

SISTEMAS BIOCLIMÁTICOS EN ARQUITECTURA

PROGRAMA BOSQUES POR CIUDADES

MIQUEL > MQL arquitectura, vivienda y medio ambiente



PROYECTOS

43 viviendas unifamiliares VPO en Polanco, Cantabria → 

53 viviendas en bloque VPO en Madrid → 

40 viviendas unifamiliares en Collado Mediano, Madrid → 

Centro Nacional de Energías Renovables Sarriguren, Navarra → 

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

I. INTRODUCCIÓN



■ METABOLISMO

> PROCESOS DE INTERCAMBIO DE MATERIA Y ENERGÍA ENTRE LA CÉLULA Y SU ENTORNO

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



METABOLISMO DE LA "CASA"

A. Consumo de recursos renovables



C. Reintroducción en el ciclo

C. vertido

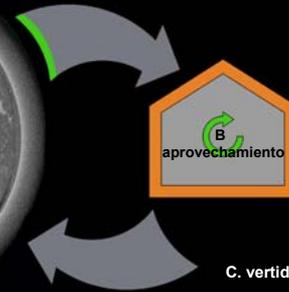
LA CASA MEDIOAMBIENTAL

- A. Consumo de recursos**
- racional
 - renovables
 - de bajo impacto ambiental

- B. Aprovechamiento**
- alto rendimiento

- C. Vertido**
- reducción: reintroducción en el ciclo
 - controlado
 - baja toxicidad

A. Consumo de recursos no renovables



C. vertido

LA CASA NOSÓGENA

- A. Consumo de recursos**
- muy elevado
 - no renovables
 - de alto impacto ambiental

- B. Aprovechamiento**
- bajo rendimiento

- C. Vertido**
- gran volumen y cantidad
 - indiscriminado
 - tóxico

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

CONDICIONES DE LA "CASA" MEDIOAMBIENTAL

A. Limita y selecciona el uso de los recursos que consume

- respeta el lugar donde se asienta
- reduce y racionaliza el consumo de energía, de agua y demás recursos no renovables
- especializa los sistemas de captación de recursos en función de su condición de renovables o agotables
- selecciona materiales de construcción sanos

B. Aprovecha con eficiencia los recursos que utiliza

- racionaliza el consumo de energía aplicando principios bioclimáticos y técnicas de eficiencia energética
- racionaliza el consumo de agua reduciéndolo y reintroduciéndolo en el ciclo mediante su reutilización y reciclaje
- racionalizar el consumo de recursos en general

C. Reduce el impacto de los residuos y de la contaminación que necesariamente produce

- limita su cantidad y volumen
- los reutiliza y recicla: valorizar
- minimiza su grado de toxicidad y facilita el control de los vertidos: gestión

D. Favorece el compromiso de las personas que la habitan con el medioambiente y la especie humana

- facilita el uso responsable de todos los elementos de la vivienda
- conciencia del problema medioambiental y genera un comportamiento responsable con el medio ambiente

PROYECTO BIOCLIMÁTICO: METODOLOGÍA

1. ANÁLISIS PREVIO: CONDICIONES ESPECÍFICAS DE CADA PROYECTO
2. DEFINICIÓN DE LA ESTRATEGIA MEDIOAMBIENTAL
3. DESARROLLO DEL PROYECTO: APLICACIÓN DE MEDIDAS TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

PROYECTO BIOCLIMÁTICO

ANÁLISIS PREVIO - CONDICIONANTES DEL PROYECTO BIOCLIMÁTICO

CONDICIONANTES
NATURALES

CONDICIONANTES
URBANOS Y
ADMINISTRATIVOS

CONDICIONANTES
PROMOCIONALES
Y COMERCIALES

PROCESO
PROYECTUAL

RESULTADO BIOCLIMÁTICO DEL PROYECTO



PRINCIPALES CONDICIONANTES PARA DESARROLLAR UN PROYECTO BIOCLIMÁTICO

CONDICIONANTES NATURALES: EL CLIMA, EL MICROCLIMA, LOS RECURSOS NATURALES, EL PAISAJE, ...

- TEMPERATURAS
- RADIACIÓN SOLAR
- HUMEDAD
- PRECIPITACIONES
- RÉGIMEN DE VIENTOS
- LATITUD
- ALTITUD
- EXPOSICIÓN
- OROGRAFÍA
- MASAS DE AGUA
- VEGETACIÓN: masas forestales, especies de interés ecológico, ...
- ESPECIES ANIMALES: aves, pequeños mamíferos, ...
- SISTEMAS DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA
- VALORES PAISAJÍSTICOS
- DISPOSICIÓN DE RECURSOS NATURALES: biomasa, agua, ...
- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO: resistencia, ...



PRINCIPALES CONDICIONANTES PARA DESARROLLAR UN PROYECTO BIOCLIMÁTICO

CONDICIONANTES URBANOS: EL PLANEAMIENTO, LAS ORDENANZAS, LOS SERVICIOS, LAS ADMINISTRACIONES LOCALES, ...

- ORIENTACIÓN
- PENDIENTES
- ENTORNO CONSTRUIDO: obstrucciones solares, ...
- VOLUMETRÍA: alturas, compacidad, ...
- ÁREA DE MOVIMIENTO, RETRANQUEOS, ...
- TIPOLOGÍAS
- CONDICIONES ESTÉTICAS
- SERVICIOS URBANOS "SOSTENIBLES":
 - Sistemas energéticos
 - El ciclo del agua: suministro y saneamiento
 - Gestión de residuos, ...
- FOCOS DE CONTAMINACIÓN: atmosférica, acústica, lumínica, ...
- FACTORES MICROCLIMÁTICOS URBANOS: pavimentación, ...
- ARQUITECTURA POPULAR, MATERIALES, ...
- ACTITUD DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES:
 - exigencias medioambientales específicas
 - subvenciones, programas, ...
-



