

TEMA 13

EDIFICIOS DE CONSUMO CASI ZERO (NZEB)

ZALOA AZKORRA LARRINAGA – ÁLVARO CAMPOS CELADOR – AITOR ERKOREKA GONZÁLEZ
IVÁN FLORES ABASCAL – ESTÍBALIZ INTXAURBE FERNÁNDEZ– JON TERÉS ZUBIAGA





ÍNDICE DEL TEMA

- 1. Objetivos**
- 2. Introducción**
 1. Definición de NZEB
 2. Marco Normativo
 3. Campo de Aplicación
- 3. Panorama actual**
 1. NZEB en el contexto mundial
 2. Planes y estrategias en Europa, España y CAPV
 3. NZEB en la Unión Europea
 4. NZEB en España
- 4. Tecnologías y Aplicaciones**
 1. Características
 2. Usos y aplicaciones
 3. Rehabilitación energética
 4. Aspectos técnicos
 5. Passivhaus



ÍNDICE DEL TEMA

5. Ventajas

1. Aspectos Medioambientales
2. Aspectos Económicos
3. Aspectos Socio-Económicos

6. Desventajas

1. Condiciones climáticas
2. Amortización

7. Conceptos

8. Bibliografía



1. OBJETIVOS

- Presentar los conceptos de edificios de consumo de energía casi nulo y su influencia en aspectos medio-ambientales, económicos y socio-económicos.
- Tener una visión global los datos generales y evolución de los NZEB en los últimos años, así como identificar los retos y estrategias energéticas actuales.
- Conocer las diferentes tecnologías y aplicaciones, así como el estándar Passivhaus
- Identificar los principales pros y contras de los NZEB

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Definición NZEB

El término **NZEB** es un acrónimo del inglés **"Nearly Zero Energy Building"** o **"Zero Net Energy Buildings"** que puede traducirse como **"edificios de consumo de energía casi nulo"**

Hace referencia a los edificios que cumplen con:

- **Nivel de eficiencia energética muy alto.**
- **Consumo de energía casi nulo, o muy bajo.**

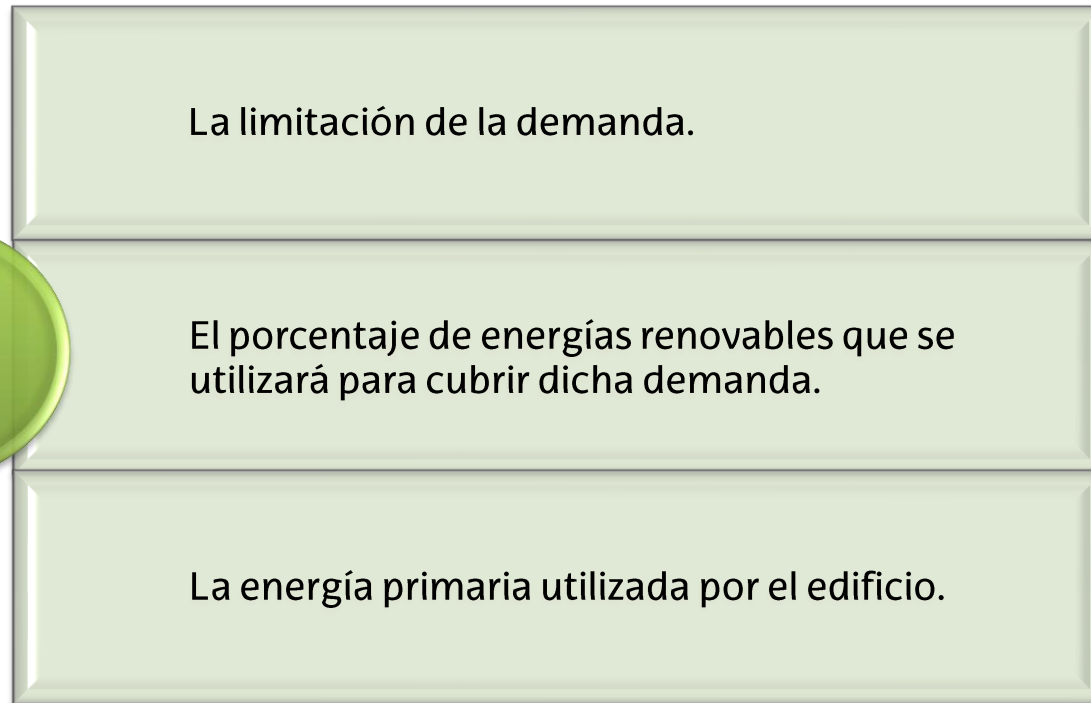


Fig. 1. [Fuente](#)



2. INTRODUCCIÓN

2.1. Marco Normativo. Directiva 31/2010



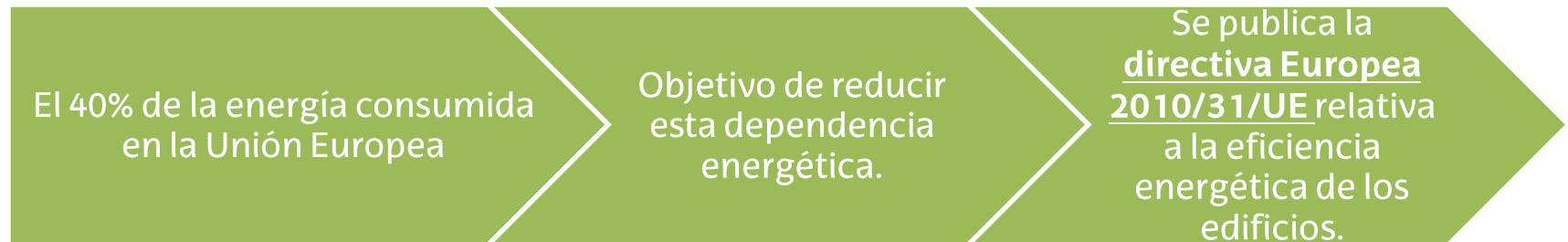


2. INTRODUCCIÓN

2.3. Campo de aplicación

En la Directiva Europea 2010/31/UE:

- todos los estados miembros deberán tomar medida para que a partir del año 2020 todos los edificios de nueva planta sean de consumo energético casi nulo (2018 para los edificios públicos).

