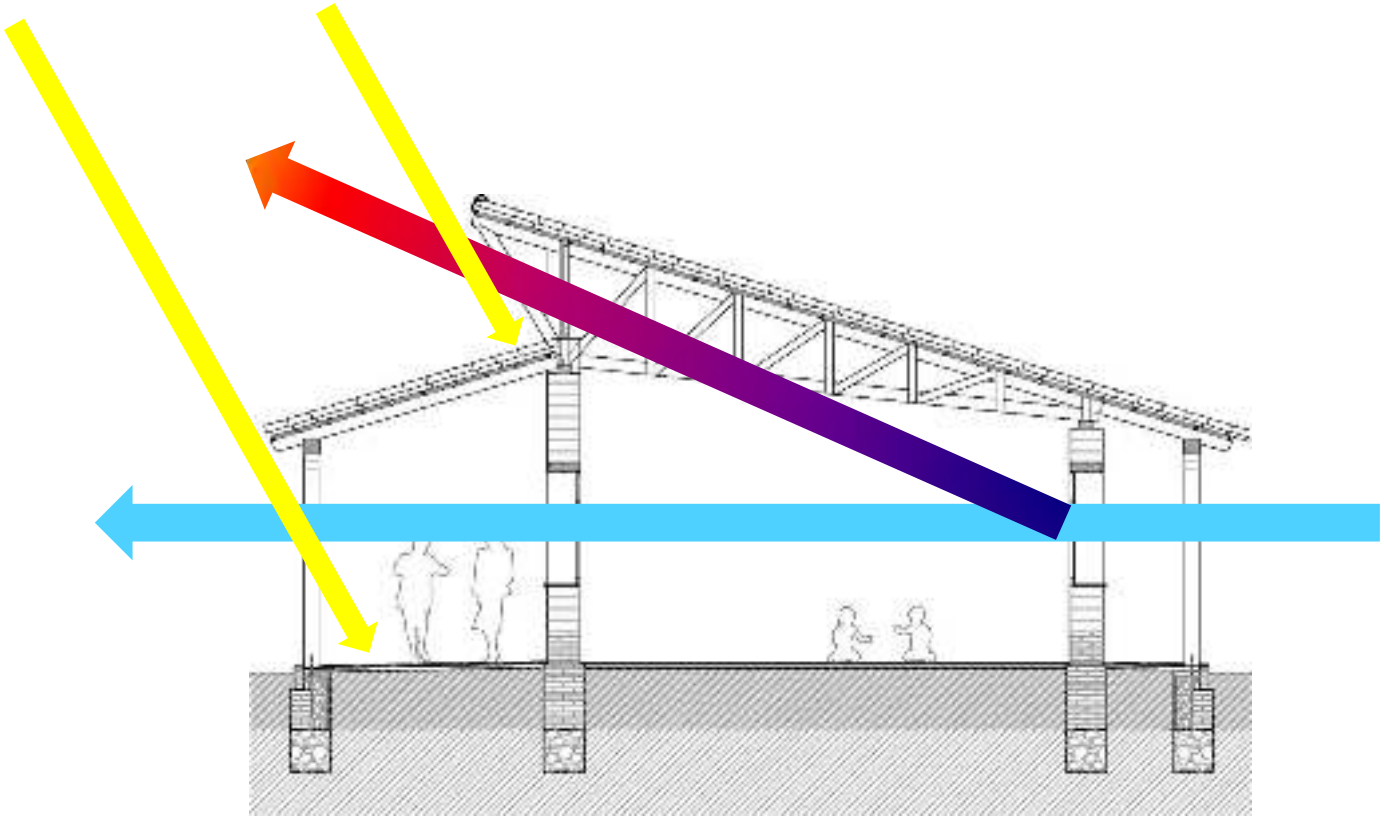
En ausencia de brisa en el exterior, el aire interior puede moverse cuando disponemos de una abertura en la parte inferior por **efecto chimenea**. El aire caliente del interior tiende a ascender y sale por la obertura superior provocando un efecto de succión respecto al aire interior, que permite la entrada de aire, a menor temperatura, por al abertura inferior.



Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de refrigeración**

01/02/03_ protección solar / ventilación cruzada / efecto chimenea

Universidad Chiquitana, Universidad Sin Fronteras. San Ignacio de Velasco, Bolivia



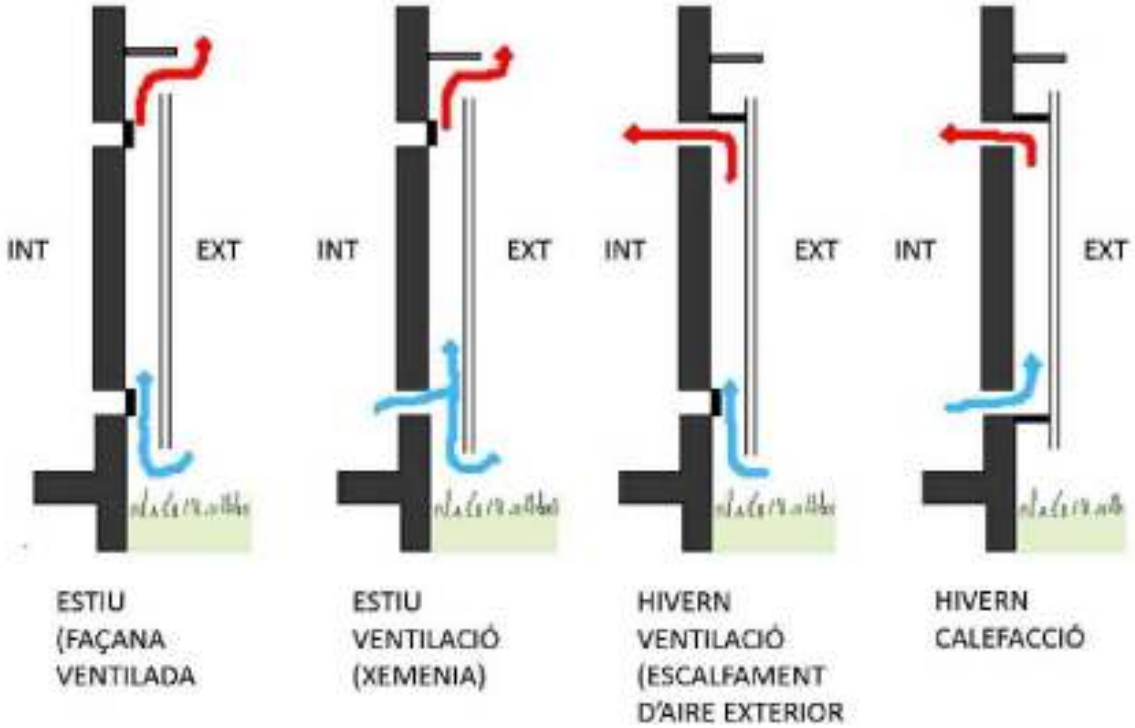
Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de refrigeración**

01/02/03_ protección solar / ventilación cruzada / efecto chimenea

Universidad Chiquitana. San Ignacio de Velasco. Bolivia

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de calefacción**

01_ sistemas solares pasivos de doble piel: **muro Trombe**



Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de calefacción**

01_ sistemas solares pasivos de doble piel: **muro Trombe**

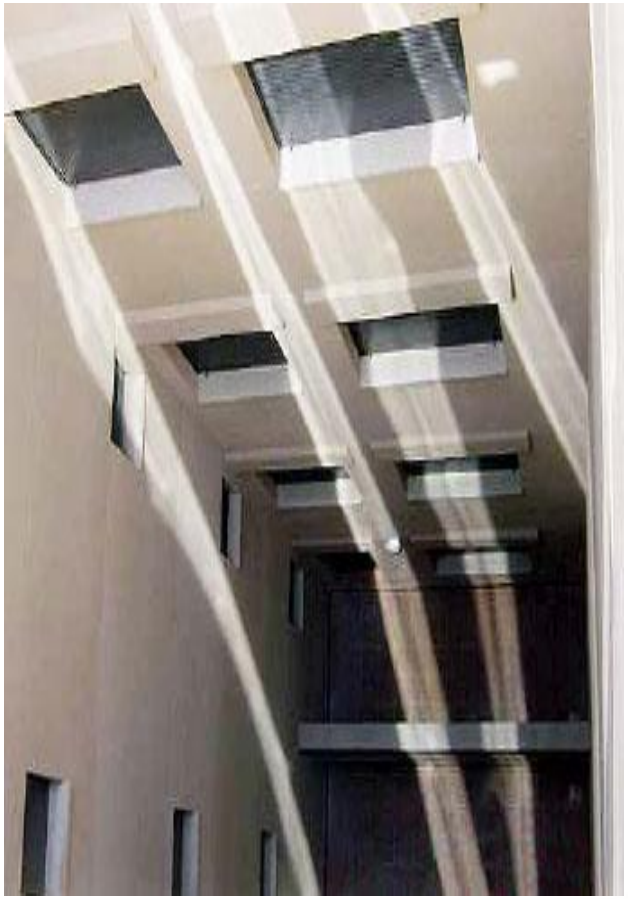
Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de calefacción**

