



AZALA

# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL DE LOS EDIFICIOS



***luzyespacio.com***  
energía arquitectura





# AZALA

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA REHABILITACIÓN  
ENERGÉTICA INTEGRAL DE LOS EDIFICIOS**



**luzyespacio.com**  
energía arquitectura



## **4. Manual de buenas prácticas en la rehabilitación energética**

INDICE.

## INTRODUCCIÓN

**1. LA ENVOLVENTE**

**2. LAS INSTALACIONES.**

**3. LOS RECURSOS.**

**4. LO SOCIAL**

## GLOSARIO

## INTRODUCCION.

Este pequeño manual está pensado para todo el nuevo segmento de profesionales y usuarios relacionados con la Rehabilitación Energética Integral (REI) de viviendas: técnicos, gremios, comunidades de vecinos, funcionarios y políticos.

Se basa en la enumeración de una serie de conceptos propios de la Rehabilitación Sostenible y el Ecodiseño. Cada uno de ellos se acompaña de un texto breve que los explica y un dibujo esquemático a modo de ideograma que añade información intuitiva sobre el concepto que se desea trasmitir.

Desde que en 1987 Gro Harlem Brundtland en su informe para la ONU “Our Common Future” nos hablo del desarrollo sostenible, la forma de proyectar ecodiseñando está evolucionando cada vez más rápido.

La ciudad es donde vive el 70% de la población y en ella está la solución a los problemas por los que atraviesa actualmente nuestra sociedad.

En Europa el 40 % del consumo de energía está relacionado con los edificios. La mayor parte de esta energía es importada y produce muchas emisiones de carbono. La gran mayoría de los edificios son anteriores a cualquier normativa con exigencias relacionadas con el ahorro de emisiones de GEI.

Debemos reinventar la ciudad Revitalizándola, que es un concepto que engloba muchas más cuestiones que la Rehabilitación Energética.

El hecho de no derribar un edificio y rehabilitarlo supone un ahorro de materiales, escombros, molestias y emisiones inmenso.

La energía que podemos llegar a ahorrar en esa rehabilitación energética generalizada puede ser de más del 60% del consumo de energía actual. Este cambio impulsará una economía verde que nos hará salir de la crisis.

Tal y como predice Jeremy Rifkin estos edificios rehabilitados suministrarán la energía renovable necesaria para la nueva sociedad en esta tercera revolución industrial del siglo XXI.

## ECODISEÑO

Cada edificio por rehabilitar es un caso concreto, tiene un clima, un programa de necesidades, un contexto cultural diferente. No podemos dar soluciones exactas y rígidas, se debe proyectar con el espíritu del Ecodiseño, teniendo presente todo el ciclo de vida del edificio: de los materiales y productos que los componen. El objetivo es ahorrar materias primas y emisiones para poder vivir de forma sostenible en un planeta común, sin comprometer el desarrollo de las generaciones futuras tal y como predicaba G.H.B.

# CAPITULO 1

## LA ENVOLVENTE

### ESTRATEGIAS PASIVAS – AISLAMIENTO – HUECOS - CLIMA LOCAL

Este capítulo se centra en la envolvente, la piel del edificio, esa membrana continua que lo relaciona con el resto del mundo. En la envolvente se producen los intercambios energéticos de forma pasiva. Se darán estrategias relacionadas con la envolvente, tanto para calentar como para enfriar.

El antropólogo Ashley Montagu dice: “La Piel es el más antiguo y sensible de nuestros órganos, nuestro primer medio de comunicación y nuestro protector más eficaz. Incluso la transparente córnea del ojo está recubierta por una capa de piel modificada”

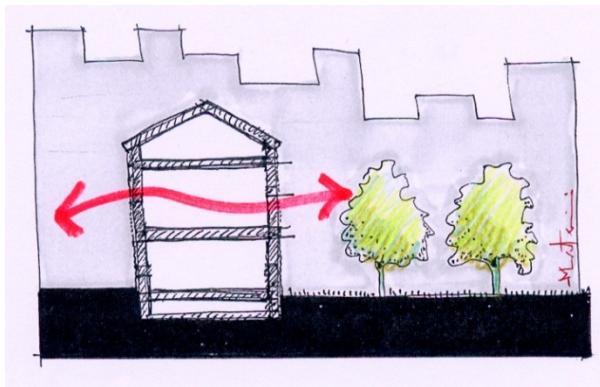
Esta relación del hombre con su entorno natural se extraña a la Arquitectura como nuestra segunda piel. Desde su origen quizá anterior al lenguaje, el hombre ha fabricado su cobijo en función de la Naturaleza circundante y éste ha ido evolucionando a lo largo de la historia. Ahora estamos en un momento de cambio de ciclo y la envolvente arquitectónica se debe adaptar a las nuevas necesidades de una sociedad baja en carbono y una industria de la construcción sostenible.

La rehabilitación energética de millones de edificios constituye nuestro reto a corto plazo y en ella el tratamiento de la envolvente es fundamental.

El diseño correcto de la envolvente está íntimamente relacionado con el clima local y con la arquitectura vernácula.

# 1

## VENTILACION NATURAL ENFRIAMIENTO PASIVO



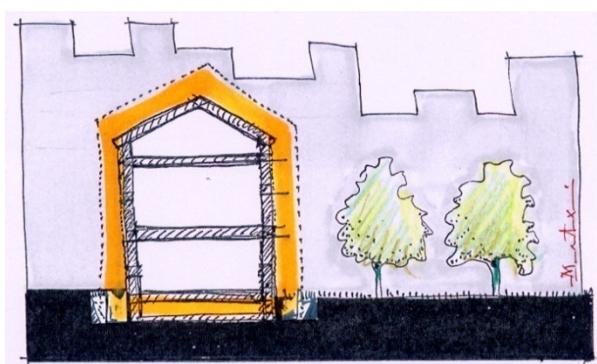
Utilizar la simbiosis de ventilación natural con ventilación mecánica ya que esta última puede consumir un 25 % de la electricidad.

Para el enfriamiento pasivo en verano (ventilación o purga nocturna) se requiere, según climas, de materiales con alta inercia de baja difusividad.

Se deben abrir huecos en diferentes orientaciones, por lo que hay que priorizar viviendas con doble orientación.

# 2

## SUPERAISLAMIENTO



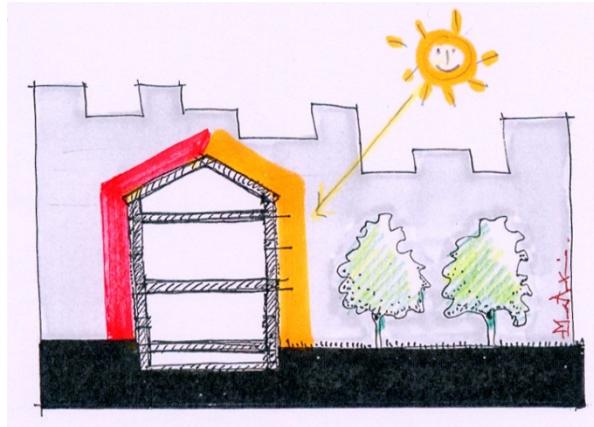
Toda la envolvente debe estar perfectamente aislada, eliminando los puentes térmicos y reduciendo las pérdidas térmicas lo máximo.

"la mejor energía es la que no se necesita". La primera medida para ahorrar es el empleo de aislamiento. También contribuye al confort acústico.

Existen muchas variedades de aislamiento en el mercado y se debe priorizar el empleo de los que tengan una mochila ecológica menor.

# 3

## DISEÑO DIFERENCIADO DE LAS FACHADAS



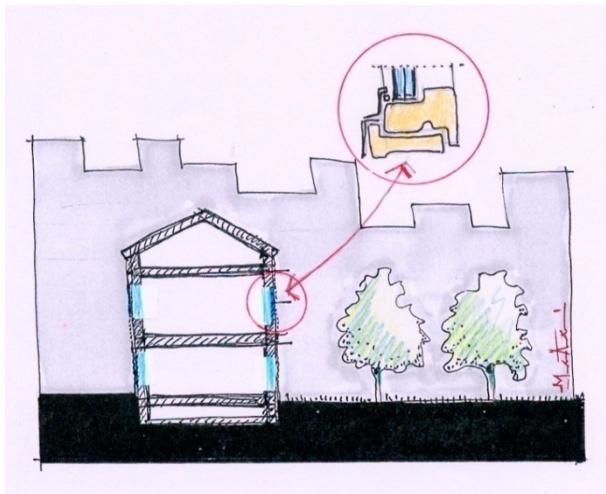
Cada fachada debe ser objeto de un análisis concreto para dar respuesta al clima del lugar.

La fachada sur debe captar en invierno y ser protegida en verano.

La fachada norte puede tener huecos de menor tamaño y las fachadas este y oeste son las más difíciles de proteger del sol.

# 4

## SUPERVENTANAS

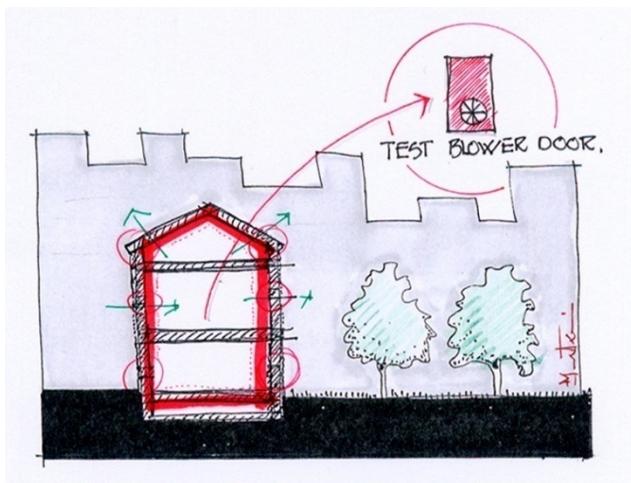


Utilizar ventanas con una transmitancia baja y vidrios triples con doble cámara de gases nobles (según climas).

Estas ventanas deben ejecutarse en el mismo plano de fachada que el aislamiento. Las juntas con los vanos se deben sellar adecuadamente.

# 5

## ESTANQUEIDAD

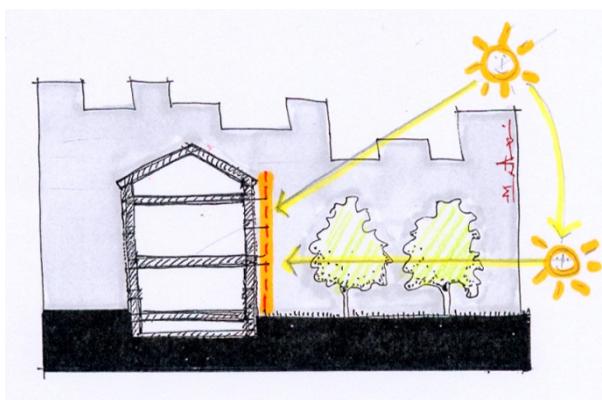


El edificio debe ser estanco para no perder energía por las infiltraciones, se deben sellar las uniones con las ventanas, entre algunos parámetros y en los pasos de instalaciones. En el Estándar Enerphit (Rehabilitación Passivhaus) cuando se realiza el test BDT no se debe superar 1 renovación por hora a 50 Pascales de presión.

La estanqueidad se mide mediante el test de la puerta ventilador (BlowerDoor Test). La barrera de estanqueidad debe recorrer toda la envolvente del edificio.