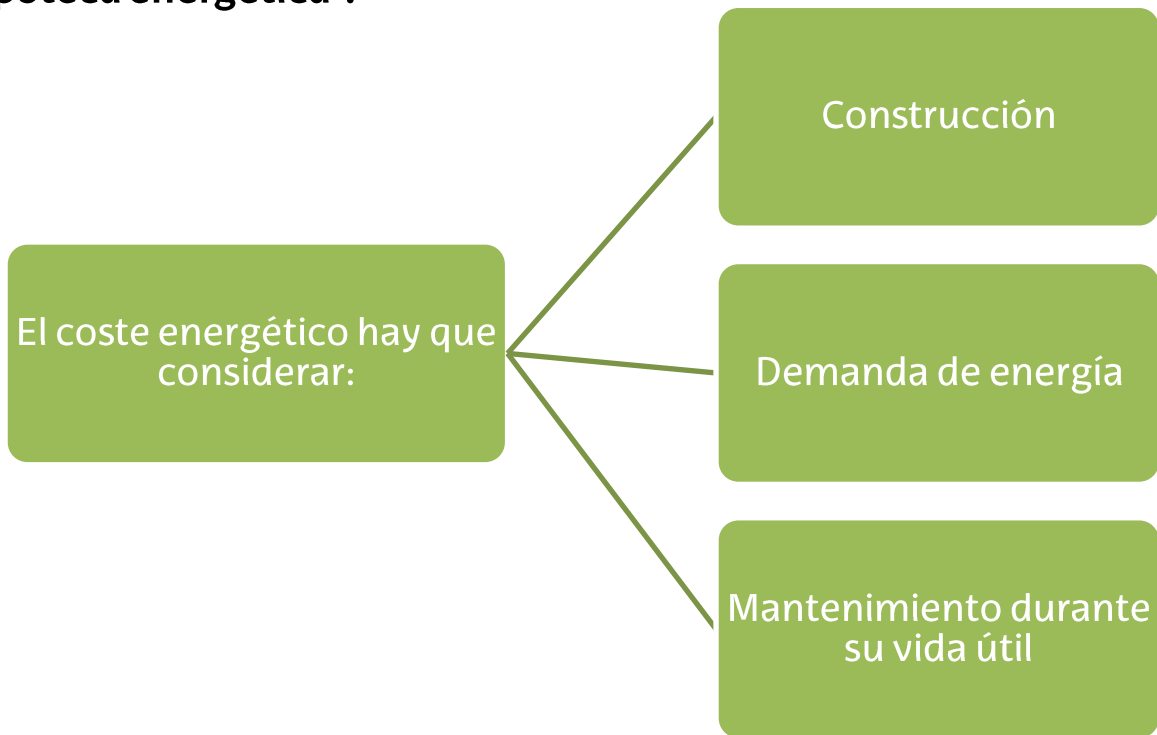




2. INTRODUCCIÓN

2.3. Campo de aplicación

- Construir hoy sin criterios de ahorro de energía es una mala inversión, siendo una **“hipoteca energética”**.





2. INTRODUCCIÓN

2.3. Campo de aplicación

Criterios de certificación energética aplicables:

Arquitectura bioclimática

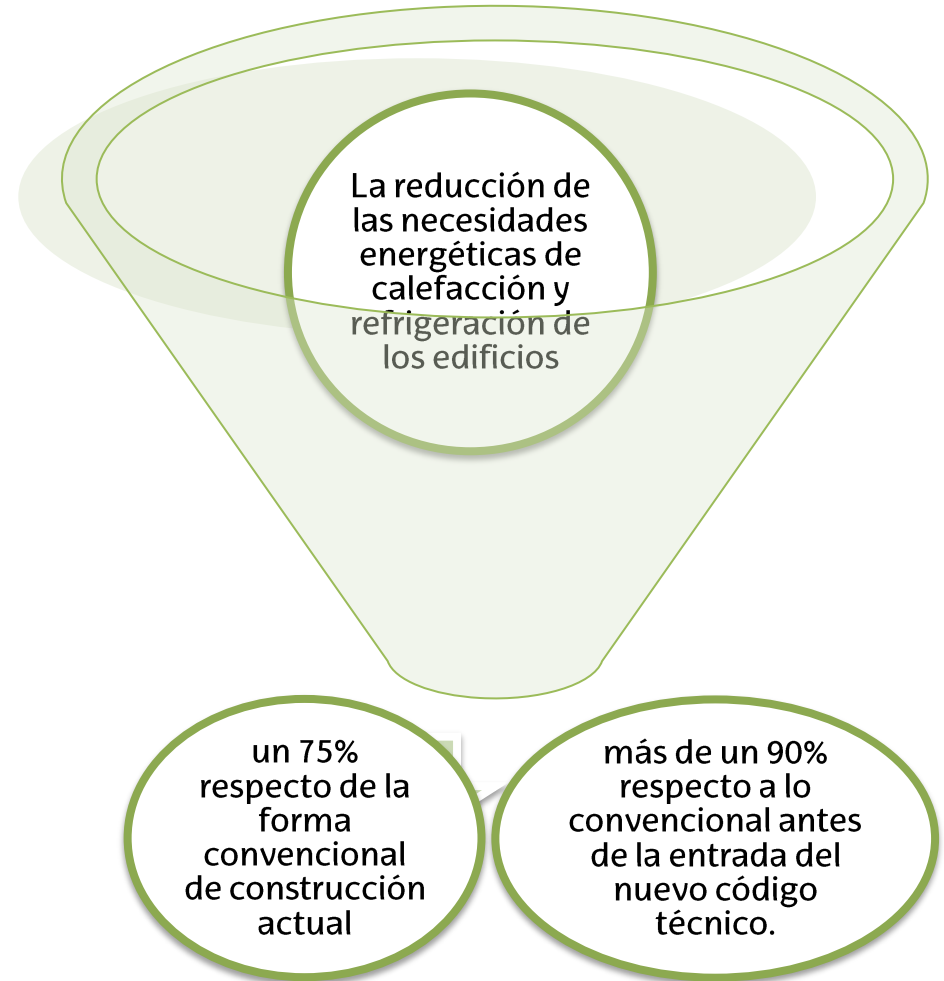
Arquitectura pasiva

Arquitectura sostenible

Instalaciones y equipos de alta
eficiencia

Empresas constructoras
especializadas

Solución integral demótica





3. PANORAMA ACTUAL



Fig. 2. [Fuente]

3. PANORAMA ACTUAL

3.1. En el contexto Mundial

Actualmente:

- Existen 20.000 objetos estándar que suponen 6.000.000 m² útiles realizados de NZEB, donde aproximadamente 1.060.000 m² útiles.
- Algunas regiones como en Alemania o Austria el estándar constructivo es convencional.
- ¡La tecnología está lista y esperando a ser aplicada!

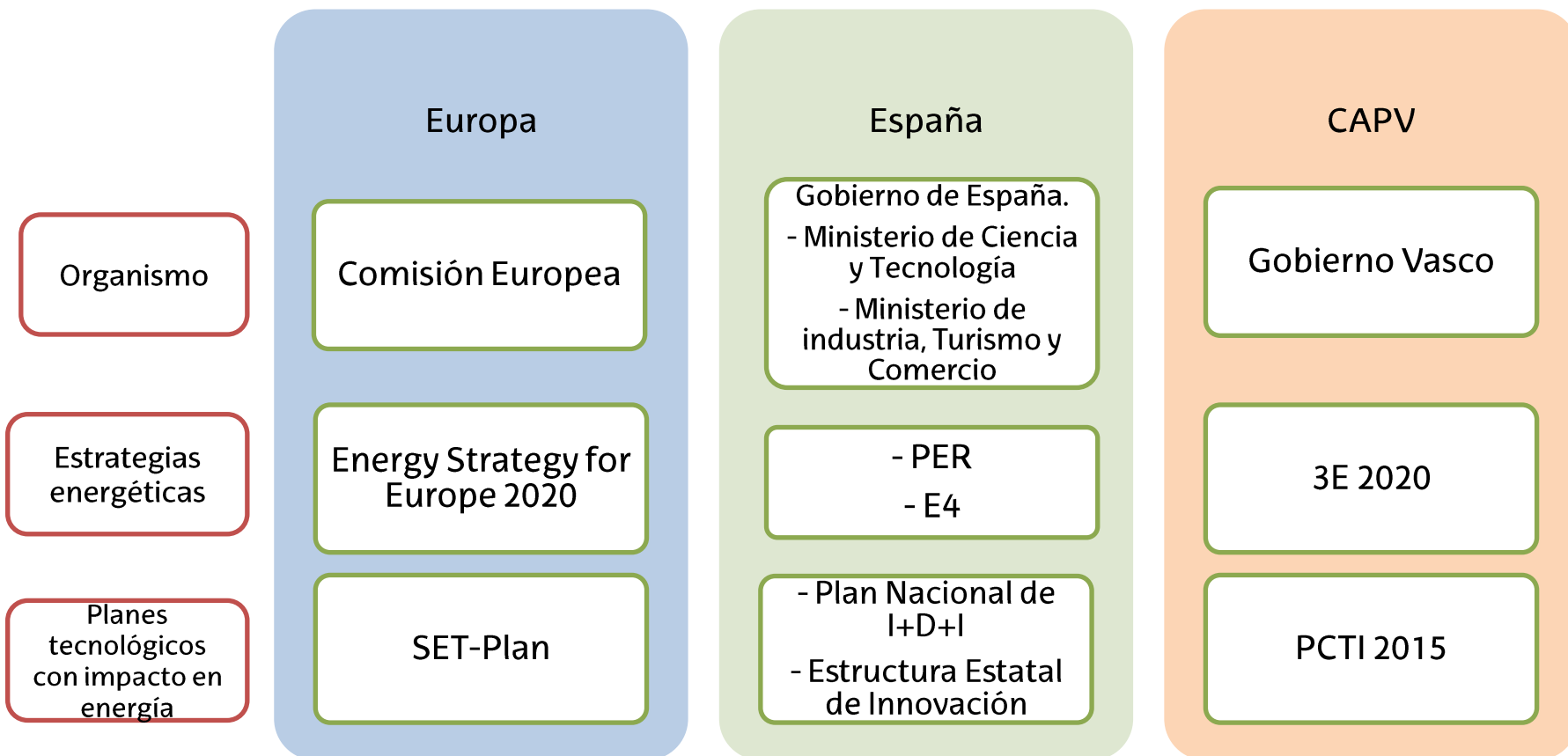


Fig. 3. [\[Fuente\]](#)



3. PANORAMA ACTUAL

3.2. Planes y estrategias en Europa, España y CAPV





3. PANORAMA ACTUAL

3.3. En Europa

Los edificios de energía consumo de energía casi nula (NZEB) serán los edificios que "mandarán" a partir de la década de 2020 en toda Europa.