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

PRINCIPALES CONDICIONANTES PARA DESARROLLAR UN PROYECTO BIOCLIMÁTICO

CONDICIONANTES PROMOCIONALES Y COMERCIALES

- TIPOLOGÍAS
- OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LOS NÚCLEOS DE COMUNICACIÓN VERTICAL
- ALTA OCUPACIÓN SUPERFICIAL DE LAS PLANTAS BAJO RASANTE
- OPTIMIZACIÓN DE LA RELACIÓN SUPERFICIE ÚTIL-CONSTRUIDA
- AGOTAMIENTO DE LA EDIFICABILIDAD
- ELIMINACIÓN DE LOS ESPACIOS TAMPÓN: sistemas pasivos de captación solar,
- GARANTÍAS Y MANTENIMIENTO: carpinterías de madera, ...
- REDUCCIÓN DEL PRESUPUESTO EN PARTIDAS SECUNDARIAS: persianas en cocinas y baños, ...
- INFLUENCIAS DE LAS CONSTRUCTORAS:
 - CAMBIO DE RUTINAS: muros de cerramiento con inercia, ...
 - MITOS: rozas, reciclado de materiales, ...
- EXIGENCIAS DE CONFORT: aire acondicionado
- TENDENCIAS COMERCIALES
 - ESPACIOS VIVIDEROS BAJO CUBIERTA: cubiertas abuhardilladas vistas, ...
 - LAS MODAS: solados de madera, ...
 - PERFECCIÓN DE LOS ACABADOS: paramentos vert. interiores sin inercia, ...
 - ESPACIOS EXTERIORES: Césped, piscinas privadas, ...
 - NUEVAS TECNOLOGÍAS: domótica
-



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

PROYECTO BIOCLIMÁTICO

ESTRATEGIA MEDIOAMBIENTAL - FASES DE INTERVENCIÓN: ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

FASES QUE INTEGRAN EL A.C.V. DEL EDIFICIO Y QUE GENERAN IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

I. PROYECTO

II. OBRA

III. USO

- 3.1. uso cotidiano
- 3.2. mantenimiento
- 3.3. adaptabilidad funcional: nuevos usos, funciones, etc:
- 3.4. adaptabilidad técnica:
 - Actualización permanente de las instalaciones: por obsoletas, baja de eficiencia, etc
 - Adaptabilidad a futuros cambios en el tipo de fuente energética (calderas de carbón / EST / biomasa), ...

IV. DEMOLICIÓN

PROYECTO BIOCLIMÁTICO

ESTRATEGIA MEDIOAMBIENTAL – OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

I. ENERGÍA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA

1. Arquitectura bioclimática
2. Energías renovables
3. Eficiencia energética en las instalaciones

II. AGUA: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA

- Racionalización del consumo
- Sistemas de reutilización y reciclaje
- Sistema separativo de suministro: discriminar uso - calidad del agua

III. RESIDUOS: REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE LOS RESIDUOS A LO LARGO DE TODO EL CICLO DE VIDA DE LA VIVIENDA

- Reintroducción en el ciclo de consumo: valorización
- Control del vertido de los residuos no reaprovechables: gestión

IV. MATERIALES: REDUCCIÓN DEL IMPACTO DE LOS MATERIALES: ELECCIÓN

- Eficientes
- Ecológicos

V. ENTORNO: REDUCCIÓN DEL IMPACTO EN EL ENTORNO

- Adecuación del edificio
- Conservación
- Mejora

I. ENERGÍA

PROYECTO BIOCLIMÁTICO: MEDIDAS TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

I. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA

1. Arquitectura bioclimática: sistemas pasivos
2. Energías renovables: sistemas activos
3. Eficiencia energética en las instalaciones

■ [1. arquitectura bioclimática: técnicas pasivas]

1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: TÉCNICAS PASIVAS

I. BASES DE DISEÑO

II. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR

ILUMINACIÓN
CALEFACCIÓN

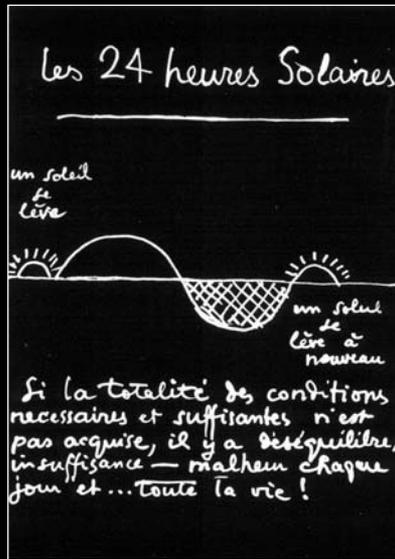
III. REFRIGERACIÓN

VENTILACIÓN
PROTECCIÓN SOLAR
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN NATURAL

IV. AISLAMIENTO TÉRMICO

V. INERCIA TÉRMICA

I. BASES DE DISEÑO



ADAPTACIÓN AL ENTORNO



ADAPTACIÓN AL ENTORNO

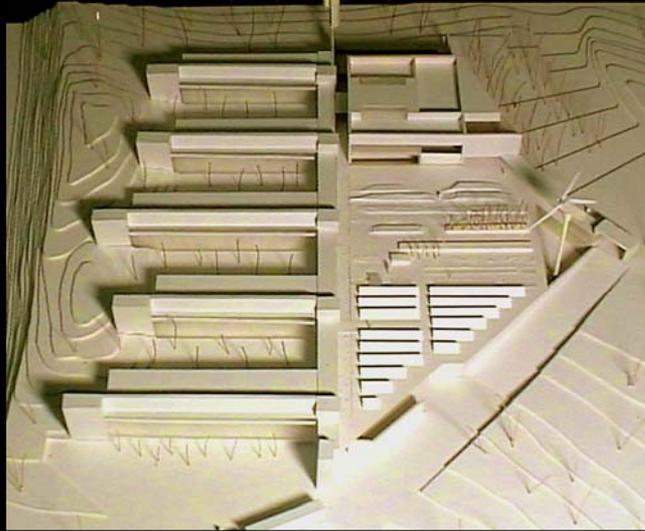
miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente.

DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: adaptación al terreno



DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: orientación

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: orientación / adaptación al terreno



43 VPO RÉGIMEN ESPECIAL



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: compacidad

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: compacidad

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



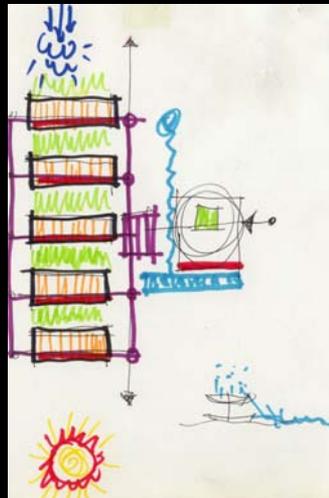
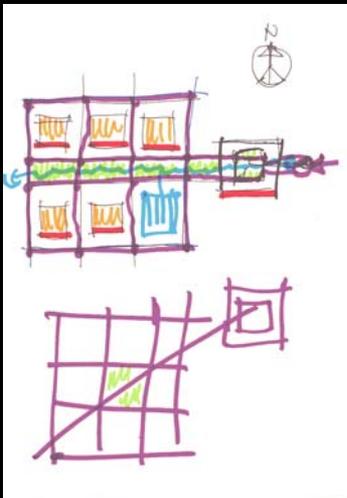
DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: compacidad

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



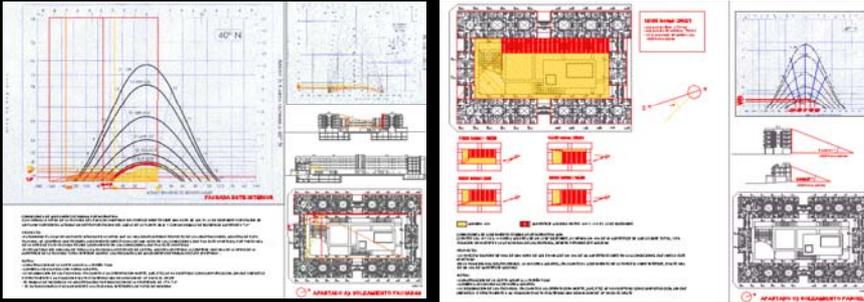
DISEÑO DE LA VOLUMETRÍA: compacidad

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



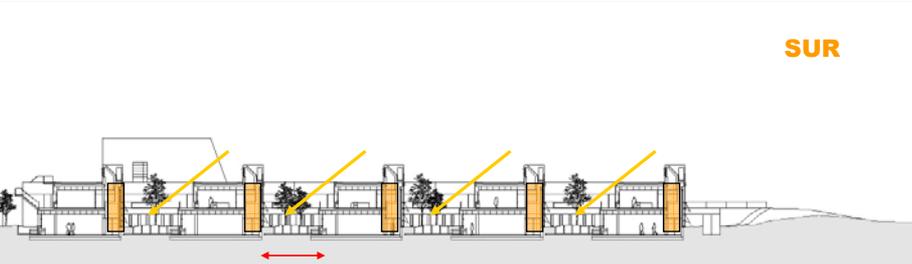
ESTUDIO DE OBSTRUCCIONES SOLARES

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

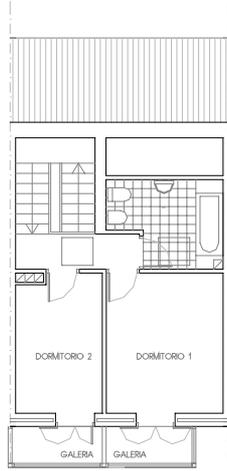
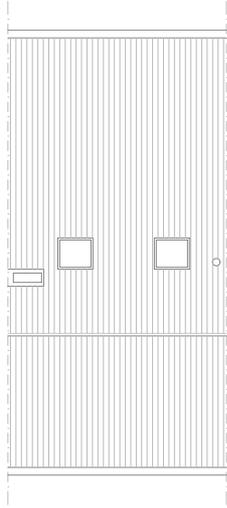


ESTUDIO DE OBSTRUCCIONES SOLARES

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

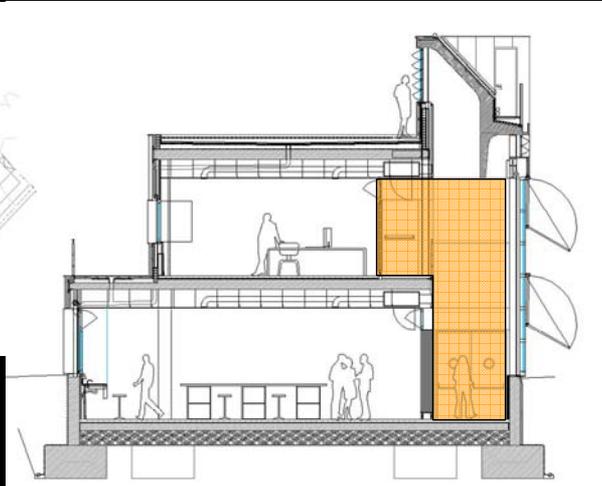


DISTRIBUCIÓN ADECUADA DE LOS ESPACIOS EN FUNCIÓN DE SU ORIENTACIÓN



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

DISTRIBUCIÓN ADECUADA DE LOS ESPACIOS EN FUNCIÓN DE SU ORIENTACIÓN



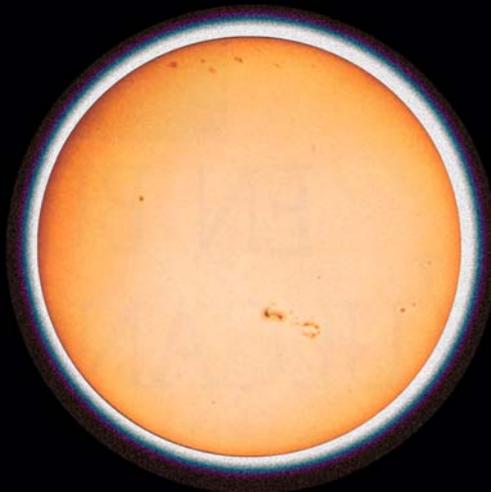
miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

HUECOS DISTRIBUCIÓN Y GEOMETRÍA EN FUNCIÓN DE LA ORIENTACIÓN



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

II. APROVECHAMIENTO PASIVO DE LA ENERGÍA SOLAR



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

[es] iluminación natural

MEDIDAS DE APROVECHAMIENTO PASIVO DE LA ENERGÍA SOLAR : ILUMINACIÓN

- criterios

- orientación
- estudio de obstrucciones solares
- iluminación natural de todas las piezas (Incluidos garajes, baños, cocinas, bajocubierta...)
- tratamiento diferenciado de la envolvente
- diseño de huecos en fachada y cubierta, ...