02_ sistemas solares pasivos de doble piel: **Invernadero**

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de iluminación**

01_ sistemas solares indirectos**: reflectores solares**

Reflectores solares en patio de edificio de viviendas. Barcelona



Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de iluminación**

01_ sistemas solares indirectos: **difusores solares**

Difusores solares. Escuela de Arquitectura de Barcelona

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de iluminación**

02_ sistemas solares directos**: lucernarios**

1998 Rammed Earth Martin Rauch - Pielach, AUSTRIA

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **estrategias de iluminación**

02_ sistemas solares directos: **lucernarios**

Universidad chiquitana. San Ignacio de Velasco. Bolivia

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **inercia térmica**

01_ cubiertas verdes

- Evitan el recalentamiento de los edificios y tienen un efecto aislante
- Disminuyen las superficies pavimentadas
- Producen Oxígeno y absorben CO2
- Absorben las partículas de polvo y suciedad del aire
- Reducen las variaciones de temperatura día – noche
- Disminuyen las variaciones de humedad en el aire
- Reducen la entrada de ruido desde el exterior
- Son incombustibles
- Absorben la lluvia y alivian las escorrentías

Bioclimatismo _ **SISTEMAS DE AHORRO** _ **inercia térmica**

01_ cubiertas verdes

Bioclimatismo _ **PRODUCCIÓN LIMPIA** _ **energías renovables**

01_ solar

TÉRMICA: **CALEFACCIÓN** y **AGUA CALIENTE SANITARIA**

FOTOVOLTÁICA: **ELECTRICIDAD**

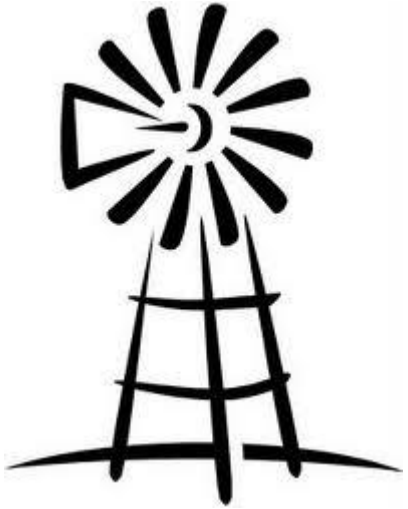
COCINA SOLAR

Bioclimatismo _ **PRODUCCIÓN LIMPIA** _ **energías renovables**

Bioclimatismo _ **PRODUCCIÓN LIMPIA** _ **energías renovables**

02_ eólica

- fuerza motriz
- electricidad

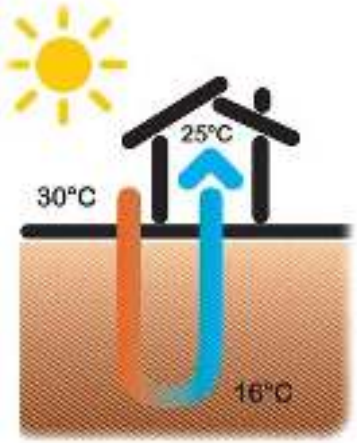


03_ hidráulica

- fuerza motriz
- bombeo de agua

04_ geotermia

- Calefacción / refrigeración



05_ biomasa / biogas

- calefacción y cocina
- cultivos energéticos

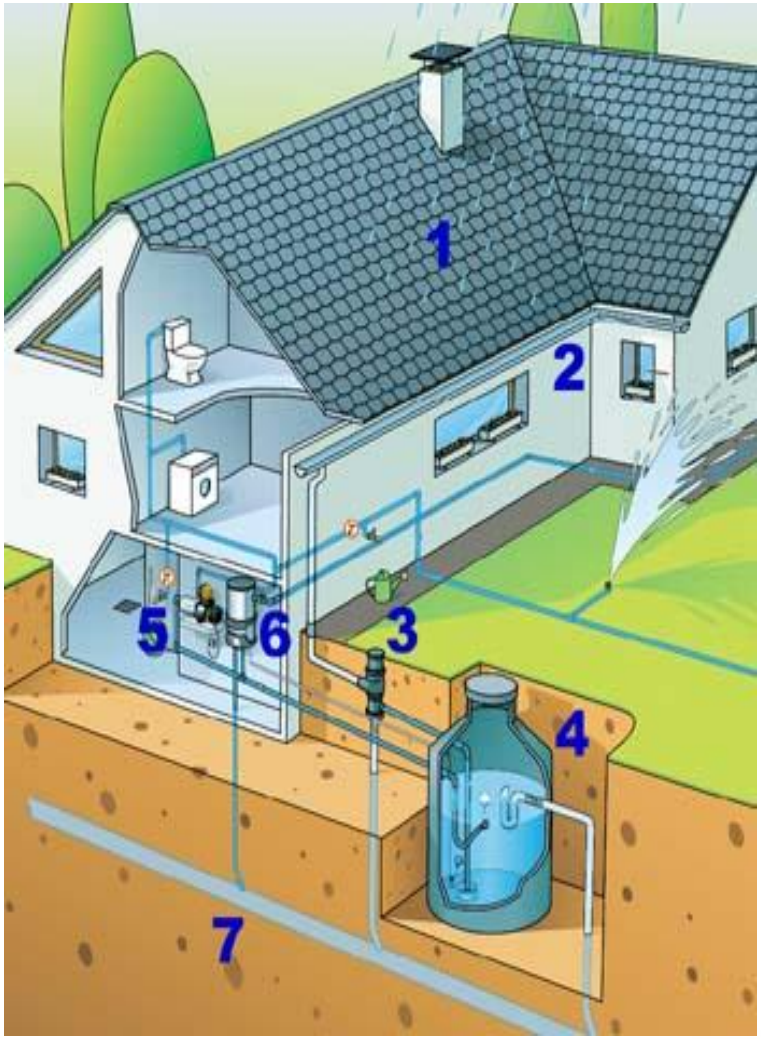
Bioclimatismo _ **PRODUCCIÓN LIMPIA** _ **energías renovables**