Alcanzar los objetivos
marcados en la Directiva
2010/31

Necesario sentar las
bases

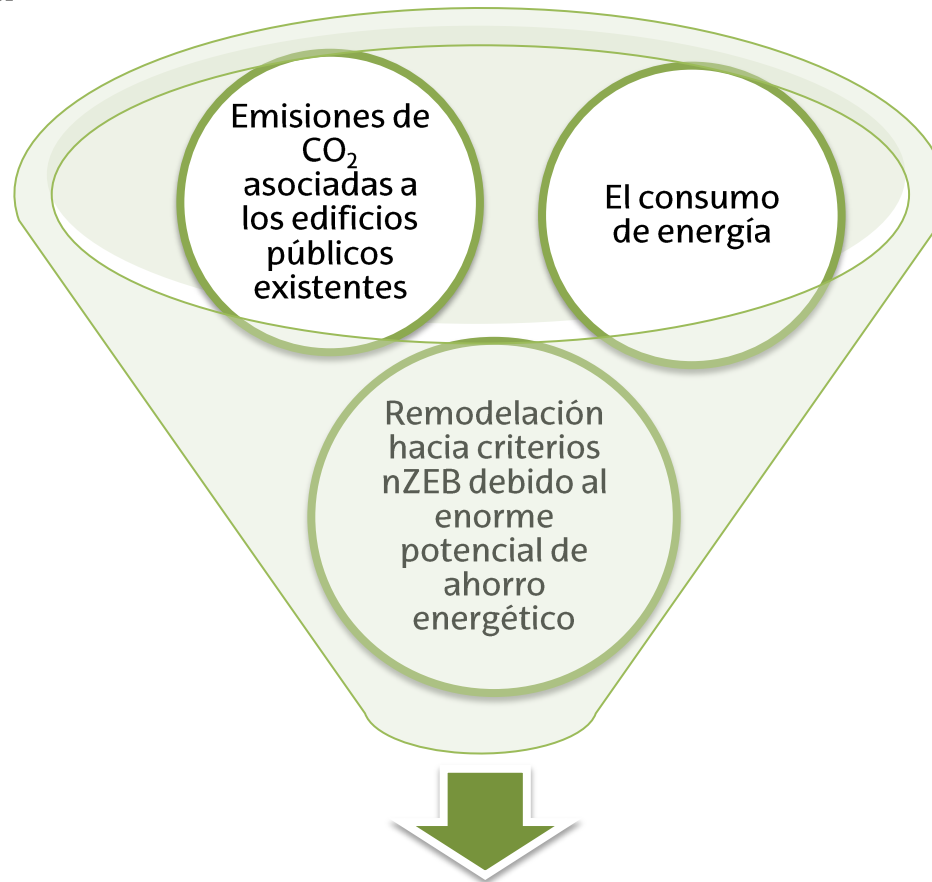
Mediante una adecuada
revisión de las exigencias
del Código Técnico de la
Edificación

"...a más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo, y de que después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean edificios de consumo de energía casi nulo"



3. PANORAMA ACTUAL

3.3. En Europa



Punto de partida del proyecto



3. PANORAMA ACTUAL

3.3. En Europa

El objetivo central del proyecto es:

Definir "*paquetes de medidas*" con coste óptimo basadas en tecnologías eficientes y de calidad garantizada para la remodelación del parque inmobiliario público hacia criterios NZEB.

Valoración del estado actual del stock de edificios públicos de cada país a través de una evaluación de consumos energéticos y emisiones de CO₂

Definición de edificios de referencia

Desarrollo de un marco común y una metodología armonizada para la definición de un concepto NZEB para edificios públicos.



3. PANORAMA ACTUAL

3.3. En Europa

Pretende lograr estos objetivos a través de los siguientes seis paquetes de trabajo





3. PANORAMA ACTUAL

3.3. En Europa

A primeros de junio de 2012, siete Estados Miembros de la Unión Europea

Definen lo que se entiende por Nearly Zero Energy Buildings (NZEB)

Por expresarlo como un porcentaje de reducción respecto a los requisitos mínimos existentes en cada Estado Miembro

Los siete Estados Miembros finalizan el proceso de definición.