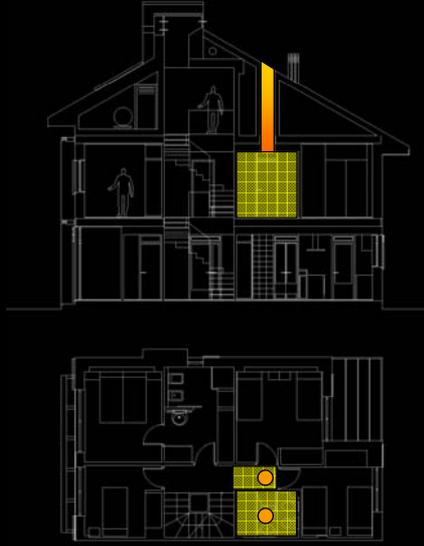
- sistemas

- patios
- patios de luces, ...

- componentes

- ventanas
- lucernarios y claraboyas
- tubos de luz
- reflectores de luz
- componentes de control lumínico
- difusores lumínicos
- tamizadores lumínicos
- células fotovoltaicas integradas en los paños acristalados
- tratamiento del color de los paramentos, ...

ILUMINACIÓN: tubos de luz



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

 [es] calefacción

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

MEDIDAS DE APROVECHAMIENTO PASIVO DE LA ENERGÍA SOLAR : CALEFACCIÓN

- criterios

- orientación
- estudio de obstrucciones solares
- tratamiento diferenciado de la envolvente
- diseño de huecos en fachada y cubierta
- diseño de los flujos de aire, ...

- sistemas

- invernadero
- galería
- mirador
- patio
- muro trombe
- muro de agua: sistema drumwall
- columnas de agua
- cubiertas húmedas, ...

- componentes

- ventanas
- lucernarios
- claraboyas, ...

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

CALEFACCIÓN: galerías

SISTEMA DE CAPTACIÓN



SISTEMA DE ACUMULACIÓN: INERCIA



SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE



SISTEMA DE VENTILACIÓN NATURAL

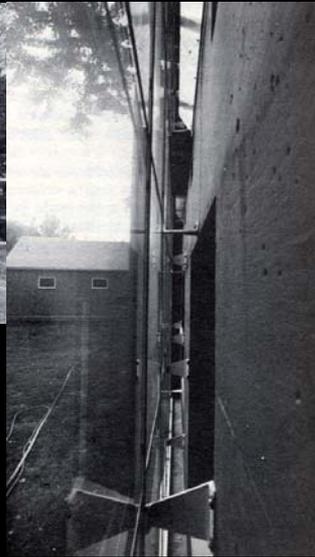
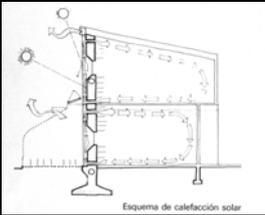


SISTEMA DE PROTECCIÓN SOLAR MÓVIL



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

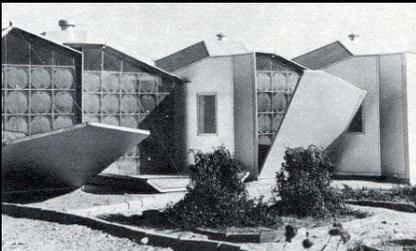
CALEFACCIÓN: sistema muro trombe



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

CALEFACCIÓN: sistema muro de agua (Drumwall)

Vivienda unifamiliar en Nuevo Méjico, 1972



III. REFRIGERACIÓN



MEDIDAS DE VENTILACIÓN - REFRIGERACIÓN

VENTILACIÓN

- criterios

- orientación
- ventilación cruzada
- ventilación natural directa de todas las piezas (Incluidos garajes, baños y cocinas)
- tratamiento diferenciado de la envolvente, ...

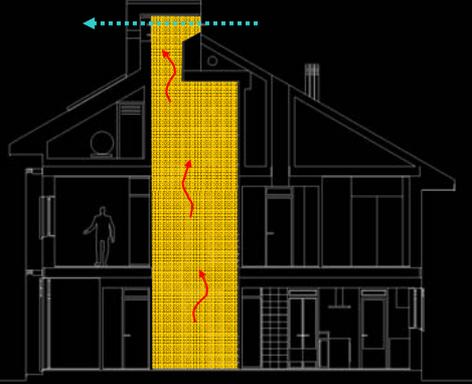
- sistemas

- patios
- patios de luces
- cajas de escalera
- chimenea solar
- chimenea de viento
- invernaderos, galerías
- envolvente doble capa ventilada: fachadas y cubiertas, ...

- componentes

- carpinterías
- aireadores, rejillas regulables
- respiraderos
- lucernarios y claraboyas
- puertas interiores con montantes superiores practicables
- mecanismos de aspiración, ...

VENTILACIÓN: chimenea de viento



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

VENTILACIÓN: chimenea solar



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

MEDIDAS DE VENTILACIÓN - REFRIGERACIÓN

- criterios

- orientación
- estudio de las obstrucciones solares
- tratamiento diferenciado de la envolvente
- diseño de huecos
- estudio específico de la cubierta (fachada con mayor radiación)
- medidas de inercia térmica
- diseño de los movimientos de aire
 - . formación de corrientes
 - . eliminación de las masas de aire caliente
 - . elección de la entrada: vinculación foco frío, ...

- sistemas

- patio
- orientación a vientos dominantes
- captadores de viento: torres de viento
- cubiertas húmedas
- cubiertas y fachadas vegetales
- conductos enterrados
- aprovechamiento de las características del riego
- aprovechamiento de las características de la vegetación, ...