Bioclimatismo _ **PRODUCCIÓN LIMPIA_ tratamiento de aguas**

01_ reciclaje de agua

aguas grises

aguas lluvia



Bioclimatismo _ **PRODUCCIÓN LIMPIA_ tratamiento de residuos**

01_ compostaje

BIOCONSTRUCCIÓN
MATERIALES

Materiales de **BAJO IMPACTO** ambiental, **RECICLADOS, RECICLABLES**, extraíbles mediante **PROCESOS SENCILLOS** y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de **ORIGEN VEGETAL** y **BIOCOMPATIBLES**.

Bioconstrucción _ **MATERIALES**

01_ características y criterios de elección

02_materiales saludables

03_materiales prohibidos

04_ muros con masa térmica

05_ impermeabilizantes

06_ aislantes térmicos

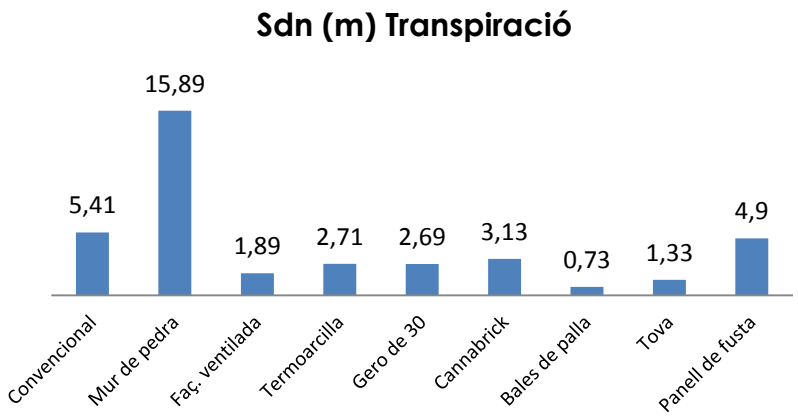
07_ pinturas

08_ revestimientos y pavimentos

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **características y criterios de elección**

01_ higrotermia de los materiales

- regulan la temperatura y la humedad
- mejoran las condiciones de confort
- es importante que los materiales respiren



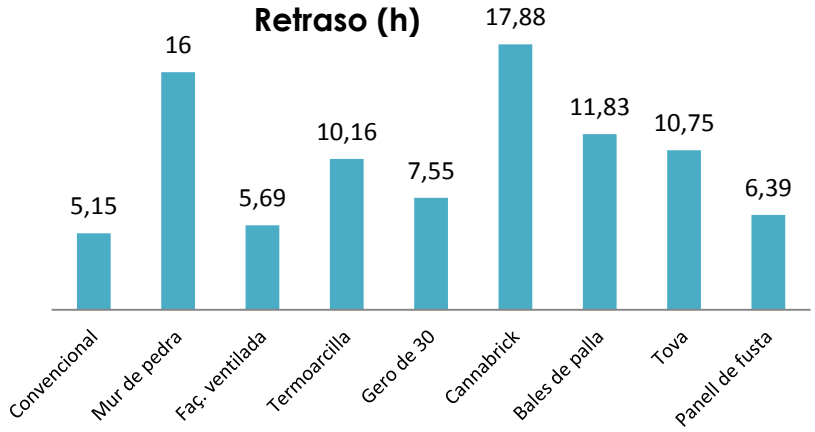
Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **características y criterios de elección**