# 6

## PROTECCIÓN SOLAR FACHADA OESTE

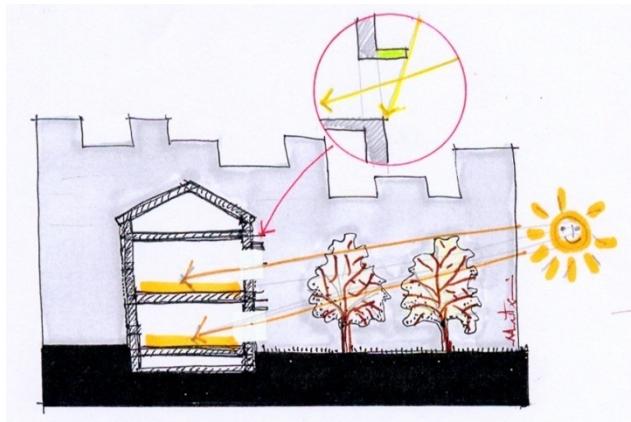


La fachada oeste se debe sombrear mediante elementos verticales, a ser posible móviles, para poder gestionar la protección y la captación en las diferentes situaciones de irradiancia solar ( $\text{W/m}^2$ ) y temperatura.

Normalmente, nos debemos cerrar al sol del oeste en verano.

# 7

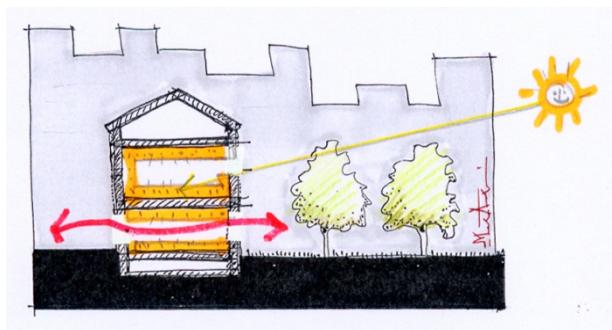
## PLANTACIÓN DE ARBOLES DE HOJA CADUCA



En la fachada sur se recomienda plantar arbolado caducifolio con el objetivo de permitir el paso de los rayos solares en invierno y proteger en verano. Utilizar vidrios con "g" alta, en esta fachada funcionan muy bien los aleros y brisoleis.

# 8

## PROYECTAR Y CONSTRUIR ELEMENTOS CON INERCIA

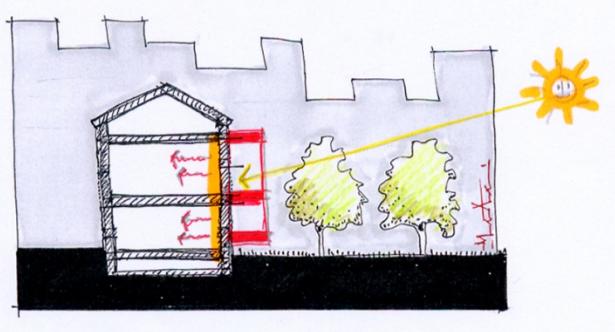


En los climas con saltos térmicos entre el día y la noche, se necesitan elementos constructivos en el interior con alta inercia térmica (densidad, calor específico, conductividad).

Para acumular calor en invierno y contribuir a la purga nocturna en verano.

# 9

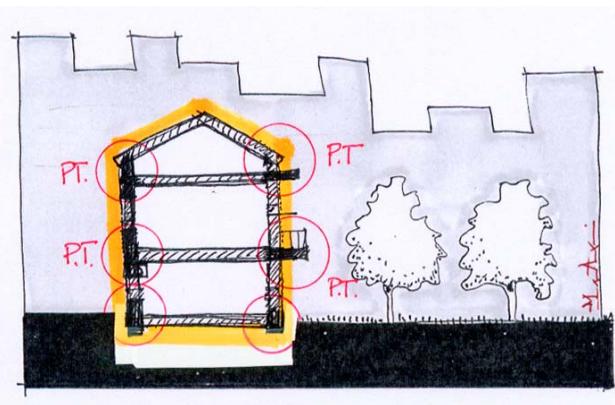
## MIRADORES Y GALERÍAS EN F. SUR



Los miradores y galerías en la fachada sur proporcionan una captación pasiva en invierno debido al efecto invernadero y al muro con inercia que se ubica en su interior. No deben ser espacios calefactados.

# 10

## ELIMINACIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS

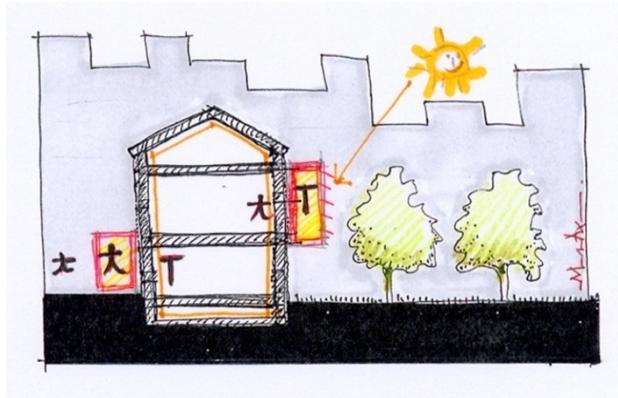


Para conseguir un aislamiento térmico integral se deben aislar todos los puentes térmicos. La barrera formada por el aislamiento debe recorrer de forma continua toda la envolvente del edificio.

En un edificio bien aislado, un puente térmico mal resuelto puede provocar grandes pérdidas térmicas y producir condensaciones.

## 11

### PROYECTAR BUFFERS O ESPACIOS COLCHÓN



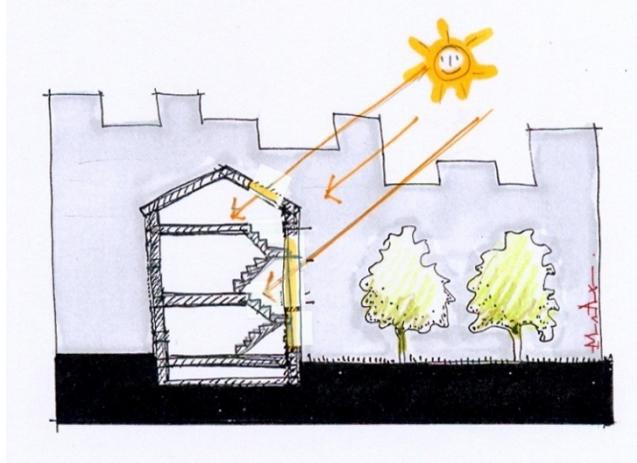
Utilizar la simbiosis de ventilación natural con ventilación mecánica ya que esta última puede consumir un 25 % de la electricidad.

Para el enfriamiento pasivo en verano (ventilación o purga nocturna) se requiere, según climas, de materiales con alta inercia de baja difusividad.

Se deben abrir huecos en diferentes orientaciones, por lo que hay que priorizar viviendas con doble orientación.

## 12

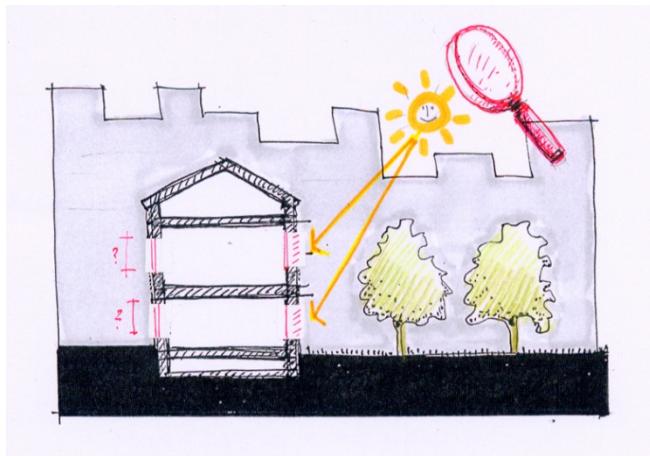
### ILUMINAR LAS CIRCULACIONES VERTICALES DE FORMA NATURAL



Para un mayor confort, un mejor funcionamiento y uso diario además del ahorro energético que supone, las vías de comunicación vertical deben estar iluminadas de forma natural.

## 13

### REALIZAR UN ESTUDIO DE SOLEAMIENTO PARA DISEÑAR LAS SUPERFICIES VIDRIADAS.

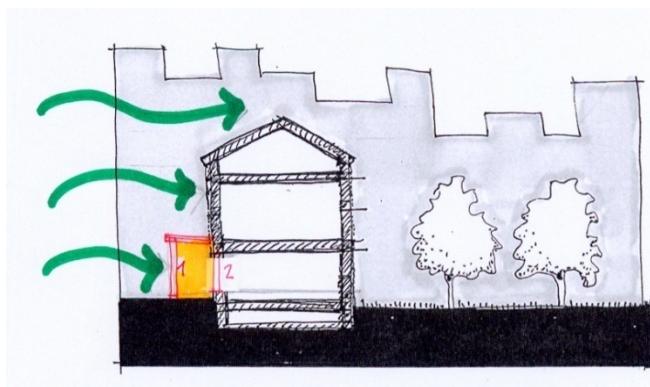


En función de un estudio serio del soleamiento mediante un software como "Ecotect", se pueden calcular los aportes solares en invierno y el sombreado que se debe proyectar en verano. En consecuencia se eligen los vidrios y se dimensionan las protecciones solares y los elementos con inercia para poder captar calor.

Por ejemplo en nuestra latitud con 5 m<sup>2</sup> de vidrio en la fachada sur, en una vivienda de 90 m<sup>2</sup>, cada m<sup>2</sup> capta 5 kWh/día. Cada m<sup>2</sup> de vidrio necesitaría 9 m<sup>2</sup> de suelo con una masa mínima de 200 kg/m<sup>2</sup> para almacenar esa energía de forma pasiva.

## 14

### EMPLEO DE CORTAVIENTOS.

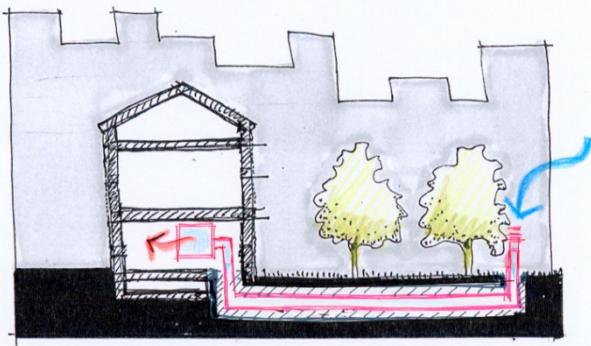


Empleo de cortavientos a modo de colchón térmico entre el espacio interior y exterior situado en la entrada del edificio o de la vivienda. Es una medida pasiva que con un costo pequeño, ahorra mucha energía y evita molestias como corrientes e infiltraciones de aire frío.

En espacios semipúblicos y con mucho tránsito como los portales de un edificio eficiente es imprescindible esta medida. Las viviendas que tengan una salida directa a la calle deben disponer de un cortaviento individual que se puede situar fuera o dentro de la puerta principal. Estos espacios tienen también la función de vestíbulos

# 15

## EMPLEAR POZOS CANADIENSES.



El Pozo Canadiense o Provenzal es un conducto o conjunto de conductos que situados bajo tierra pre-calientan o pre-enfrían el aire de suministro del sistema de ventilación del edificio. A partir de 2 m. de profundidad la temperatura de la tierra es constante todo el año. En nuestra latitud ronda los 14ºC.