- componentes

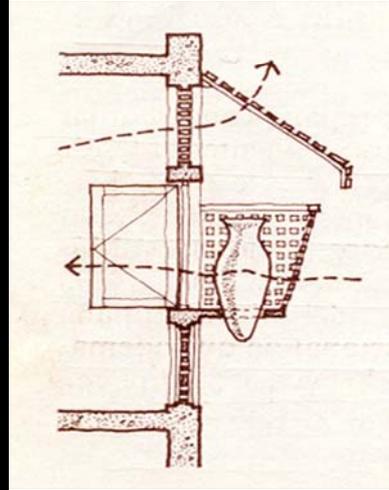
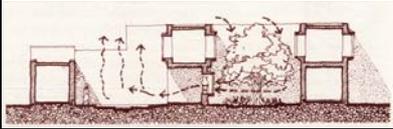
- sistemas evaporativos: surtidores, recorridos y superficies de agua
- protecciones solares: persianas, voladizos, toldos, parasoles, lamas, pérgolas, vegetación
- elección de los acabados de la envolvente, pavimentos exteriores, etc

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

REFRIGERACIÓN: protecciones solares

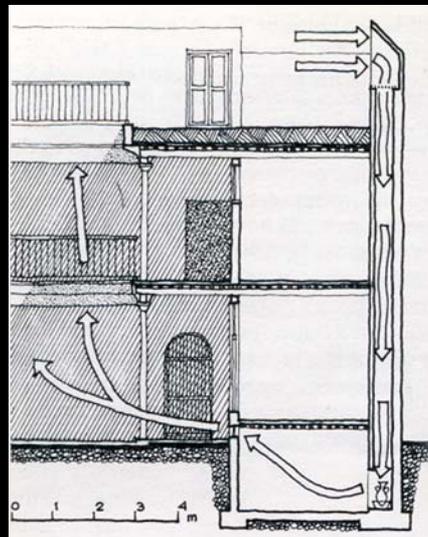
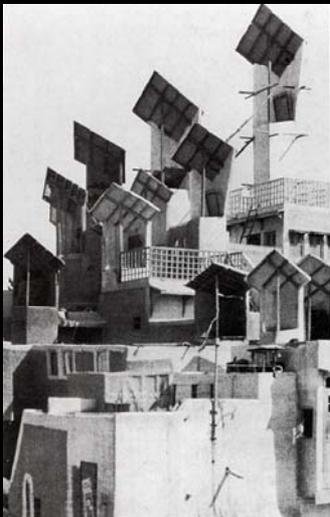


REFRIGERACIÓN: sistemas evaporativos

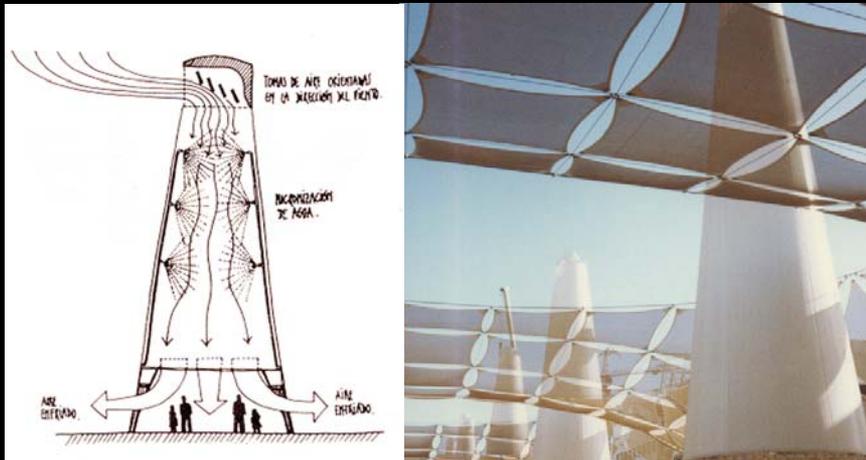


REFRIGERACIÓN: aprovechamiento del viento

Torres de viento, iraq



REFRIGERACIÓN: aprovechamiento del viento



Torres de viento, Expo Sevilla

REFRIGERACIÓN: elementos vegetales



IV. REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS TÉRMICAS



MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS / GANANCIAS TÉRMICAS: AISLAMIENTO TÉRMICO

- criterios

- diseño de la volumetría del edificio
 - . compactidad
 - . exposición
- tratamiento diferenciado de la envolvente
- disposición de huecos en fachada
- espacios tampón, ...

- sistemas

- cubiertas y fachadas doble capa ventilada
- cubiertas vegetales
- espacios enterrados o semienterrados
- cortavientos en los accesos
- protección frente a vientos dominantes: sistemas de protección y control, ...

- componentes

- aislamientos para muros
- aislamientos para cubiertas
- carpinterías
 - . vidrios aislantes
 - . carpinterías
 - . dobles ventanas
- persianas aislantes
- forjado sanitario
- rotura de puentes térmicos en la envolvente exterior, ...

REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS / GANANCIAS TÉRMICAS: espacios tampón

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente



REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS / GANANCIAS TÉRMICAS



Proyectado de celulosa (papel reciclado)



Bloque Biobloc con aislamiento de corcho triturado

V. INERCIA TÉRMICA



MEDIDAS DE INERCIA TÉRMICA

- criterios

- relación superficie útil/construida
- tratamiento diferenciado de la envolvente
- uso del edificio, ...

Medidas de implementación de masa térmica del edificio: envolvente exterior

- Componentes

- . paramentos verticales
- . cubiertas

- Sistemas

- . doble capa ventilada
- . espacios enterrados/semienterrados
-

Medidas de implementación de masa térmica del edificio: elementos estructurales

- Componentes

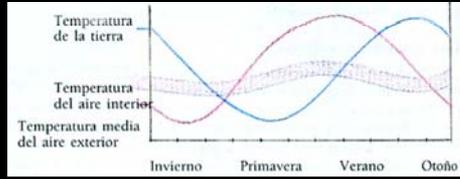
- . forjados
- . estructura vertical
-

Medidas de implementación de masa térmica del edificio: elementos interiores

- Componentes

- . particiones interiores
- . solados
- . acabados varios
-

INERCIA TÉRMICA: arquitecturas enterradas



INERCIA TÉRMICA: estructura horizontal



■ [2. integración de energías renovables]

2. ENERGÍAS RENOVABLES

1. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR

- CONVERSIÓN TÉRMICA
- CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA

2. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA EÓLICA

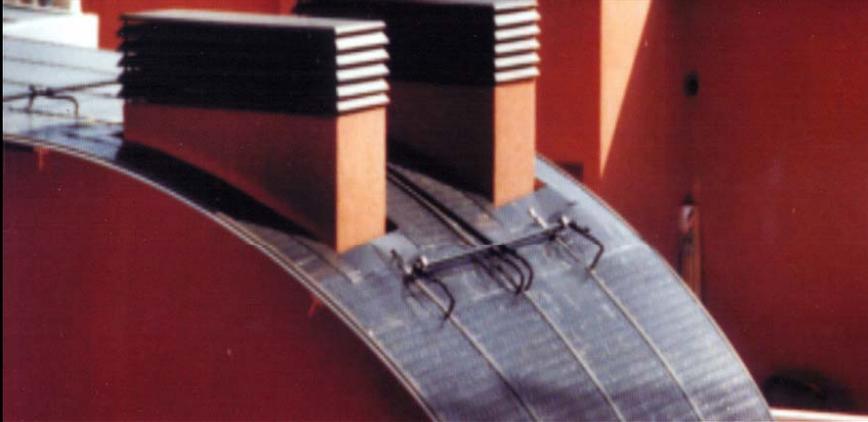
3. APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA

4. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA

5. OTRAS FUENTES RENOVABLES

- HIDRÁULICA - MINIHIDRÁULICA
- MAREOMOTRIZ, ...