02_ inercia térmica

- comportamiento óptimo del **retraso**

entre 10 y 14 horas

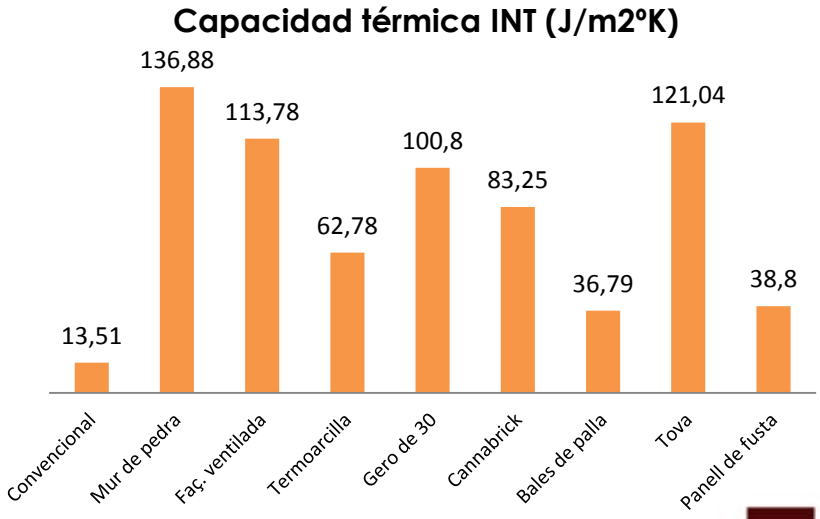
valores < 6 h poco recomendables



- capacidad **térmica**

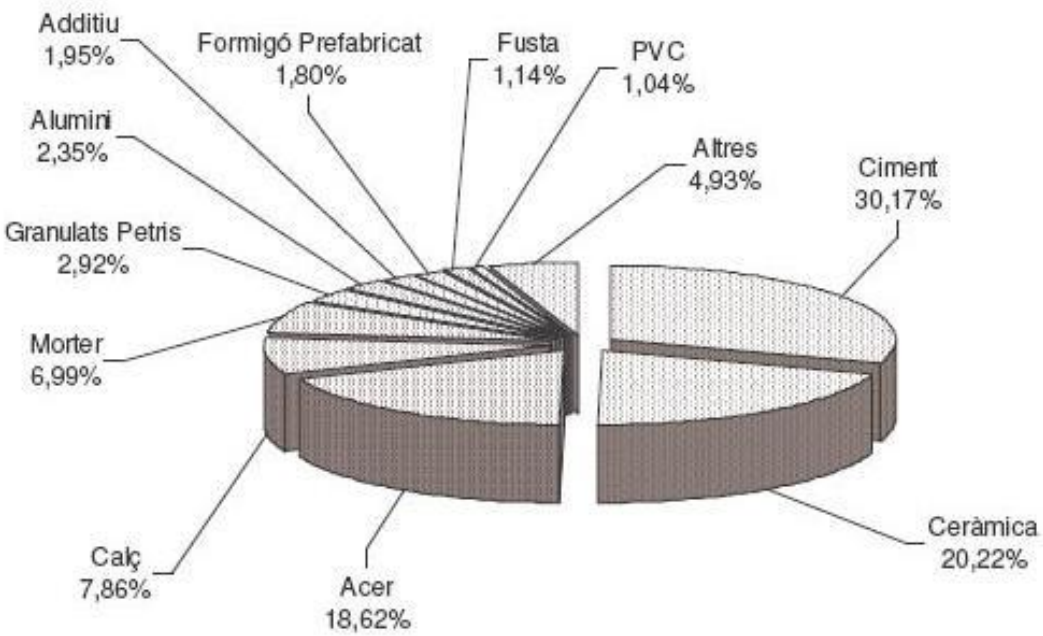
mantiene la temperatura interior

valores cercanos a 100 cara interior



Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **características y criterios de elección**

03_ CO_2 necesario en la producción



Material	$KgCO_2/m^2$
Cemento	221
Cerámica	148,1
Acero	136,4
Cal	57,6
Mortero	51,2
Granulados pétreos	21,4
Aluminio	17,2
Aditivo	14,3
Hormigón prefabricado	13,2
Madera	8,3
PVC	7,6
Otros	36,1
Total	**732,4**

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **materiales saludables**

01_ materiales poco alterados o biocompatibles

02_ ausencia de elementos nocivos: poliuretano, PVC, cloro

03_ sin compuestos orgánicos volátiles (COV)

04_ libres de halógenos

05_ evitar pinturas de poro cerrado y elementos retenedores de polvo electroestático