El sistema aprovecha esta energía geotérmica de la tierra; en invierno para ceder calor al aire exterior que tomamos para ventilación y en verano absorbe energía del aire caliente que tomamos de la calle, enfriándolo.

# CAPITULO 2

## **LAS INSTALACIONES.**

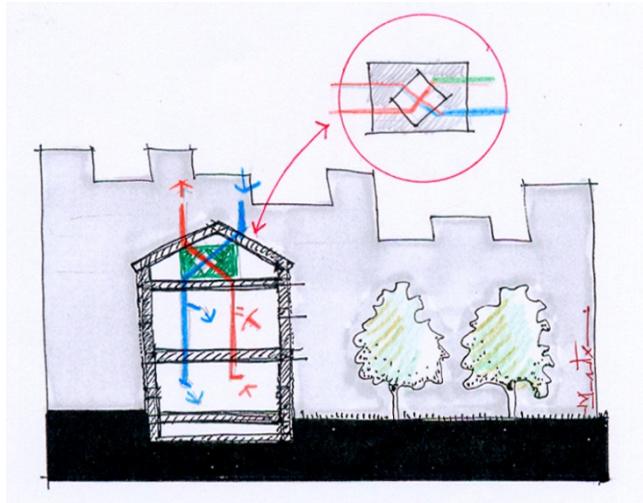
### **ESTRATEGIAS ACTIVAS – ENERGIAS RENOVABLES - TICs - CONTROL**

Este capítulo se centra en las nuevas instalaciones adaptadas a un edificio con una demanda muy baja. El rendimiento debe aumentar y la Rehabilitación Energética integral REI debe utilizar los últimos avances tecnológicos en materia de instalaciones, siempre en el marco sostenible del Ecodiseño. El empleo de las nuevas tecnologías de información y comunicación TICs ayudará a distribuir, controlar el consumo y aumentar el rendimiento y aprovechamiento.

Dentro de este capítulo se tratan las estrategias activas de producción energética mediante energías renovables.

# 16

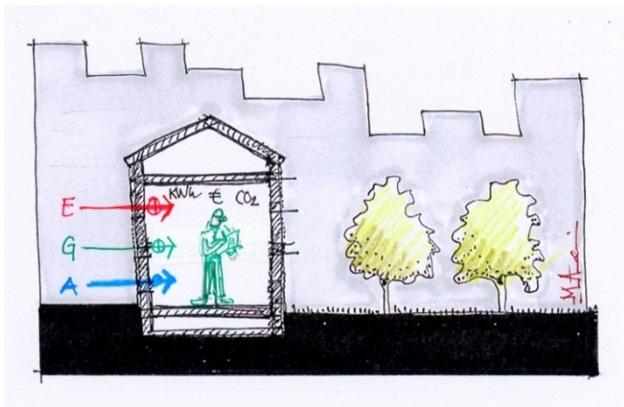
## VENTILACIÓN CON RECUPERADOR DE CALOR



Para garantizar la calidad del aire interior es necesario ventilar. Una ventilación eficiente debe realizarse con doble flujo mediante un recuperador de calor de alto rendimiento, que funciona mejor a mayor salto térmico entre el interior y el exterior. Esta ventilación mediante filtros garantiza una gran calidad del aire interior.

# 17

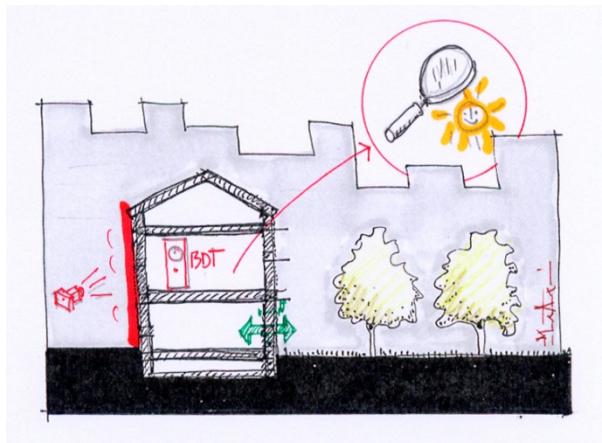
## ANALISIS Y CONTROL DE LOS CONSUMOS



Estudio de los consumos antes de la rehabilitación y control de los mismos mediante tecnologías domóticas conectadas a un router que informe vía internet.  
Estudio del tipo de factura y de contrato.

# 18

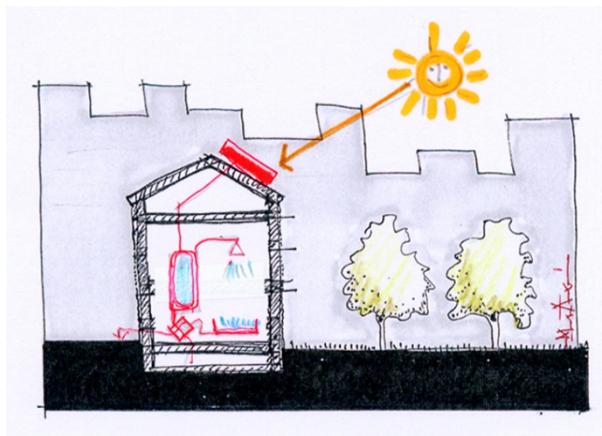
## ANÁLISIS Y MONITORIZACIÓN PREVIA



Se debe realizar un análisis previo de las condiciones climáticas y una monitorización del edificio existente mediante: termografías, test de infiltraciones y simulación energética previa con los datos de la envolvente e instalaciones.

# 19

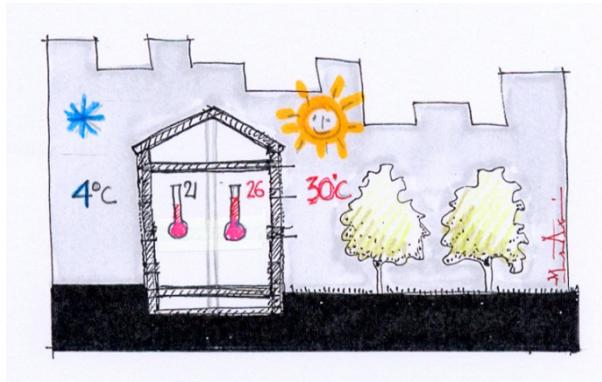
## CALENTAMIENTO SOLAR DEL A.C.S.



Los paneles solares térmicos producen gran parte de la energía para el agua caliente sanitaria. Podemos instalar sistemas de recuperación del calor del A.C.S (Hidrotermia).

# 20

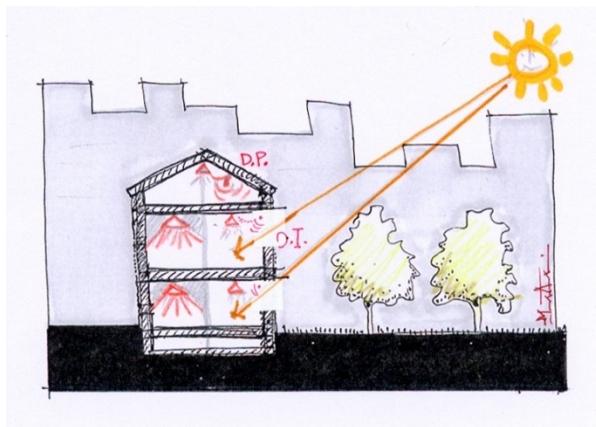
## REGULACIÓN RACIONAL DE LA TEMPERATURA INTERIOR



Regulando termostáticamente de forma racional en función del uso y de la temperatura exterior, podemos llegar a ahorrar más de un 15% del gasto y de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

# 21

## REGULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN LEDS

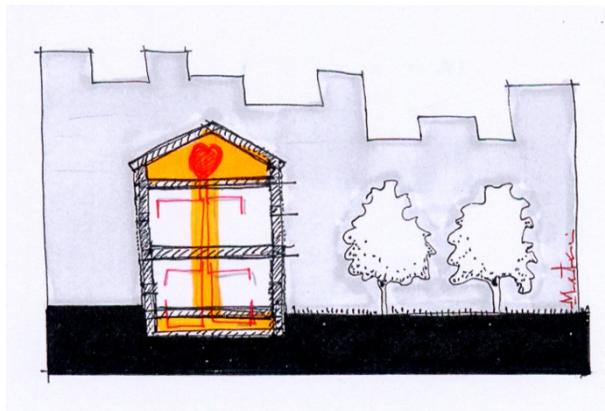


Utilización de los Leds y regulando los mismos mediante detectores de intensidad (D.I.) según zonas y detectores de presencia en zonas comunes (D.P.)

Aprovechar la iluminación natural. Ahorra y afecta positivamente al ánimo de las personas.

## 22

### PREVER ESPACIOS PARA LAS INSTALACIONES

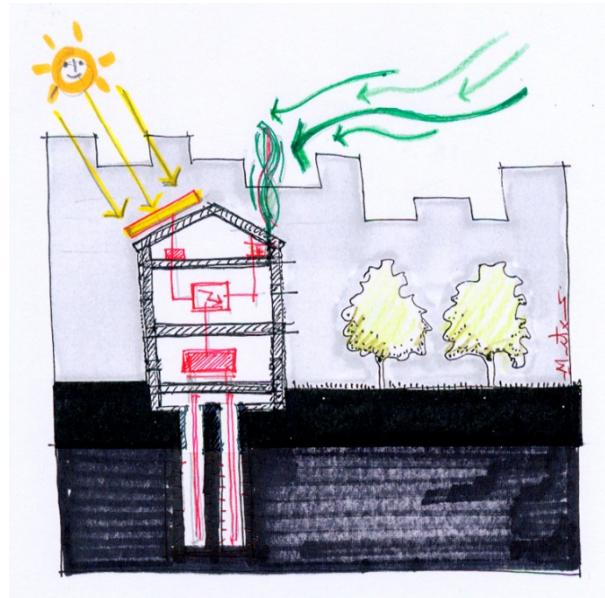


Las instalaciones son el corazón y los aparatos circulatorio y respiratorio de la vivienda. Ellas producen y distribuyen la energía, el abastecimiento y el saneamiento.

Desde el inicio del proyecto se deben prever los espacios necesarios para su distribución y registro. Facilitar y fomentar el mantenimiento profesional de todas las instalaciones.

## 23

### EMPLEO DE ENERGIAS RENOVABLES

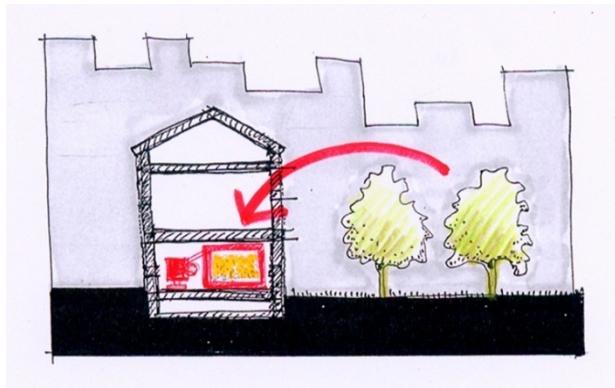


Para cumplir la Directiva Europea 31/2010 es inexcusable el empleo de energías renovables como el sol, el viento o la geotermia, etc.