ENERGÍA SOLAR: conversión térmica: integración



ENERGÍA SOLAR: conversión térmica: integración



ENERGÍA SOLAR: conversión fotovoltaica: integración



Biblioteca de Mataró



ENERGÍA SOLAR: conversión fotovoltaica: integración



Edificio SOLAR ARK de SANYO
- 5.000 paneles fotovoltaicos
- 500.000 kw/h



APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE LA BIOMASA



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

■ [3. eficiencia energética,
instalaciones]

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES

CRITERIOS GENERALES

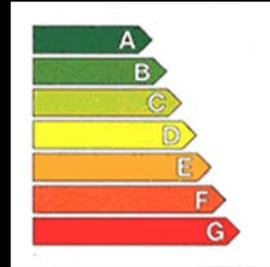
- . elección adecuada de la fuente energética en función del uso
- . instalaciones colectivas frente individualizadas
- . Sectorización (calefacción, iluminación, ...)
- . sistema de regulación y control automática
- . contadores individuales: usuario control de consumos
- . certificaciones energéticas
- . manual de ecouso
-



instalaciones centralizadas



centralitas con regulación



certificados energéticos

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES

SISTEMA DE COGENERACIÓN

- . generación de electricidad + calor

FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN

- . suelo radiante
- . aislamiento conducciones
- . calderas eficientes: condensación, acumulación, etc
- . programadores
- . válvulas termostáticas
-



suelo radiante



programadores
calefacción



válvulas termostáticas

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES

REFRIGERACIÓN

- . alternativa: arquitectura bioclimática
- . equipos de absorción con sistema solar térmico, bombas de calor, ...

ELECTRICIDAD

- . luminarias de bajo consumo exteriores e interiores
- . reguladores de intensidad luminosa
- . detectores de presencia
- . interruptores crepusculares
-



luminarias bajo consumo



interruptor crepuscular



detectores de presencia

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES

Ascensor última generación:

- Eléctrico
- Cintas planas de tracción
- Frecuencia y tensión variable
- Sin reductor
- Sin cuarto de máquinas (dentro del hueco)

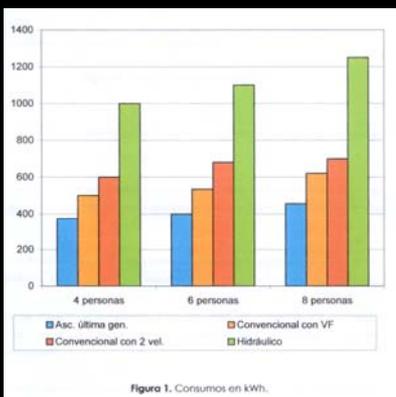


Figura 1. Consumos en kWh.



Figura 4. Consumo de aceite comparado con ascensores hidráulicos.

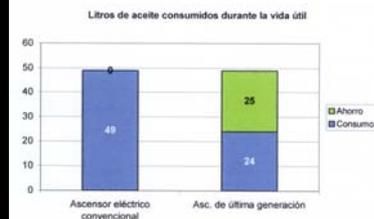


Figura 5. Consumo de aceite comparado con ascensores eléctricos.

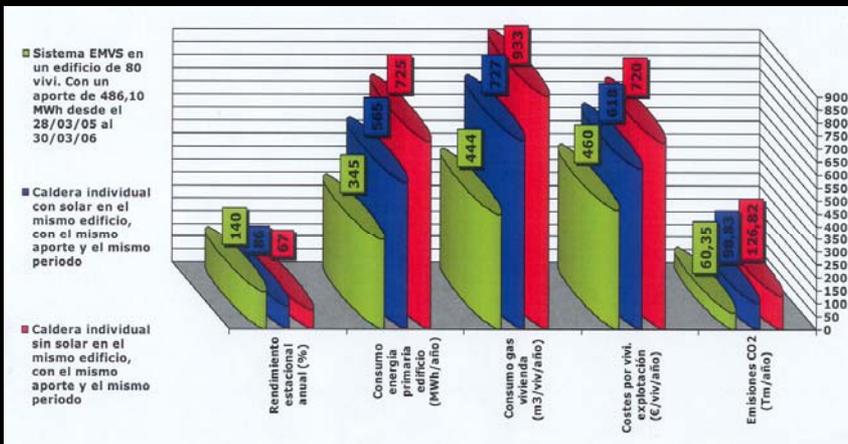
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS INSTALACIONES

SISTEMA EMVS:

- EDIFICIO COLECTIVO > 25 VIVIENDAS
- SISTEMA CALEFACCIÓN + ACS PRODUCCIÓN CENTRALIZADA Y ENERGÍA SOLAR

COMPARATIVA SISTEMA EMVS CON:

- CALDERA INDIVIDUAL SIN ENERGÍA SOLAR: **73% DE AHORRO**
- CALDERA INDIVIDUAL CON ENERGÍA SOLAR: **54% DE AHORRO**



II. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA

1. Sistemas economizadores
2. Sistemas de reciclado de aguas residuales
3. Sistemas separativos de suministro: calidad del agua: potable / no potable

Sistemas economizadores

INSTALACIÓN GENERAL

- . Sistema de detección de fugas de agua
- . Reductores de caudal
- . Contadores individuales de consumo, ...

GRIFERÍAS Y DISPOSITIVOS EN SANITARIOS

- . Grifería monomando
- . Griferías termostática
- . Griferías electrónicas
-



griferías electrónicas



reductores de caudal



griferías termostáticas

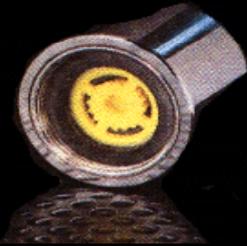
Sistemas economizadores

GRIFERÍAS Y DISPOSITIVOS EN SANITARIOS

- . Perlizador (aireador)
- . Cartuchos con sistema de apertura en dos tiempos
- . Sistema de apertura en frío
- . Reductores de caudal
- . Interruptor de ducha
- . Inodoros: descarga controlada. ...