Austria

Chequia

Dinamarca

Reino Unido

Finlandia

Francia

Alemania

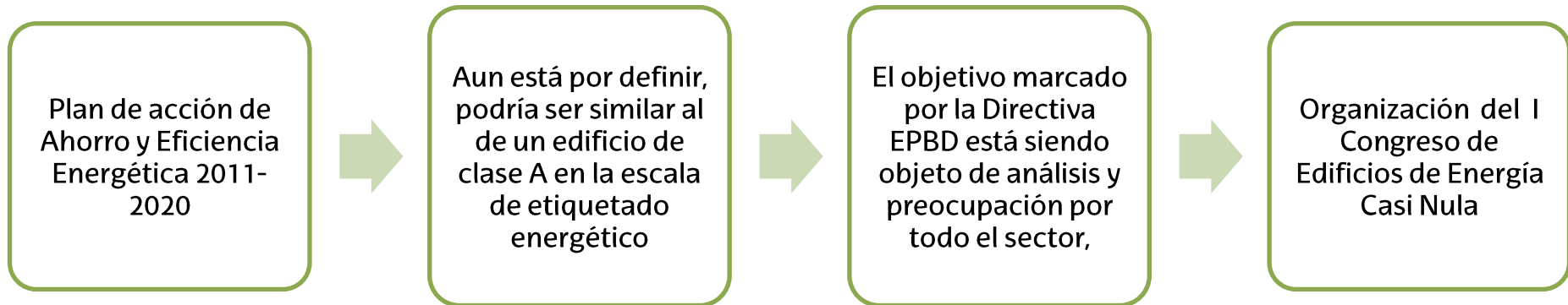
30-50% respecto a los estándares aplicables en cada país

- Otros países como Rumanía, Eslovaquia, Luxemburgo o Suecia → fase avanzada.
- A día de hoy los edificios de bajo consumo en Europa ascienden a 20.000 unidades, situándose en 17.000 entre Alemania y Austria.



3. PANORAMA ACTUAL

3.4. En España





3. PANORAMA ACTUAL

3.4. En España. Reforma CTE

Reforma del CTE
con el DB HE 2013

Primera aproximación reglamentaria

Incorporación de la sección HE 0 Limitación del Consumo

Se modifica la Sección HE 1 Limitación de la Demanda

Secciones HE3-HE4-HE5 aumentan el ámbito de aplicación y las exigencias

El cumplimiento de los requisitos no responde a soluciones predeterminadas permitiendo flexibilidad en el diseño de estrategias innovadoras



3. PANORAMA ACTUAL

3.4. En España. R.D. 235/2013

RD 235/2013
procedimiento
básico de
Certificación de
eficiencia
energética

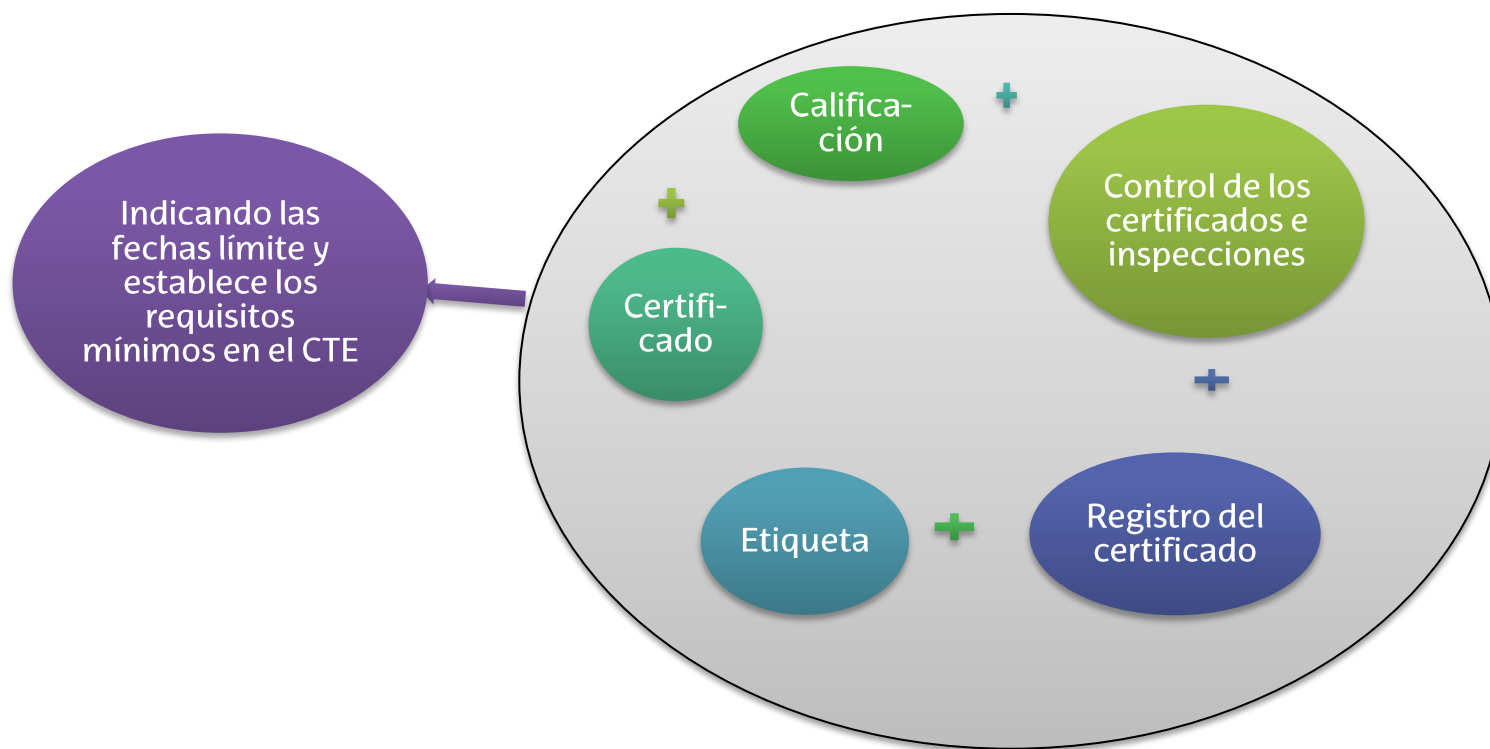
- Compara y evalúa la eficiencia energética de los edificios
- Establece la cantidad de energía que consume y emisiones de CO₂
- Favorece la promoción de alta eficiencia de edificios
- Impulsa la rehabilitación desde el punto de vista de ahorro de energía
- Establece inspecciones y programas oficiales