El objetivo es conseguir unos edificios (NZEB) de energía casi nula.

## 24

### UTILIZACION DE LA BIOMASA COMO COMBUSTIBLE.



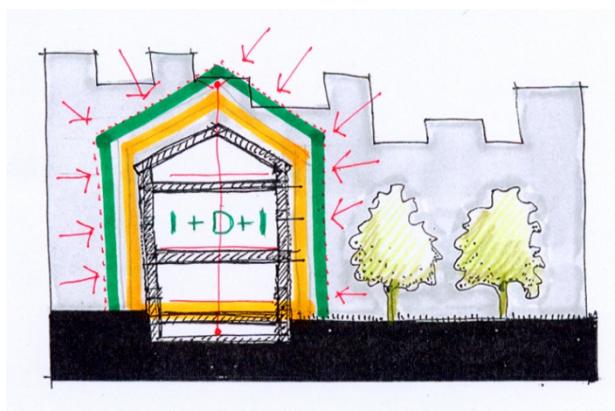
La madera tiene un papel principal en la lucha contra el cambio climático... Los árboles reducen el dióxido de carbono en la atmósfera, ya que un metro cúbico de madera absorbe una tonelada de CO<sub>2</sub>... Un mayor uso de productos de madera estimulará la expansión de los bosques europeos.

La utilización de pelets como combustible de producción térmica reduce emisiones. Se debe tener en cuenta el espacio necesario para el silo de almacenamiento, ya que en una rehabilitación es escaso.

El transporte y las molestias de los camiones dentro de un entorno urbano son factores a tener en cuenta. Emplear pelets PEFC.

## 25

### INTEGRAR LOS SITEMAS ACTIVOS DE CAPTACION DE ENERGIA EN LA NUEVA ENVOLVENTE.

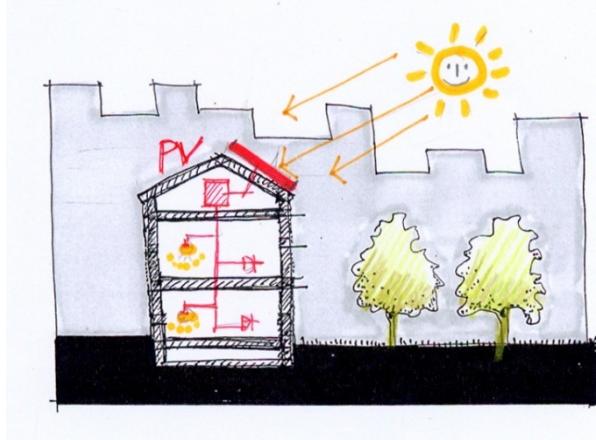


Investigar y diseñar nuevas soluciones de captación de energía renovable integradas arquitectónicamente en la nueva envolvente. La nueva industria creará nuevos materiales de revestimiento de fachadas, que a su vez serán productores energéticos.

Integración de los elementos activos y del resto de las instalaciones en los componentes constructivos de la nueva piel del edificio (muros, huecos, protecciones solares, antepechos, balcones, tendederos, pérgolas, cubiertas, etc.)

# 26

## EMPLEAR ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO.

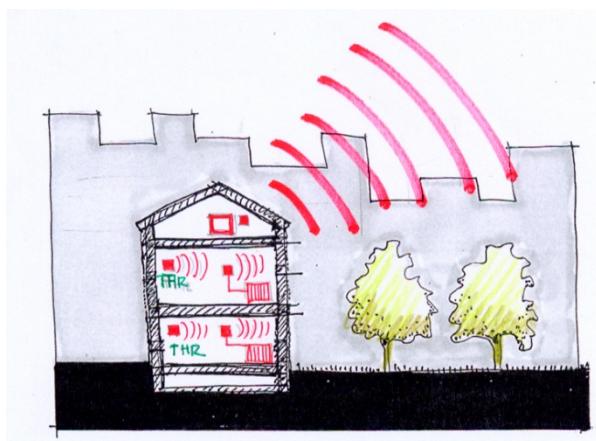


La Energía PV es la transformación de una energía renovable e inagotable como la del sol en electricidad mediante células artificiales. Los edificios son grandes estructuras expuestas al sol que se encuentran en el punto de consumo y están conectadas a la red. En las grandes urbes se podrá compartir de forma distributiva todo este potencial energético.

En función de un estudio de asoleo mediante un software como "Ecotect" se puede calcular los aportes solares y las sombras para dimensionar e integrar una instalación fotovoltaica de producción eléctrica para autoconsumo y/o verter a la red eléctrica el sobrante.

# 27

## MONITORIZACION FINAL- CONTROL DEL CONSUMO.



Para la verificación de la mejora energética de las viviendas rehabilitadas (Cuantificación de la sostenibilidad) se plantea una monitorización que permita realizar una estimación del consumo energético.

Instalar un sistema de monitorización de consumos que permita evaluar la mejora en la eficiencia energética de un edificio una vez rehabilitado.

A través de las TICs se regula y controla a distancia y en tiempo real el consumo de cualquier instalación.

# CAPITULO 3

## **LOS RECURSOS.**

### MATERIALES – ECODISEÑO- RECICLAJE – AHORRO DE AGUA

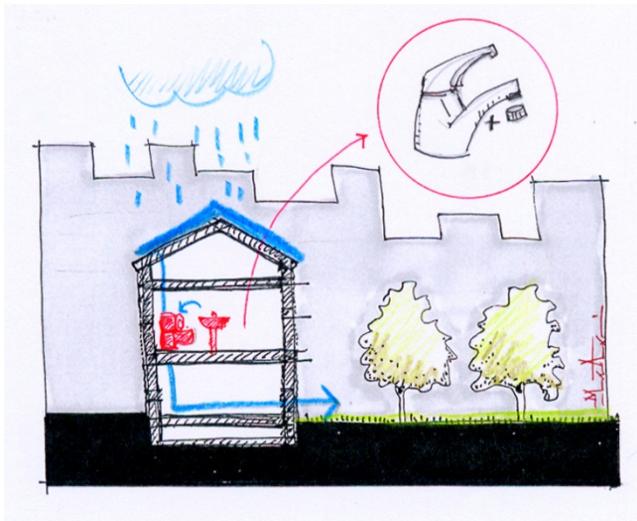
Este capítulo se centra en el aprovechamiento sostenible de los recursos y materias primas de materia sostenible. La biosfera de nuestro planeta es finita y muy vulnerable.

La rehabilitación, por definición, es un planteamiento de construcción que ahorra muchas materias primas y derribos con sus correspondientes huellas de carbono a lo largo de todo su ciclo de vida.

El Ecodiseño debe regir la producción de materiales y productos de consumo. El proyecto de rehabilitación también debe regirse a la hora de elegir materiales y sistemas por esas premisas de diseño ecológico basado en las 3 Rs : Reducción, Reutilización y Reciclaje.

## 28

### AHORRO DE AGUA

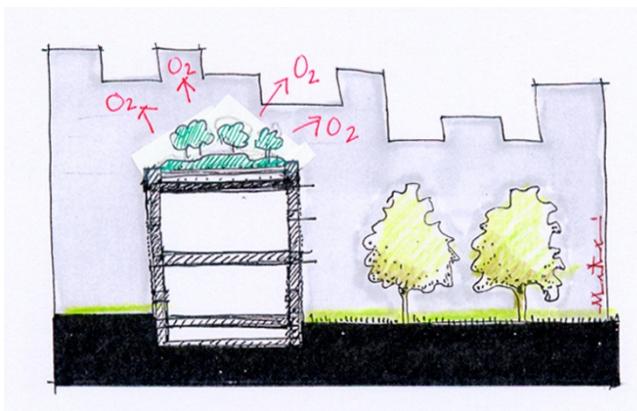


Utilización de duchas ahorradoras y perlizadores en todos los grifos. Esta es una medida de bajo coste con la que se puede ahorrar un 50 % del consumo.

Reutilizar el agua para cisternas y el agua de lluvia para riego.

## 29

### EMPLEO DE CUBIERTAS VERDES



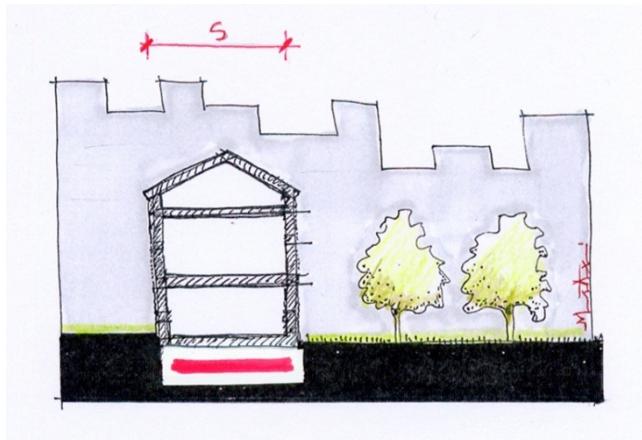
Las cubiertas verdes tienen muchas ventajas.

Ecológicas: retienen el agua de lluvia y parte de la misma vuelve a la atmósfera, reducen el calentamiento urbano, producen O<sub>2</sub>, reducen la contaminación urbana.

Funcionales: aíslan térmica y acústicamente, proporcionan un espacio vital adicional y pueden ser el soporte para un huerto urbano.

# 30

## AHORRO DE SUELO

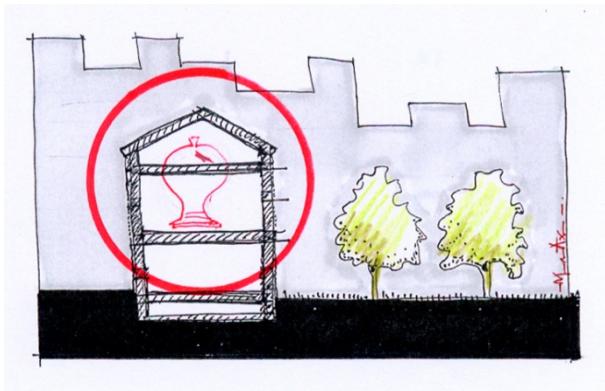


La rehabilitación energética y regeneración urbana supone un ahorro de suelo. El recurso "suelo" es agotable y su uso debe ser sostenible.

Es dentro de nuestro planeta esférico uno de los bienes máspreciados para las generaciones futuras.

# 31

## AHORRO DE MATERIALES Y DERRIBOS



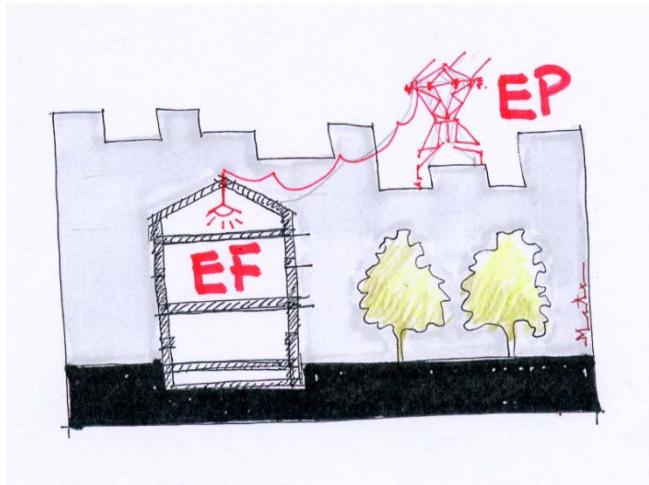
La rehabilitación energética de un bloque de viviendas tipo de los años 60 ahorra gran cantidad de materiales y derribos con su correspondiente mochila ecológica.