ELECTRODOMÉSTICOS

- . Bajo consumo de agua
- . Programas "eco" de ahorro de agua, ...



perlizadores



llaves de corte en duchas



cisternas economizadoras

Sistemas economizadores

URBANIZACIÓN

- . Ajudamiento: xerojardinería: especies de bajo consumo.
- . No césped
- . Riego: sistemas economizadores: goteo, microdifusores, ...
- . Riego: programador
- . Riego: detectores de humedad
- . Piscinas colectivas
- . Sistemas de mantenimiento de agua de piscinas
-



jardinería bajo consumo



programador riego



riego: sistemas economizadores

Sistemas de reciclado de aguas – suministro separativo

Medidas de preinstalación

- . Redes separativas de suministro: potable /no potable (inodoro, urinarios, riego,...)
- . Saneamiento separativo pluviales / grises / fecales
- . Previsión de espacios para el almacenamiento, ...

Origen aguas residuales

- . pluviales
- . grises
- . fecales

Esquema básico de instalación

- . recogida: en función del origen de las aguas
 - pluviales: cubiertas, zonas pavimentadas, terrazas, ...
 - grises: cocinas, lavabos y duchas
 - fecales: fecales
- . depuración: en función del origen de las aguas
- . almacenamiento: aljibes exteriores, depósitos, ...
- . usos: riego, inodoros, etc

Sistemas de reciclado de aguas: preinstalación de red de suministro separativa

PLANTA BAJA

PLANTA PRIMERA

PLANTA BAJA CUBIERTA



Sistemas de reciclado de aguas: preinstalación de red de suministro separativa



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

Sistemas de reciclado de aguas

grandes consumidores



miquel > MQL arquitectura vivienda y medio ambiente

III. RESIDUOS

PROYECTO BIOCLIMÁTICO: MEDIDAS TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

III. REDUCCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS RESIDUOS

1. Reintroducción en el ciclo de consumo:

- Reutilización directa de materiales en otras construcciones
- Reciclaje de los materiales de desecho a través de procesos de transformación

2. Control del vertido de los residuos no reaprovechables

- Toxicidad
- Reducción del volumen
- Gestión de los residuos
 - adecuación a los sistemas municipales separativos

RESIDUOS



contenedores separativos



previsión de espacio



compostero

RESIDUOS



tejas cerámicas



piedra de muros de urbanización

RESIDUOS



IV. REDUCCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS MATERIALES

ACV: análisis del ciclo de vida

- . Fabricación
- . Construcción
- . Uso
- . Residuos generados por su demolición

CRITERIOS EN LA ELECCIÓN DE MATERIALES

- . Eficiencia
- . Ecología

Materiales

EFICIENCIA

- . Elección de materiales de altas prestaciones técnicas y constructivas

ECOLOGÍA

- . Locales (transporte)
- . Tipología constructiva del lugar
- . Origen sostenible: materiales procedentes de fuentes renovables o de procesos de reciclado y reutilización
- . Bajo contenido en energía en su proceso de producción: extracción, transformación y transporte asociado.
- . Baja toxicidad tanto en su fabricación como en su puesta en obra, uso, mantenimiento y posterior eliminación.
- . Eliminación de materiales potencialmente peligrosos: amianto, PVC, plomo, mercurio, formaldehidos, ...
- . Alta durabilidad
- . Reducido mantenimiento.
- . Susceptibles de ser reutilizados o reciclados al finalizar la vida útil del edificio.
- . Certificados medioambientales reconocidos cmaderas FSC o similares.
-

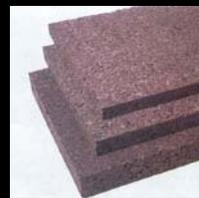
MATERIALES: CONTENIDO DE ENERGÍA

material	contenido energia primaria (MJ/kg)	comparativo
aluminio primario	215	71,6
aluminio comercial (30% reciclado)	160	53,3
poliisopreno (neopreno)	120	40
pinturas y barnices sintéticos (esmaltes) (de base de disolventes orgánicos) que cumplen la norma ecológica	100	33,3
pinturas y barnices sintéticos (esmaltes) (base dis. org.)	100	33,3
poliestireno expandido (EPS)	100	33,3
poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante HCFC	100	33,3
poliestireno extruido (XPS) con agente hinchante CO ₂	100	33,3
cobre primario	90	30
polipropileno (PP) primario	80	26,6
PVC primario	80	26,6
polietileno (PE) primario	77	25,6
poliuretano (PUR) agente espumante HCFC o diclorometano	70	23,3
poliuretano (PUR) con agente espumante CO ₂ o similar	70	23,3
acero comercial (20% reciclado)	35	11,6
fibra de vidrio	30	10
arcilla cocida. Sanitarios	27,5	9,2
aluminio 100% reciclado	23	7,6
pintura plástica (base acuosa) cumple con norma ecológica	20	6,6
pintura plástica (base acuosa)	20	6,6
vidrio plano	19	6,3
acero 100% reciclado	17	5,6
madera, aglomerado sin formaldeidos	14	4,6
madera, aglomerado con formaldeidos	14	4,6
asfalto, en tela	10	3,3
arcilla cocida, mat. cerámicos vitrificados	10	3,3
fibrocemento de fibras sintéticas o madera	9	3
cemento	7	2,3
fibrocemento de amianto	6	2
madera, tablero contraplacadocontrachapado	5	1,6
arcilla cocida, ladrillo y tejas	4,5	1,5
yeso	3,3	1,1
madera de clima templado	3	1
madera tropical	3	1
fábrica LH, perforado y macizo (material compuesto)	2,96 – 2,85 – 2,86	1
mortero M-40/a y M-80/a (material compuesto)	1 – 1,34	0,3 – 0,4
Hormigones H-150, H-175 y H-200 (material compuesto)	0,99 – 1,03 – 1,1	0,3
grava	0,1	0,03
arena	0,1	0,03

Materiales



Producción de corcho



Aislamiento de panel de corcho

Materiales



Producción de cáñamo



Aislamiento de panel de cáñamo

V. REDUCCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL EN EL ENTORNO

ENTORNO INMEDIATO: AMBIENTE INTERIOR: calidad del aire, contaminación interior, confort térmico, confort acústico, confort lumínico

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA NOCTURNA

IMPACTO POR REFLEXIÓN SOLAR

OBSTRUCCIÓN SOLAR SOBRE OTROS EDIFICIOS, ESPACIOS URBANOS, ...