3. PANORAMA ACTUAL

3.4. En España. Directiva 2010/31

Edificios de consumo casi nulo NZEB traspone la obligación de la directiva 2010/31/UE





4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES



Fig. 4. [\[Fuente\]](#)

4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.1. Características

CONSTRUCTIVAS:

Una buena orientación del edificio

Utilización de un buen aislamiento

Optimizar el rendimiento de la superficie

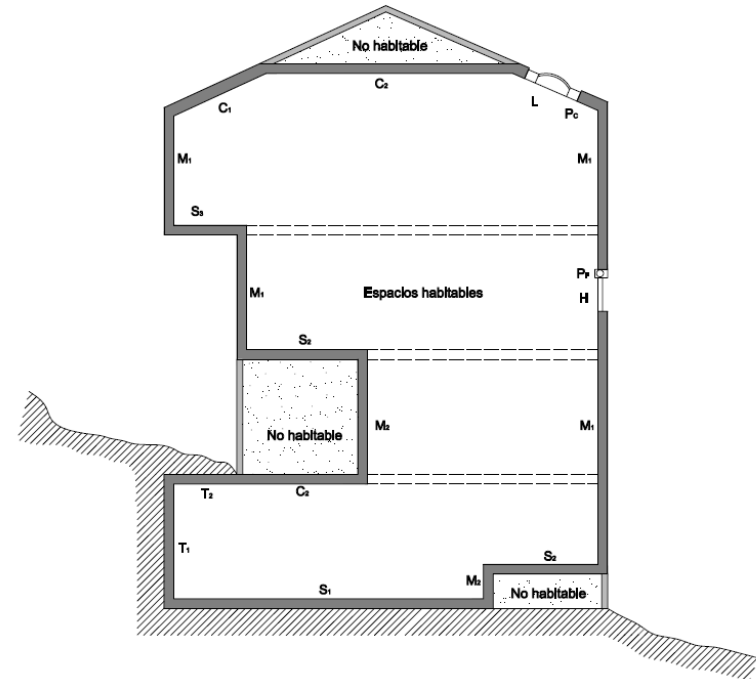


Fig. 5. [\[Fuente\]](#)

4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.1. Características

Climatización, calentamiento de agua y servicio de iluminación

Utilización de una iluminación de alta eficiencia con sensores de presencia y controles de iluminación natural

Utilización de sistemas de calentamiento de agua de alta eficiencia

Maximizar el uso de aire exterior

Utilización de bombas de calor geotérmicas

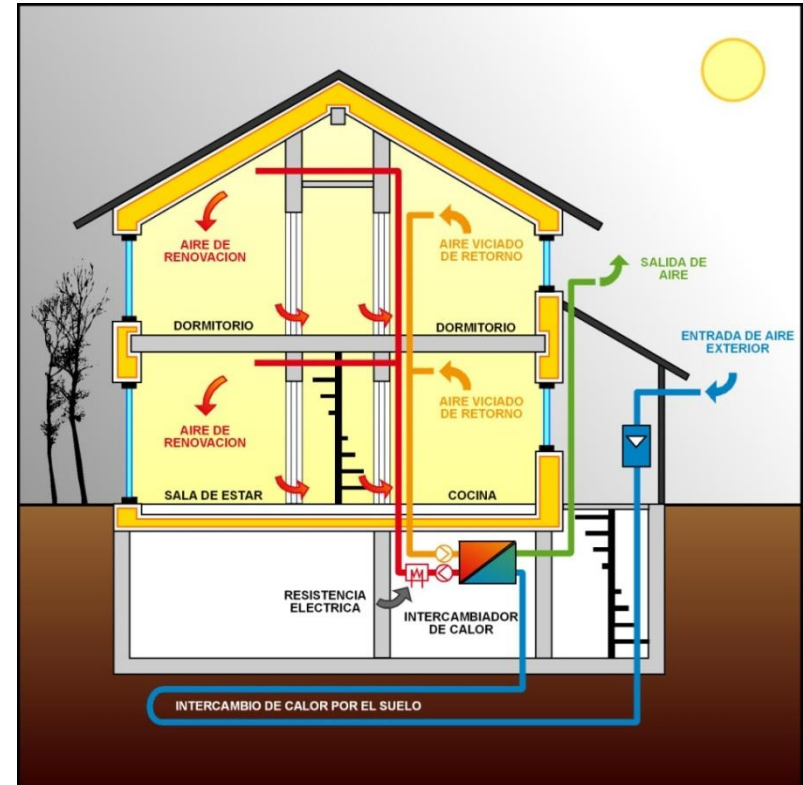


Fig. 6. [\[Fuente\]](#)

4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.1. Características

Uso de Energías Renovables:

Colectores solares

paneles fotovoltaicos

Generación eléctrica eólica

Geotérmica



Fig. 7. [\[Fuente\]](#)



4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.2. Usos y Aplicaciones

- El estándar NZEB no sólo se puede aplicar en una casa nueva, también se puede aplicar en la reforma, en casa unifamiliar y en edificios de comunidades de propietarios.
- Admiten cualquier tipo de arquitectura.