El ejemplo de un bloque de 10 ahorra: 800 barriles de petróleo no consumido; 500.000 kg de CO<sub>2</sub> no vertidos a la atmósfera; 1.500 m<sup>3</sup> de escombros no generados; 1.600 viajes de camión al vertedero no realizados.

Desechar el parque inmobiliario existente es un despilfarro.

# 32

## TIPO DE COMBUSTIBLE –ENERGÍA FINAL (E.F.) Y ENERGÍA PRIMARIA



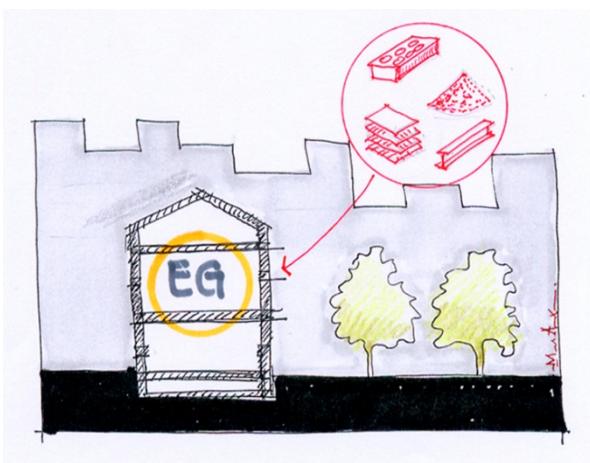
En el caso de no utilizar energías renovables se deben primar los combustibles en función de las emisiones de carbono que producen. Analizamos la energía primaria (EP) en origen, que se obtiene multiplicando la energía final (EF) por un coeficiente en función de las pérdidas o emisiones, por ejemplo:

Electricidad convencional:	$EP = 2.58 \times EF$
Biomasa:	$EP = 0.7 \times EF$
Renovables:	$EP = 1 \times EF$

# 33

## DISMINUCIÓN DE LA ENERGÍA GRIS EMPLEADA EN UN EDIFICIO.

### OPTIMIZACIÓN DE MATERIALES

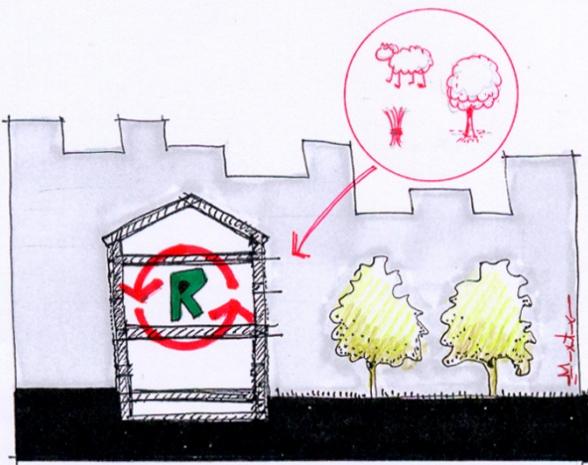


Optimización en la cantidad y elección de materiales. Estos tienen una energía cautiva en función de todos los procesos y ciclo de vida, es la energía gris con sus emisiones de carbono correspondientes.

Por ejemplo, un edificio medio existente tiene una huella de carbono de 0.6 tn CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>

## 34

### UTILIZACIÓN DE MATERIALES RENOVABLES



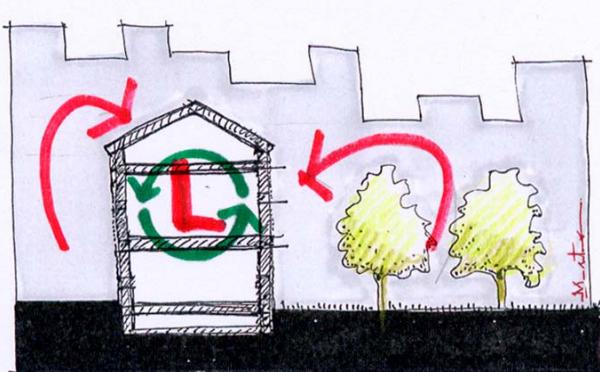
Empleo de materiales de construcción renovables como la madera, el bambú, el cáñamo, el algodón (moquetas); la lana, la paja, la celulosa, la pluma, son aislantes de calidad.

Atender al origen, usar maderas con certificado PEFC.

Seguir conceptos “CradletoCradle”(C2C) teniendo en cuenta su reutilización y reciclaje. Proyectar una puesta en obra que piense en desmontaje o derribo al final del ciclo de vida del edificio.

## 35

### EMPLEO DE MATERIALES, MANO DE OBRA, INDUSTRIAS Y CONSTRUCTORAS LOCALES.



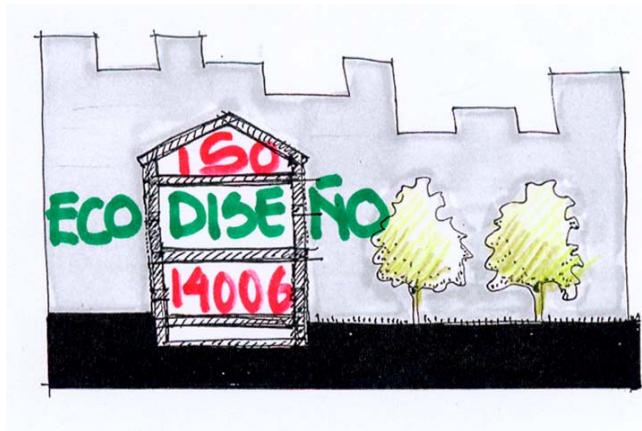
El empleo de materias primas y medios auxiliares locales reduce mucho el transporte con la energía gris que ello conlleva.

Lo local “produce mucho ahorro de energía y emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

La rehabilitación potencia la industria local y produce empleo en su misma ciudad.

# 36

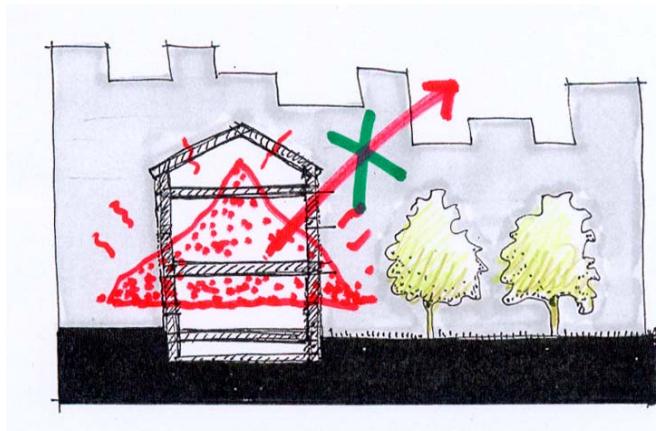
## UTILIZAR EL SISTEMA ISO-14006 DE ECODISEÑO



A la hora de fabricar, proyectar o diseñar se debe proceder con criterios de Ecodiseño, teniendo en cuenta las emisiones de todo el ciclo de vida de cada producto y/o edificio.

# 37

## AHORRO DE ESCOMBROS

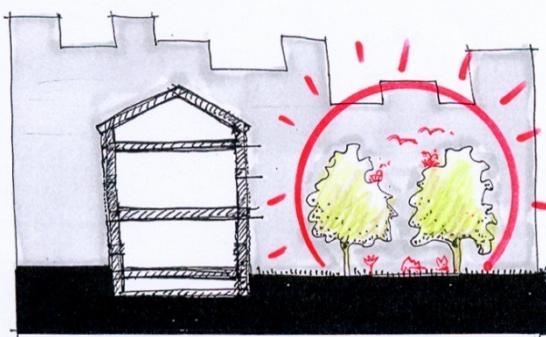


La rehabilitación supone un ahorro de materiales y además un ahorro de escombros con la huella ecológica de su transporte a vertedero y tratamiento posterior.

Además de las molestias como el ruido y el polvo.

# 38

## CONSERVAR LA VEGETACIÓN EXISTENTE Y PROPICIAR LA PLANTACIÓN DE ESPECIES AUTÓCTONAS, PAVIMENTOS PERMEABLES



La vegetación existente constituye en sí un biotopo (conjunto de flora y fauna) local que se debe preservar. Las nuevas plantaciones serán con especies autóctonas.

En entornos degradados plantar abedules que permiten la reconstrucción del humus. Propiciar la creación de nuevos biotopos. Urbanizar con pavimentos permeables.

# CAPITULO 4

## LO SOCIAL

### **REGENERACION URBANA – PARTICIPACION - EQUIDAD-MOVILIDAD- ACCESIBILIDAD**

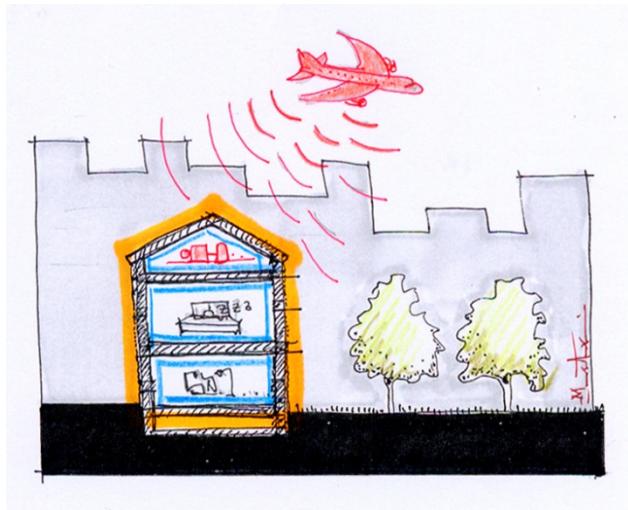
Este capítulo se centra en el Ecosistema donde se va a desarrollar la Rehabilitación Energética Integral : la Ciudad. Los conceptos de movilidad, usos, densidades, calidad urbana, urbanismo.

Las personas son el sujeto principal de servicio y su bienestar y salud son primordiales. El concepto de participación tanto ciudadana como vecinal en la REI están presentes desde el principio. El objetivo es una Regeneración Urbana que reinvente la ciudad con mayor equidad.

Los edificios rehabilitados son más eficientes pero también más sanos y más accesibles

# 39

## CONFORT ACUSTICO

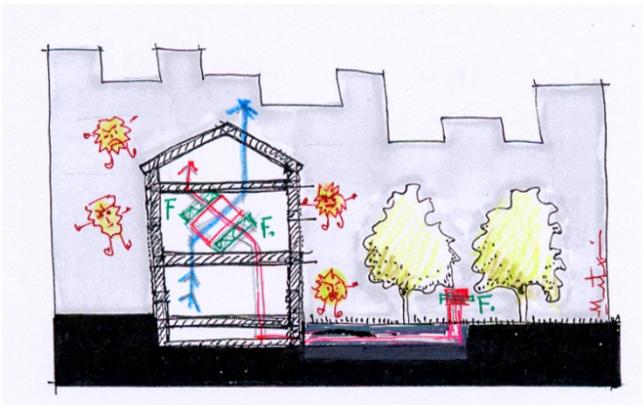


El Confort Acústico es de vital importancia para la salud.