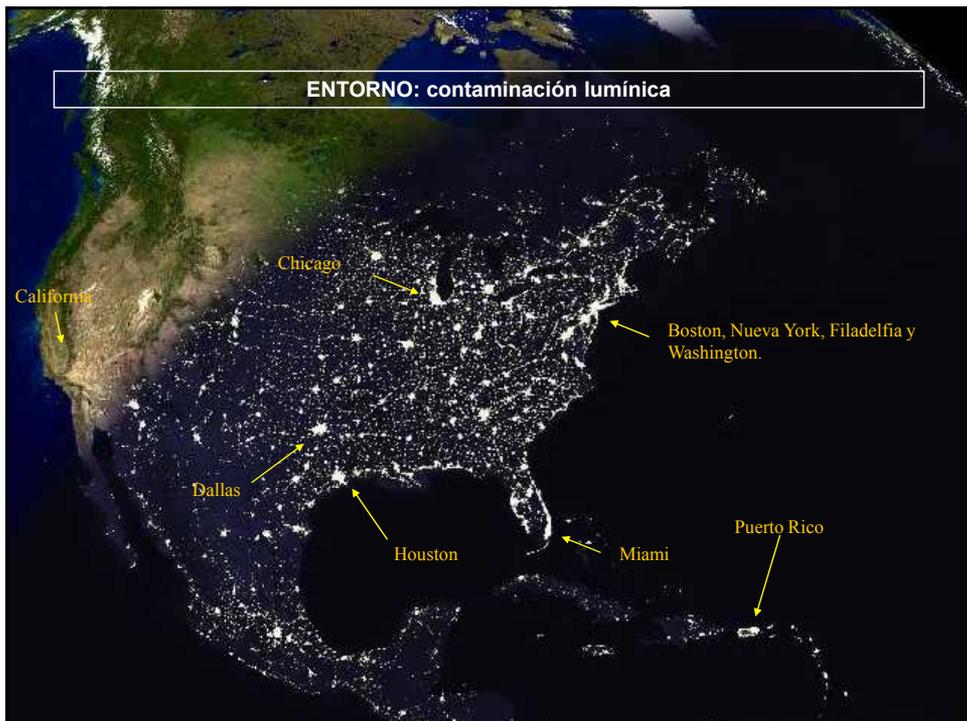
PROTECCIÓN DEL ENTORNO NATURAL: FLORA, FAUNA

MEJORA DEL ENTORNO NATURAL: FLORA, FAUNA

PROTECCIÓN DEL SUELO Y CICLO NATURAL DE AGUA

INTEGRACIÓN EN EL ENTORNO

OTROS FACTORES: MOVILIDAD, SOCIALES ...



ENTORNO: contaminación lumínica



farolas baja contaminación

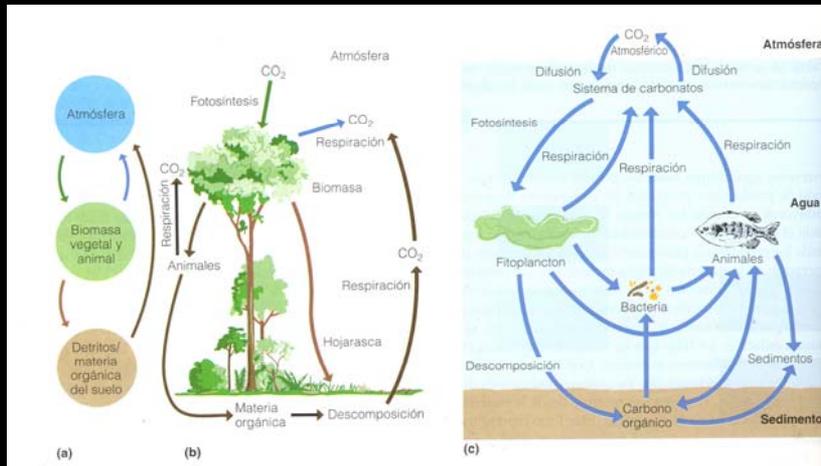


balizas

elección de pavimentos: permeables - naturales



Sumideros naturales de dióxido de carbono terrestres y continentales



El ciclo del carbono en un bosque y en el océano: flujos y almacenamientos



Evaluación de la capacidad de sumidero de las especies vegetales

CATALOGACIÓN DEL ARBOLADO

Carbono secuestrado en hojas y ramas

	% Carbono en hojas	% Carbono en ramas
Ciprés	35,730 ± 0,14	41,490 ± 0,05
Narajo	35,833 ± 0,01	38,757 ± 0,05
Olmo	38,467 ± 0,05	45,140 ± 0,03
Chopo	40,520 ± 0,02	43,743 ± 0,08
Morera	41,357 ± 0,05	42,917 ± 0,06
Melia	41,533 ± 0,07	44,310 ± 0,04
Olivo	42,627 ± 0,02	42,943 ± 0,01
Magnolio	42,913 ± 0,01	43,407 ± 0,02
Ciruelo japonés	43,313 ± 0,10	43,917 ± 0,03
Catalpa	44,433 ± 0,04	45,367 ± 0,04
Laurel	44,617 ± 0,14	40,190 ± 0,10
Árbol del amor	45,967 ± 0,03	43,640 ± 0,08
Brachichiton	46,267 ± 0,05	42,190 ± 0,12
Plátano de sombra	46,477 ± 0,01	42,297 ± 0,07
Acacia	47,093 ± 0,10	43,037 ± 0,04
Robinia	47,333 ± 0,12	40,954 ± 0,03
Jacaranda	47,990 ± 0,11	43,407 ± 0,02

VEGETACIÓN:
SUMIDEROS + HABITATS NATURALES

CUBIERTAS VERDES



INTEMPER



FACHADAS Y MEDIANERAS VERDES



CAIXA FORUM - INTEMPER