Fig. 8. [\[Fuente\]](#)



4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.2. Usos y Aplicaciones

ARQUITECTURA PASIVA

- Envoltente inteligente aplicable a fachadas, cubiertas y soleras aprovechando las fuentes y sumideros medioambientales

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

- Apoyado por energías renovables para conseguir con un consumo mínimo de energía convencional mantener constante las condiciones de confort

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

- Considerar las condiciones climáticas y particularidades locales del entorno ambiental



EMPRESAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS

- Envoltente inteligente aplicable a fachadas, cubiertas y soleras aprovechando las fuentes y sumideros medioambientales

DOMÓTICA

- Adaptadas a las necesidades de la vivienda

INSTALACIONES Y EQUIPOS DE ALTA EFICIENCIA

- Para dar un alto rendimiento a la edificación y gran sensación de confort

4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.3. Rehabilitación energética

- El comportamiento energético en la mayoría de los edificios actuales es muy deficiente desde el punto de vista de la eficiencia energética
- Objetivo: optimizar el consumo y aumentar la confortabilidad del inmueble
 - Mejora de su envolvente térmica
 - Más efectividad de las instalaciones
 - Mejorar las condiciones de confort
 - Reducir las emisiones de CO₂
 - Ahorro económico
- Cómo lo hacemos? ETAPAS DE TRABAJO
 - Estudiar el comportamiento térmico real
 - Localizar puntos débiles (termografía)
 - Calcular la viabilidad energética y económica
 - Posibles soluciones



Primera viviendas pasiva. Darmstadt. Alemania.

Fig. 9. [Fuente]



4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.4. Aspectos Técnicos



Dificultad para definir el
concepto NZEB

ESTÁNDARES:
Reducciones
30-50%

- Passivhaus (Alemania, Austria)
- Effinergie (Francia)
- Minergie (Suiza)
- CSH (Reino Unido)
- Building Class 2020 (Dinamarca)
- Equilibrium (Canada)
- LEED (América)



4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.5. Passivhaus

Definición:

- Sistema de construcción desarrollado en Centroeuropa a principios de los años 90

Objetivo:

- «Consumir la mínima energía necesaria»

Demanda energética

- ≤ 15 kWh/m² año para calefacción
- ≤ 15 kWh/m² año para refrigeración

Estanqueidad del aire

- $\leq 0,6$ renovaciones por hora

Energía primaria total demandada

- ≤ 120 kWh/m²año



4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.5. Passivhaus.

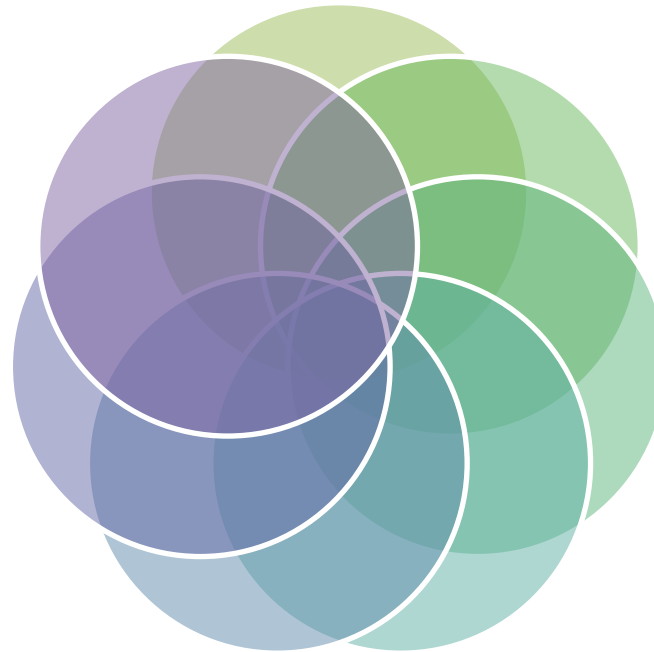
Superaislamiento

Modelización
energética de
ganancias y pérdidas

Ventanas y puertas de
altas prestaciones

Optimización de las
ganancias solares

Estanqueidad



Ausencia de puentes
térmicos

Ventilación mecánica
con recuperación de
calor

4. TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES

4.6. Aspectos económicos

Rentabilidad a largo plazo

Principal obstáculo: falta de capitales disponibles para financiar los edificios NZEB