06_ materiales locales, reutilizados, reciclados o biodegradables

07_ materiales con distintivos ecológicos reconocidos oficialmente

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **materiales prohibidos**

01_ plomo, amianto, espumantes y bloques de espumas con gases

02_ madera no certificada oficialmente

03_ madera tratada con creosota

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

01_ adobe

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

01_ adobe

Universidad chiquitana. San Ignacio de Velasco. Bolivia

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

02_ tapial tradicional

Mezquitas en el País Dogón, Mali

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

02_ tapial tradicional

Camilo Holguín, Arquitectura Nativa, Barichara, Colombia

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

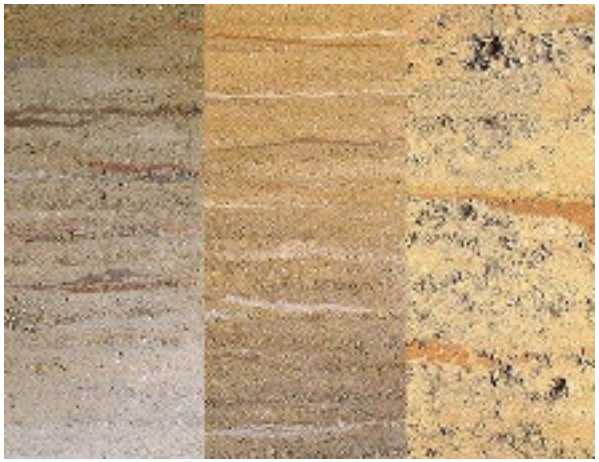
02_ tapial mecanizado

Martin Rauch, Austria

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

02_ tapial mecanizado

Martin Rauch, Austria



Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

02_ tapial industrializado

Martin Rauch, Austria

www.lehmtonerde.at

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

03_ balas de paja

Australia 1950

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **muros con masa térmica**

03_ balas de paja

Congreso de Bioarquitectura Mediterranea. Barcelona 2012

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **impermeabilizantes**

01_ caucho EPDM

fabricado sin contaminar ISO 14001

instalación en frío, sin calentar ni quemar

inerte, sin migraciones perjudiciales para el medio

durabilidad a la intemperie estimada en 50 años

Cubierta solar EPDM con módulos fotovoltáicos integrados

Pavimento coloreado de caucho EPDM

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **aislantes térmicos**

01_ celulosa proyectada

www.ecomarc.es www.isofloc.de

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **aislantes térmicos**

02_ corcho

Mantiene transpiración propia de los edificios

Mantiene buenos niveles de inercia interior

Colocación exterior o en cámara de aire

www.aisleco.com

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **aislantes térmicos**

02_ corcho

Aislamiento de la cubierta con placas de corcho de 4 + 4= 8 cm. Ca la Dona, Barcelona, España