Además del aislamiento y las superventanas intentar mejorar el aislamiento entre viviendas y respecto de las instalaciones (CTE-DB-HR)

# 40

## RESPIRAREMOS AIRE SANO FILTRADO

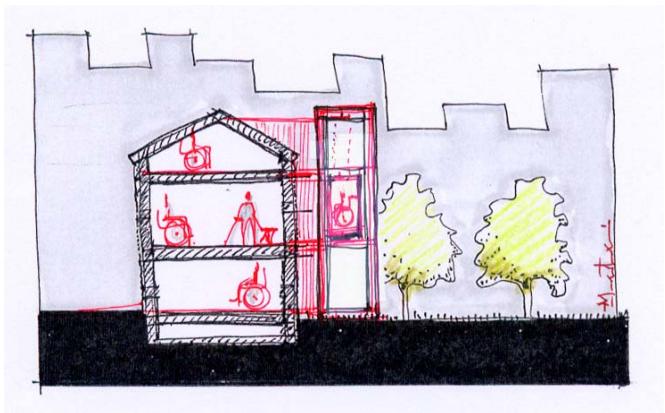


Mediante filtros anti-polen, insectos y ácaros en el sistema de recuperación de calor, disfrutaremos de un aire mucho más sano.

Además la vivienda estará más limpia de polvo. El aire se puede pretratar térmicamente de forma pasiva mediante un pozo canadiense.

## 41

### FACILITAR LA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL



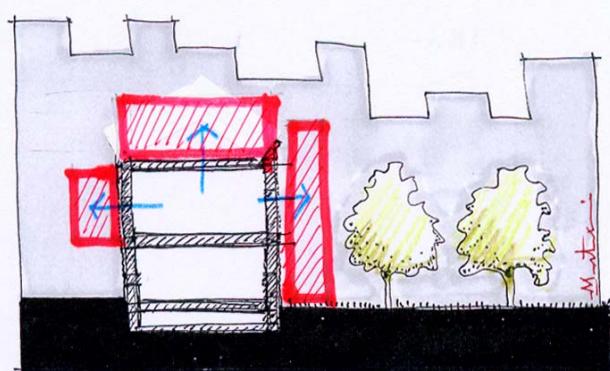
Debemos facilitar el acceso a todos los espacios habitables del edificio a las personas que sufren una minusvalía permanente o temporal. También se deben señalizar tanto los recorridos como los aparatos elevadores y dispositivos de emergencia.

La accesibilidad se debe extender a la urbanización exterior.

Señalética adaptada a todas las minusvalías (sonoras, táctil, etc).

## 42

### PERMITIR UN AUMENTO DE LA EDIFICABILIDAD

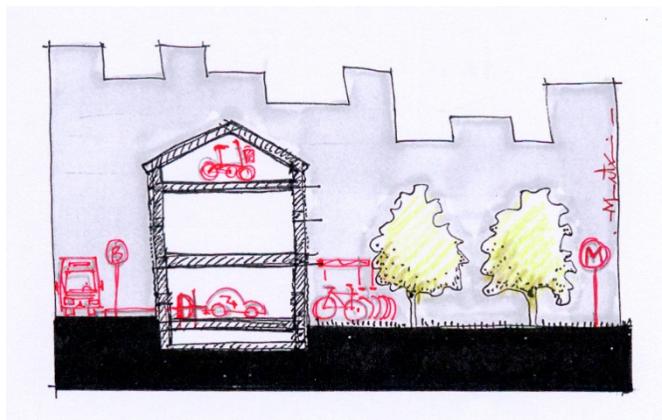


En los casos que estén justificados, se debe permitir un aumento de la edificabilidad con el objetivo de financiar la rehabilitación energética. Además de permitir el aumento de la envolvente debido al aislamiento y el aumento de superficie debido a elementos bioclimáticos, instalaciones para captación de energías renovables y ejecución de ascensores o elementos que fomenten la accesibilidad universal.

La dispersión urbana es una de las causas más importantes de la emisión de gases efecto invernadero GEI.

## 43

### PROPICIAR EL TRANSPORTE SOSTENIBLE

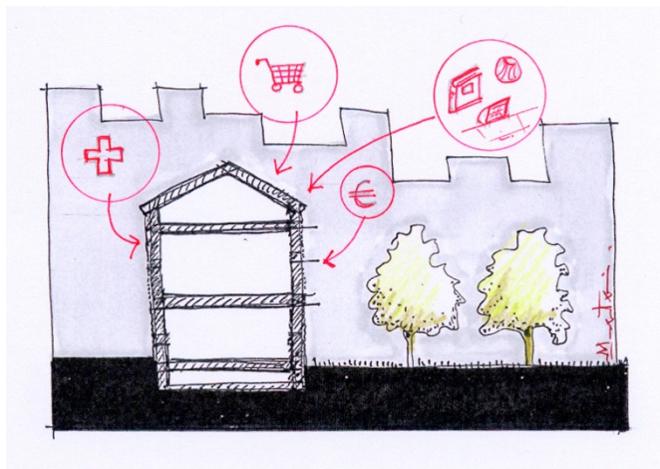


Instalar guardabicis interiores y aparcabicis exteriores. Prever paradas de transporte público a menos de 400 m. de la vivienda.

El transporte genera más del 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub>

## 44

### PROPICIAR LOS SERVICIOS BÁSICOS CERCANOS

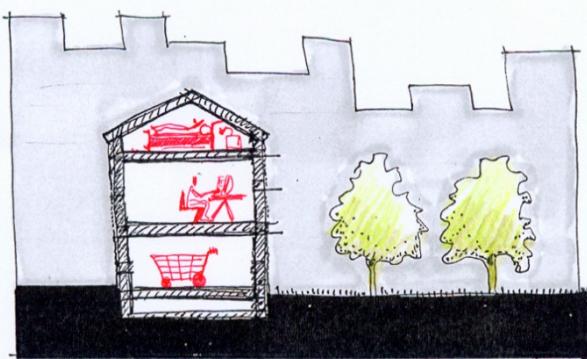


Mejorar los equipamientos del entorno cercano y construir los necesarios forma parte del objetivo de regeneración urbana de los barrios.

La rehabilitación energética de las viviendas se debe extender a su barrio.

# 45

## FLEXIBILIDAD DE USOS



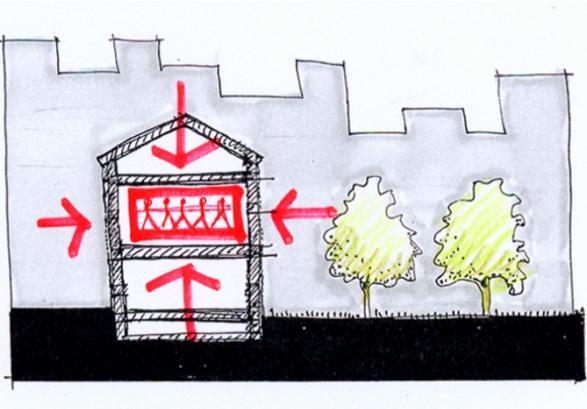
Proyectar espacios versátiles que sean capaces de albergar usos flexibles en el futuro.

Se ahorrará energía en reformas y se limitará la segregación de usos en la ciudad, con el consiguiente aumento de emisiones por transporte.

Socialmente, también funciona mejor una urbe diversa que favorezca la comunicación y el intercambio.

# 46

## AUMENTO DE LA DENSIDAD EN EL PROGRAMA DE NECESIDADES



Debemos buscar la máxima densidad posible dentro del programa arquitectónico para rentabilizar las infraestructuras y los edificios existentes.

Ahorro de materiales, suelo y emisiones.

LA ENVOLVENTE

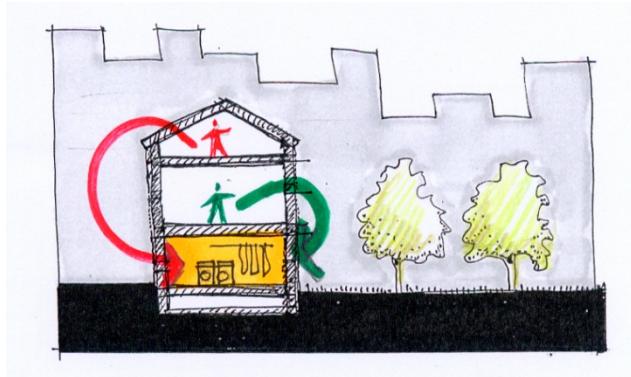
LAS INSTALACIONES

LOS RECURSOS

LO SOCIAL

**47**

## PROYECTAR Y CONSTRUIR ESPACIOS PARA USO COMÚN.



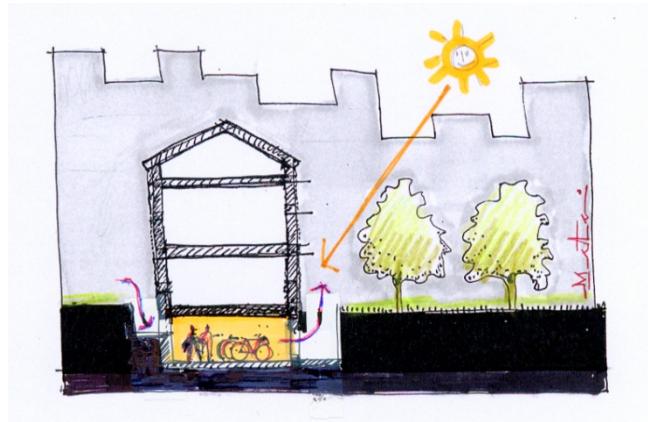
Prever espacios que puedan ser compartidos por varios usuarios. Se ahorra suelo, materiales, energía y emisiones.

Además se fomenta la comunicación y convivencia en estos espacios comunes de intercambio.

Por ejemplo, lavanderías, trasteros, zonas de juego, estudio, etc.

**48**

## PREVER LA REUTILIZACIÓN FUTURA DE LOS ESPACIOS DE GARAJE PARA OTROS USOS.



La flexibilidad de la edificación debe prever los cambios futuros en la movilidad sostenible.

El empleo del automóvil, tal y como lo conocemos variará. Los garajes se pueden prever o rehabilitar para otros usos.

Fomentar o facilitar la ventilación e iluminación natural en sótanos y semisótanos.