www.hermanosberna.com

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **aislantes térmicos**

02_ corcho

Evora, Bodegas Logowines, PMC arquitectos

Quinta do Portal, Alvaro Siza

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **aislantes térmicos**

03_ lana de oveja

www.bioklimanature.com

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **revestimientos**

01_ bambú laminado

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **revestimientos**

01_ bambú laminado

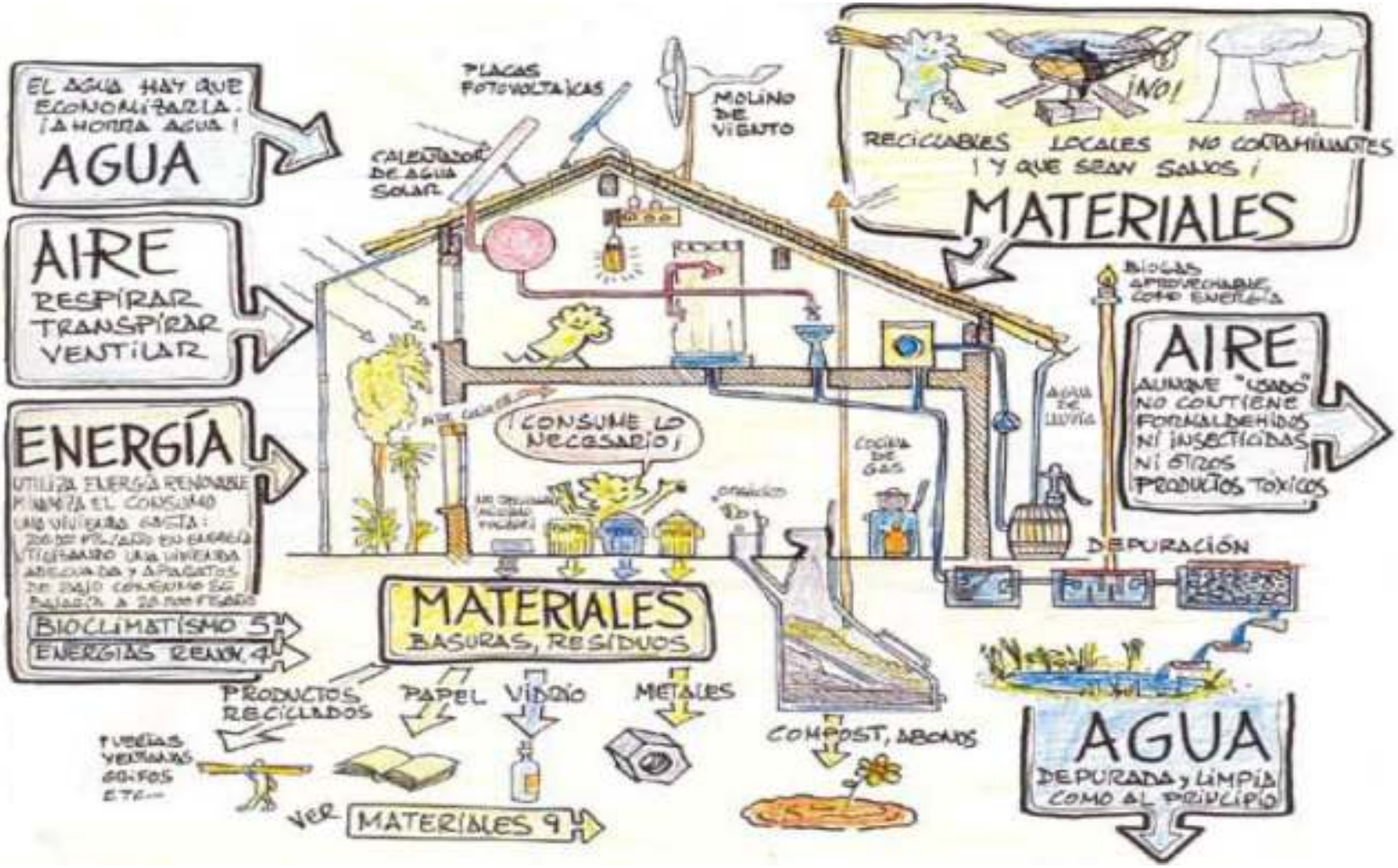
www.tukabamboo.com www.bambouseraie.com

Bioconstrucción _ **MATERIALES** _ **pinturas naturales de base mineral**

Hospital a Bad Neustadt, Alemania.

www.keim.es

Bioconstrucción _ **OBJETIVO: LA CASA QUE NO DEGRADA**



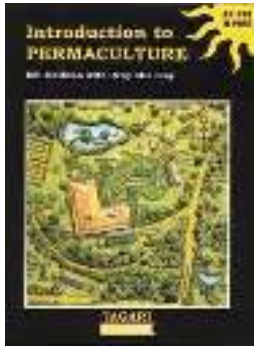
PERMACULTURA

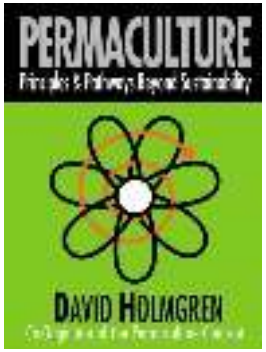
Permacultura_ **DEFINICIÓN**

01_ PERMACULTURA : término genérico que engloba la aplicación de **éticas** y principios de **diseño** universales en **planificación, desarrollo, mantenimiento, organización** y la **preservación** de hábitats aptos para sostener la vida en el futuro.

02 _ ORIGEN: palabra acuñada por Bill Mollison y David Holmgren en la mitad de los años '70

03 _ HÁBITAT se entiende como un sistema, en el cual se combinan la vida de los **seres humanos** de una manera respetuosa y beneficiosa con la de los **animales** y las **plantas**, para proveer las necesidades de todos de una forma adecuada





Permacultura_ **PRINCIPIOS**

01 _ ÉTICOS

- cuidar la **tierra**
- cuidar las **personas**
- **redistribución** de excedentes

02 _ ECOLÓGICOS: observación de los **sistemas naturales**

03 _ DISEÑO

- planificación energética **eficiente**
- uso de recursos **biológicos**
- **ciclar** la energía
- sistemas **intensivos** y de escala pequeña
- **policultivos** y diversidad
- observar y replicar los **patrones naturales**

Permacultura_ **SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO**

policultivos

recolección

agricultura ecológica

Recolección de agua

cooperativas

ecoaldeas

contabilidad de energía

inversión ética

agricultura de responsabilidad

Comercio justo

espíritu lugar

material construcción naturales

_auto construcción

diseño de sistemas pasivos

energías renovables

tecnología apropiada

reciclar / reutilizar

educación

lectura paisaje

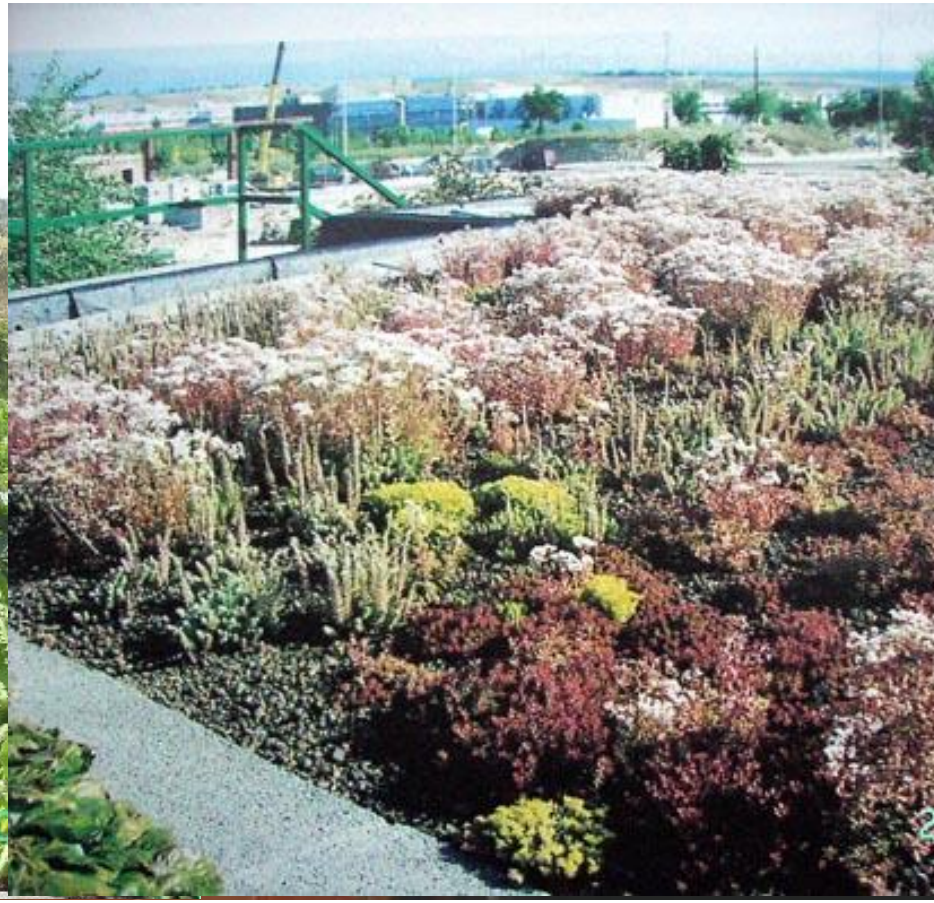
ecología social

música / artes participativas

Prevención enfermedades

Permacultura_ **EJEMPLOS**

Permacultura_ **EJEMPLOS**



Permacultura **URBANA** _ **la ciudad como ecosistema**

"Es perfectamente posible rediseñar y llevar la Permacultura a las ciudades.
La mayoría de personas en Occidente viven en las ciudades necesitamos volver a llevar la producción de alimentos a las ciudades.
Tenemos que empezar allí donde estamos"
(Lea Harrison)

ALGUNAS ESTRATEGIAS

- _ Aprovechar los **espacios** disponibles en las ciudades para la **producción de comida**
- _ Aprovechamiento de las **energías naturales** sol, agua de lluvia para el cultivo
- _ Creación de **Granjas Urbanas y huertas comunitarias** dentro de cada barrio
- _ Creación de **corredores ecológicos** que lleguen hasta las ciudades
- _ Crear **mecanismos participativos** para involucrar los ciudadanos
- _ Cambiar los criterios de construcción: reformar con **materiales ecológicos**
- _ **Ahorro energético** y de otros recursos
- _ Estrategias para el tratamiento de residuos: **Reutilizar, Reciclar, Reparar**.

Permacultura **URBANA** _ **huertos urbanos**

Permacultura **URBANA** _ **fachadas y terrazas vegetales**

REFLEXIONES

EL PRINCIPAL RETO QUE TENEMOS COMO SOCIEDAD :

LA SOSTENIBILIDAD Y LA ENTRADA EN LA ERA DE LA **INFORMACIÓN** Y EL **CONOCIMIENTO**

Reflexiones _ EJES MODELO DE CIUDAD SOSTENIBLE

01_COMPACIDAD

atiende a la realidad física del territorio
densidad, distribución de usos, verde / viario

02_COMPLEJIDAD

atiende a la organización urbana,
grado de mixticidad de usos y funciones

03_EFICIENCIA

concepto del metabolismo urbano
flujos de materiales, agua y energía
Gestión recursos: máxima eficiencia
mínima perturbación ecosistema

04_COHESION

atiende a las personas y las relaciones sociales

Fuente: Agencia ecología urbana de Barcelona

¡GRACIAS!

mmerida.arquitectura@gmail.com