LA ENVOLVENTE

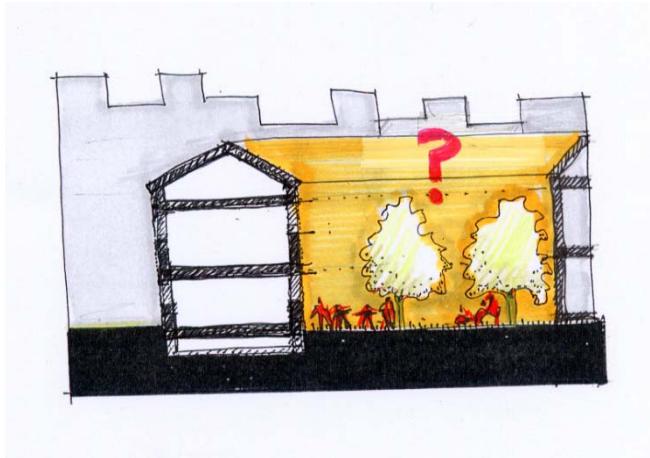
LAS INSTALACIONES

**LOS RECURSOS**

**LO SOCIAL**

## 49

### **PREVER LA UTILIZACIÓN DEL ESPACIO INTERIOR DE LAS MANZANAS PARA OTROS USOS.**

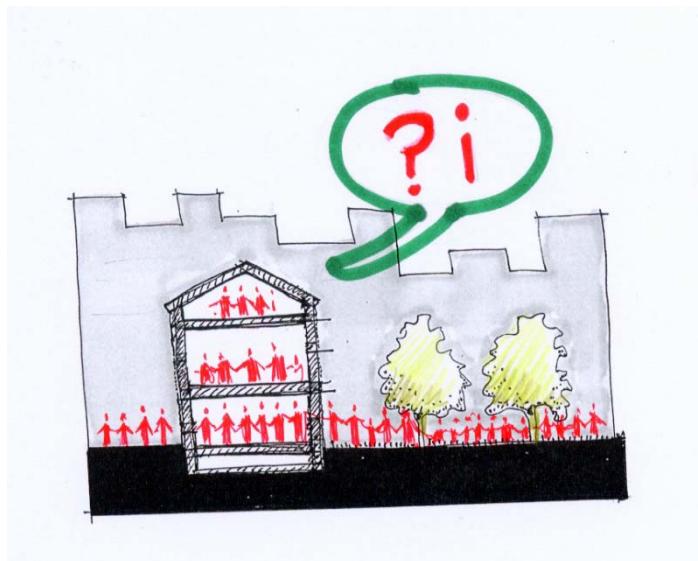


Hay ciudades densas con carencia de espacios libres y con grandes patios de manzana que se podrían transformar en espacios verdes, libres de ocio o de esparcimiento.

Los grandes patios de edificios públicos también podrían usarse fuera del horario habitual.

## 50

### **PARTICIPACION CIUDADANA Y VECINAL.**



En un proceso rehabilitador la Participación Ciudadana es una herramienta fundamental a nivel de barrio. La Participación Vecinal es clave, ya que los vecinos son los propietarios del edificio y en muchos casos permanecerán en sus casas durante la obra. Ellos son los mayores expertos en su edificio y su barrio

La información y la transparencia deben regir estos procesos. La Participación Vecinal consiste en que los constructores, los técnicos, los funcionarios municipales y los políticos escuchan a los vecinos sus inquietudes y problemas en un proceso abierto y luego dan respuesta y aplican en la medida de lo posible las sugerencias y soluciones.

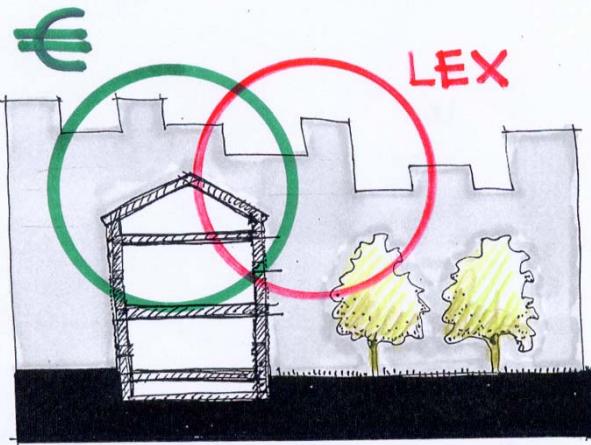
## 51

**NUEVAS LEYES, NUEVA FINANCIACION,  
NUEVA ECONOMIA.**

La nueva REI requiere de nuevas leyes y normas municipales que se adapten a los nuevos tiempos. Es necesario que se vierta mucho esfuerzo en cumplir las Directivas Europeas en materia de ahorro de emisiones.

Para ahorrar energía y emisiones primero hay que invertir, para lo que se requieren nuevas formas de financiación a largo plazo, ya que las obras se ejecutan para muchos años. Gobiernos, Bancos, ESEs y el conjunto de la sociedad deben buscar crédito; que en muchos casos debe ser blando, ya que las primeras obras a rehabilitar pertenecen a los segmentos más desfavorecidos de la población.

La Rehabilitación Energética Integral de la ciudad producirá un nuevo gran flujo económico en la construcción e industria auxiliar que disminuirá el paro, creando riqueza a nivel local, a la vez que ahorra energía y emisiones.



# GLOSARIO

**ABSORTIVIDAD:**

Fracción de la radiación solar incidente en una superficie que es absorbida por dicha superficie. Se mide de 0,0 (0%) a 1,0 (100%).

**ADIABÁTICO:**

Envolvente o cerramiento a través del cual no se produce intercambio de calor.

**AGUA REUTILIZACIÓN:**

El agua de lluvia se puede reutilizar para riego y/o otros usos.

Las aguas residuales, también llamadas aguas negras o grises según su porcentaje de materias contaminantes y difíciles de depurar en el caso de las aguas grises se pueden reutilizar para las cisternas u otros usos como el riego

**BIOMASA (COMO COMBUSTIBLE).**

La madera tiene un papel principal en la lucha contra el cambio climático... Los árboles reducen el dióxido de carbono en la atmósfera, ya que un metro cúbico de madera absorbe una tonelada de CO<sub>2</sub>. La utilización de pelets como combustible de producción térmica reduce emisiones.

**BIOTONO:**

Proviene del griego bio = vida y topos = lugar; en biología y ecología, es un área de condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de flora y fauna. El biotono es casi sinónimo del término hábitat. En una ciudad los podemos encontrar en espacios verdes, ríos, límites de la ciudad con el campo.

**BIOCONSTRUCCIÓN:**

Reciben el nombre de bioconstrucción los sistemas de edificación realizados con materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados o altamente reciclables, o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo costo como, por ejemplo, materiales de origen vegetal o animal reciclables y reutilizables.

**BRUNDTLAND, INFORME:**

Informe escrito en 1987 por la Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland para la ONU. En el mismo aparece por primera vez el concepto de desarrollo sostenible. El título original era "OurCommonFuture "

**BUFFERS:**

Espacios amortiguadores entre el interior y el exterior. Son espacios colchón que tanto protegen del calor como del frío o de la lluvia. Además en orientación sur pueden ser elementos captadores de energía en invierno.

**CICLO DE VIDA:**

El análisis del ciclo de vida (ACV), también llamado evaluación del ciclo de vida (ECV), es una metodología empleada en el estudio del ciclo de vida de un producto o edificio y de su proceso de producción o construcción. Analiza todas las etapas desde la extracción de los materiales, su transporte a la obra, su construcción, etapa de uso con su mantenimiento y la etapa de desmontaje y gestión del desecho. Con el auge del ecodiseño, este enfoque ha ido integrando con más frecuencia diferentes criterios y parámetros de evaluación del impacto ambiental.

**COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV):**

Los COV son compuestos orgánicos, por lo que contienen carbono y son fácilmente evaporables.

Por ejemplo son: formaldehído, clorobenceno, disolventes como tolueno, xileno, acetona, y percloroetileno. Muchos compuestos orgánicos volátiles se usan comúnmente en disolventes de pintura. No se deben prescribir pinturas con estos compuestos.

**CONTAMINACIÓN:**

La contaminación designa a una degradación del medio biofísico y humano debido a la introducción de materias ajena a dicho medio. Esta degradación provoca una perturbación más o menos importante del ecosistema. Puede ser de origen humano o natural. Se habla de "contaminación difusa" (a gran escala) o de "contaminación crónica" (muy localizada). Se pueden distinguir diferentes tipos de contaminación: atmosférica, radiactiva, electromagnética, térmica, lumínica, química, etc.

**DEMANDA ENERGÉTICA:**

Según el CTE: energía útil necesaria que tendrían que proporcionar los sistemas técnicos para mantener en el interior del edificio unas condiciones definidas reglamentariamente en función del uso del edificio (perfiles de uso) y de la zona climática en la que se ubique (clima de referencia). Se puede dividir en demanda energética de calefacción, de refrigeración, de agua caliente sanitaria (ACS) y de iluminación, y se expresa en kW·h/m<sup>2</sup>.año, considerada la superficie útil de los espacios habitables del edificio.

**DESARROLLO SOSTENIBLE:**

"Un desarrollo sostenible satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. Dos conceptos son inherentes a esta idea: el concepto de "necesidad" y en particular, de las necesidades esenciales de los más pobres, a quienes se debería otorgar la máxima prioridad, y la de las limitaciones que el estado de nuestras técnicas y de nuestra organización social impone sobre la capacidad del medio ambiente de responder a las necesidades actuales venideras".

Gro Harlem Brundtland en 1987.

**DIRECTIVA EUROPEA 31/2010:**

Es la Directiva europea que establece que el 31/12/2018 los edificios públicos y el 31/12/2020 y el resto deben cumplir el objetivo 20/20/20. Esto es que deben reducir un 20 % las emisiones respecto de las de 1990, aumentar el 20% en consumo de energías renovables sobre el consumo final y aumentar un 20% en el rendimiento energético. Para lo cual los edificios se acercarán el concepto NZEB.

**ECONOMÍA DE BAJO CARBONO (LCE):**

Economía de bajo carbono,(acrónimo en inglés LCE) o economía de bajo combustible fósil (LFFE) es un concepto referido a una economía que emite un mínimo de emisiones de gas de invernadero (GEI) hacia la biosfera. Una economía que puede crear riqueza y empleo de forma sostenible.

**ECODISEÑO:**

Diseñar con criterios de Ecodiseño es tener en cuenta las emisiones de todo el ciclo de vida de cada producto y/o edificio. El diseño que prima los criterios de sostenibilidad a la hora de resolver los problemas o elegir los materiales.

**ENERGÍA CASI CERO:**

Energía casi cero se utiliza para describir el hecho de que un determinado edificio consuma, en un período de un año, tanta energía como produce con aportes solares (pasivos o activos) u otras energías renovables. De este concepto surge el edificio NZEB.

**ENERGÍA FINAL (EF) ENERGÍA PRIMARIA (EP):**

La Energía Final es la que se utiliza en el punto de consumo y la Primaria es la que se produce en origen, para calcularla se debe multiplicar la Final facturada por un coeficiente en función del tipo de energía y sus pérdidas durante el transporte.

**ENERGÍA FÓSIL:**

La expresión energía fósil designa una energía obtenida a partir de combustibles fósiles. Un combustible fósil es un combustible producida a partir de la fosilización de plantas vivas; petróleo, gas natural y carbón. Estos combustibles son limitados y no renovables a la escala temporal del hombre. Son una reserva de carbono en estado sólido oculta bajo la corteza terrestre.

**ENERGÍA GRIS:**

La energía gris es una energía cautiva en función de todos los procesos y ciclo de vida, con sus emisiones de carbono. Se calcula sumando todos los procesos: extracción del material el tratamiento, el transporte, la puesta en obra y todos los procesos colaterales derivados del desmontaje y gestión de los residuos.

**ENERGÍA POSITIVA:**

Un edificio con energía positiva es un edificio que, produce más energía que la que consume. Este balance energético positivo se podrá emplear en un futuro para surtir de energía al resto de los servicios de la ciudad de forma distributiva.

**ENERGÍA RENOVABLE:**

Es una energía inagotable que se puede renovar ya que proviene del Cosmos: Sol y Luna o del interior de la Tierra. Las energías renovables son: la hidroeléctrica, la eólica, la solar, el calor interno de la tierra (geotermia) y la energía mareomotriz.

**ENERGÍA Y ESTRATEGIAS ACTIVAS:**

Es la energía producida mediante dispositivos tecnológicos fabricados por el hombre que aprovechan el potencial de las energías renovables. Son la energía térmica (paneles solares), la energía eléctrica (placas fotovoltaicas o los aerogeneradores).

**ENERGÍA Y ESTRATEGIAS PASIVAS:**

Consiste en aprovechar el aporte directo de la radiación solar además de la inercia y la ventilación cruzada. Las estrategias pasivas están íntimamente relacionadas con el diseño del edificio y el estudio del clima concreto del lugar.

**ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO:**

Según el CTE: "La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior."

Es la piel exterior del edificio que hace de interfase con el exterior. Se debe tratar como una membrana continua a nivel térmico y de estanqueidad.

**ESTANQUEIDAD**

El edificio debe ser estanco para no perder energía por las infiltraciones se deben sellar las uniones con las ventanas, entre algunos paramentos y en los pasos de instalaciones. En el Estándar Enerphit (Rehabilitación Passivhaus) cuando se realiza el test BDT no se debe superar 1 renovación por hora a 50 Pascales de presión.

**FACTOR SOLAR (G):**

Fracción de la radiación solar incidente en una superficie que se introduce en el edificio. Se mide de 0 (0%) a 1 (100%). En climas cálidos el mejor es el más cercano a 0.

**GASES DE EFECTO INVERNADERO:**

Los gases de efecto invernadero (GEI) son compuestos gaseosos que, por su propiedades físicas, contribuyen al efecto invernadero, impidiendo que la radiación solar escape de la atmósfera. El incremento de su concentración en la atmósfera es uno de los factores principales del calentamiento global.

**HUELLA ECOLÓGICA:**

La huella ecológica es un indicador clave para la sostenibilidad del planeta.

Representa el área necesaria del planeta para producir recursos para un habitante.

Se ha estimado en 1,8 ha. la biocapacidad del planeta por cada habitante.

Con los datos de 2005, el consumo medio por habitante y año es de 2,7 hectáreas, por lo que, a nivel global, estamos consumiendo más recursos y generando más residuos de los que el planeta puede generar y absorber.

Algunos países de los llamados "desarrollados" cuadriplican esta cifra.

**INERCIA TÉRMICA:**

La inercia térmica es la capacidad que tiene un edificio de absorber el calor y después, liberarlo de manera difusa.

Depende de la masa térmica, la conductividad y el calor específico. Cuanto mayor sea la inercia térmica de un edificio, más energía almacenará. Es recomendable en climas con salto térmico entre el día y la noche. Su funcionamiento en invierno difunde durante la noche el calor acumulado en el día, y en verano restituye durante el día el frescor acumulado en la noche.

**INVERNADERO ADOSADO (MIRADOR, GALERÍA):**

Según CTE: Recinto no acondicionado formado por un cerramiento exterior con un porcentaje alto de superficie acristalada que se coloca adyacente a las fachadas de un edificio. El elemento de fachada que actúa de separación entre el invernadero y las zonas interiores del edificio puede incluir también acristalamientos. Es posible la existencia de una circulación de aire generalmente forzada a través de dicho recinto, bien en forma de recirculación del aire interior o de precalentamiento de aire exterior que se usa para ventilación. A esta misma categoría pertenecen las galerías y los balcones acristalados.

**IRRADIANCIA SOLAR:**

CTE: potencia radiante incidente por unidad de superficie sobre un plano dado. Se expresa en kW/m<sup>2</sup>.

**IRRADIACIÓN SOLAR:**

CTE: energía incidente por unidad de superficie sobre un plano dado, obtenida por integración de la irradiancia solar durante un intervalo de tiempo dado, normalmente una hora o un día. Se mide en kWh/m<sup>2</sup>.

**MOCHILA ECOLÓGICA:**

En construcción la mochila ecológica de un material concreto, sistema o producto es el conjunto de emisiones a lo largo de todo su ciclo de vida; desde la extracción al desmontaje, reutilización o gestión del residuo

**MOVILIDAD SOSTENIBLE:**

Movilidad basada en medios de transporte sostenibles que reducen las emisiones de GEI, fundamentalmente el transporte público –colectivo y la bicicleta. Es un concepto relacionado con el teletrabajo que va a reducir los desplazamientos.

**NZEB (EECN) :**

Nearly Zero EnergyBuilding, en inglés o Edificio de Energía Casi Nula. Son edificios cuyo balance energético entre las demandas y la autoproducción de energía mediante fuentes renovables es casi nulo. Son edificios con una demanda energética muy baja y con un rendimiento y calidad de sus instalaciones activas alto. Tienen presencia de estrategias pasivas y normalmente están proyectados con criterios de Ecodiseño.

**PARTICIPACIÓN CIUDADANA:**

La Participación Ciudadana o Vecinal es una herramienta sociológica de la Rehabilitación Energética Integral y de la Revitalización Urbana de la ciudad que pretende que el vecino o el ciudadano sea parte activa de todo el proceso y sea escuchado y respondido.

**PASSIVHAUS (EDIFICIO PASIVO):**

Passivhaus es un certificado energético nacido en Alemania en 1990 con el objetivo de conseguir edificios muy eficientes. Sus principios son: superaislamiento, superventanas, estanqueidad, eliminación de los puentes térmicos, una demanda de calefacción inferior o igual a 15 kWh/m<sup>2</sup> año y una demanda total de energía primaria inferior a 120 kWh/m<sup>2</sup> año.

**PERFIL O PATRÓN DE USO:**

Según CTE: Descripción hora a hora, para un año tipo, de las cargas internas (carga sensible por ocupación, carga latente por ocupación, equipos, iluminación y ventilación) y temperaturas de consigna (alta y baja) de un espacio habitable. Está determinado por el uso del espacio habitable, su nivel de cargas internas y su periodo de utilización. En una REI se deben analizar horarios y patrones de uso en función del estudio de consumos y de la monitorización previa.

**POBREZA ENERGÉTICA:**

La pobreza energética es un concepto reciente, debido a la crisis energética y económica, que se aplica en las sociedades desarrolladas cuando más del 10 % de un salario medio se emplea en el pago de la energía consumida.

Los ciudadanos bajan el consumo de combustible y entran en un desconfort que afecta a la salud e incrementa la mortalidad media en los sectores de población más vulnerables.

**POZO CANADIENSE.**

El Pozo Canadiense o Provenzal es un conducto o conjunto de conductos que situados bajo tierra pre-calientan o pre-enfrían el aire de suministro del sistema de ventilación del edificio. A partir de 2 m. de profundidad la temperatura de la tierra es constante todo el año. En nuestra latitud ronda los 14ºC. El sistema aprovecha esta energía geotérmica de la tierra; en invierno para ceder calor al aire exterior que tomamos para ventilación y en verano absorbe energía del aire caliente que tomamos de la calle enfriándolo.

**PUENTE TÉRMICO:**

Un puente térmico es una zona puntual o lineal donde se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción que conlleva una disminución de la resistencia térmica respecto al resto del cerramiento.

En la medida que una envolvente es más eficiente y el puente térmico mas localizado, su efecto es más perjudicial y su eliminación más necesaria.

**RECICLAJE:**

Una de las 3 Rs. Se refiere a la posibilidad de reciclar los materiales de desecho con el propósito de transformarlos en nuevos materiales y de este modo ahorrar materias primas. En la REI debemos utilizar materiales reciclados o prescribir materiales que sean susceptibles de serlo.

**REDUCCIÓN:**

La primera y más importante de las 3 Rs. La mejor energía es la que no se consume y la mejor materia prima es la que tampoco se consume. Debemos cambiar de mentalidad y consumir lo justo si queremos un planeta sostenible para las generaciones futuras.

**REI , REHABILITACIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL:**

Es la rehabilitación que, además de tener en cuenta los objetivos de eficiencia energética y sostenibilidad, también resuelve los problemas de accesibilidad, urbanización y otras cuestiones relativas a la regeneración y revitalización urbanas. Una de sus principales herramientas es la Participación Ciudadana.

**REUTILIZACIÓN:**

La tercera de las 3 Rs. La reutilización es reusar para una actividad secundaria. En una REI usar material inerte de escombro para rellenos o reutilizar maderas procedentes de otro edificio que se encuentren en buen estado.

**SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN:**

CTE: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática o manual el encendido y apagado o el flujo luminoso de una instalación de iluminación. Se distinguen 4 tipos fundamentales:

- a) regulación y control bajo demanda del usuario, por interruptor manual, pulsador, potenciómetro o mando a distancia;
- b) regulación de iluminación artificial según aporte de luz natural por ventanas, cristaleras, lucernarios o claraboyas;
- c) control del encendido y apagado según presencia en la zona;
- d) regulación y control por sistema centralizado de gestión.

**SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL:**

CTE: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a regular de forma automática el flujo luminoso de una instalación de iluminación, en función del flujo luminoso aportado a la zona por la luz natural, de tal forma ambos flujos aporten un nivel de iluminación fijado en un punto, donde se encontraría el sensor de luz. Existen 2 tipos fundamentales de regulación:

- a) regulación todo/nada: la iluminación se enciende o se apaga por debajo o por encima de un nivel de iluminación prefijado;
- b) regulación progresiva: la iluminación se va ajustando progresivamente según el aporte de luz natural hasta conseguir el nivel de iluminación prefijado.

**SISTEMA DE DETECCIÓN DE PRESENCIA:**

CTE: conjunto de dispositivos, cableado y componentes destinados a controlar de forma automática, el encendido y apagado de una instalación de iluminación en función de presencia o no de personas en la zona.

**SOLICITACIONES EXTERIORES:**

CTE: acciones exteriores al edificio que tienen efecto sobre el comportamiento térmico del mismo. Comprende, fundamentalmente, las cargas térmicas debidas al clima

En una REI son negativas.

**SOLICITACIONES INTERIORES:**

CTE: acciones interiores al edificio que tienen efecto sobre el comportamiento térmico del mismo. Comprende, fundamentalmente, las cargas térmicas debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

En una REI son positivas

**TEMPERATURA DE CONSIGNA:**

CTE: temperatura o rango de temperaturas consideradas en el cálculo de la demanda energética que fija el límite de temperatura interior a partir del cual operan los sistemas de acondicionamiento del edificio, requiriendo aportes energéticos.

**TELETRABAJO:**

Nueva forma de trabajar en el siglo XXI basada en las TICs y en la movilidad sostenible.

**TICS:**

Las Tecnologías de la información y Comunicación están íntimamente relacionadas con la informática y los últimos avances en comunicación que están revolucionando la sociedad en este nuevo milenio. En la REI pueden influir en el diseño, monitorización, control, movilidad, rendimiento. En un futuro permitirán un aprovechamiento distributivo de la energía positiva captada por los edificios.

**TRANSMITANCIA TÉRMICA:**

CTE: flujo de calor, en régimen estacionario, para un área y diferencia de temperaturas unitarias de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

**VRC: VENTILACIÓN CON RECUPERADOR DE CALOR**

Una ventilación eficiente debe realizarse con doble flujo mediante un recuperador de calor de alto rendimiento, que funciona mejor a mayor salto térmico entre el interior y el exterior. Esta ventilación mediante filtros garantiza una gran calidad del aire interior

**ZONA CLIMÁTICA:**

CTE: zona para la que se definen unas solicitudes exteriores comunes a efectos de cálculo de la demanda energética. Se identifica mediante una letra, correspondiente a la severidad climática de invierno, y un número, correspondiente a la severidad climática de verano.