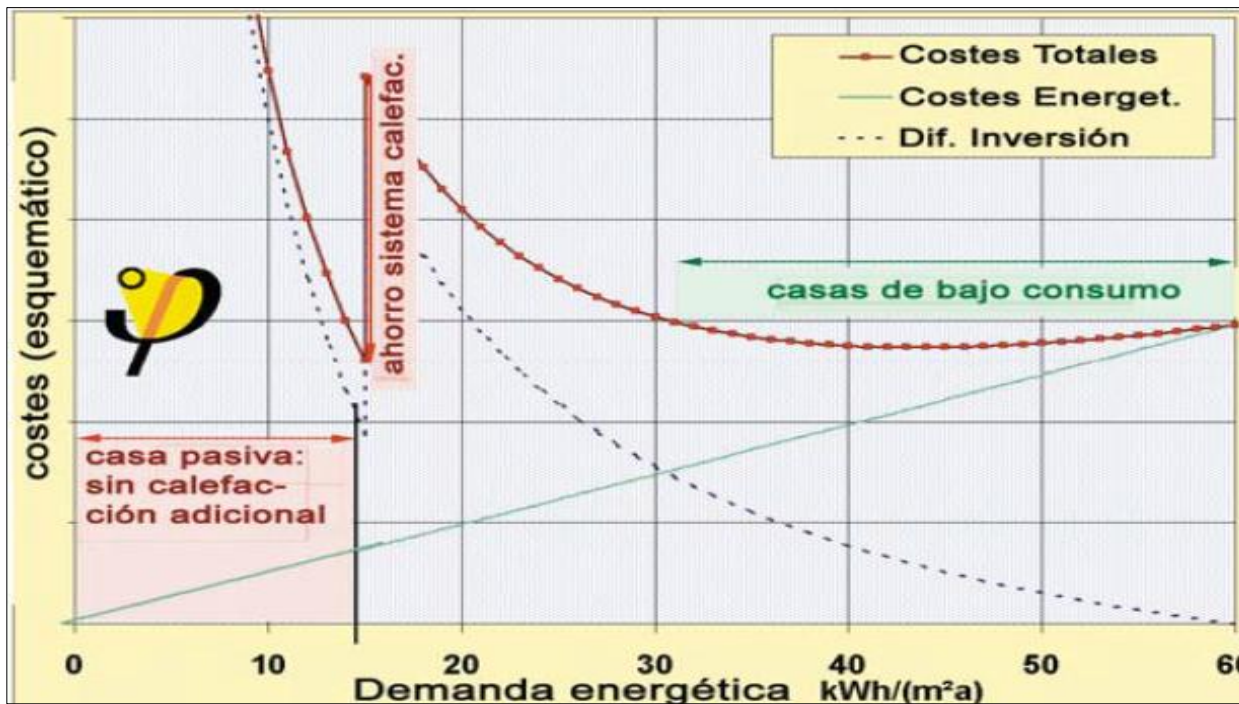


Fig. 10. Costes acumulados a 20 años.

[Fuente]



5. NZEB VENTAJAS



Fig. 11. [\[Fuente\]](#)



5. NZEB VENTAJAS

5.1. Aspectos Medioambientales

- Con las decisiones funcionales, arquitectónicas y constructivas que eleven la eficiencia energética y reduzcan el consumo, y generando energía a partir de fuentes renovables, se llegará a disminuir hasta un 50% la energía consumida por los edificios

5.2. Aspectos Económicos

- Como la mayor parte de la energía de estos edificios procede de fuentes renovables:
 - No afectarán tanto los aumentos del precio de la energía
 - Disminución de la dependencia de los países generadores de energía

5.3. Aspectos Socio-Económicos

- Generación de empleo
- Estudios elaborados en el Reino Unido o en los Países Bajos mostraron que las viviendas con mayor calificación energética, aunque más caras, se vendían mejor que las que contaban con calificación D, E, F o G



6. NZEB DESVENTAJAS

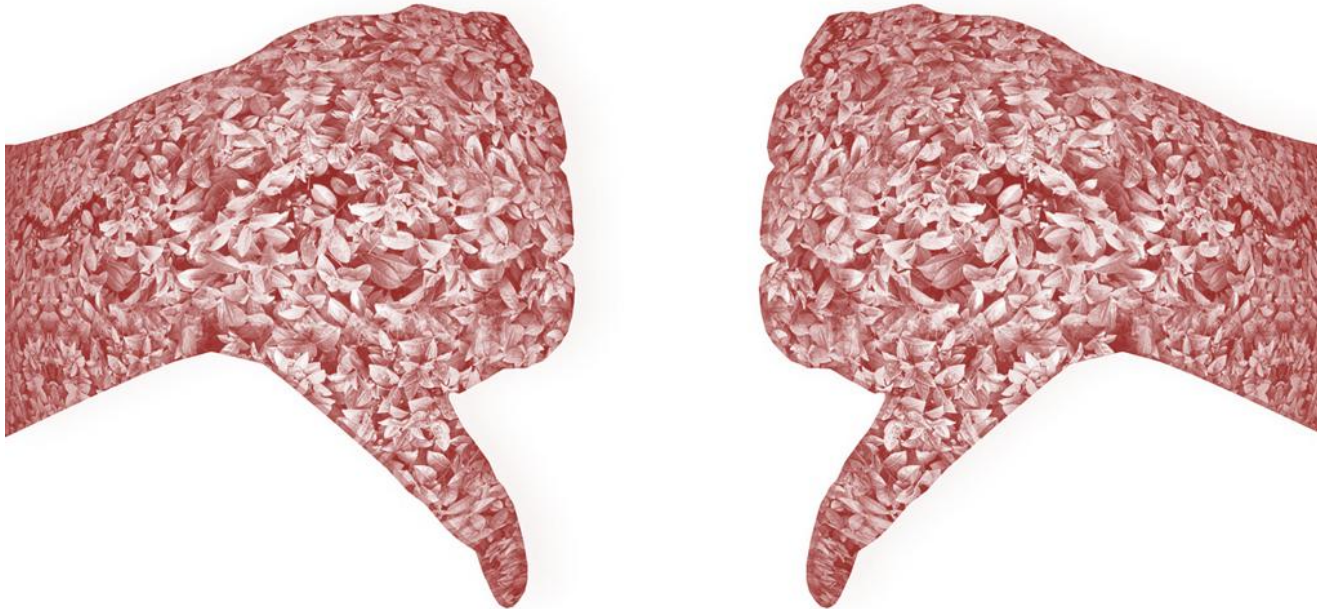
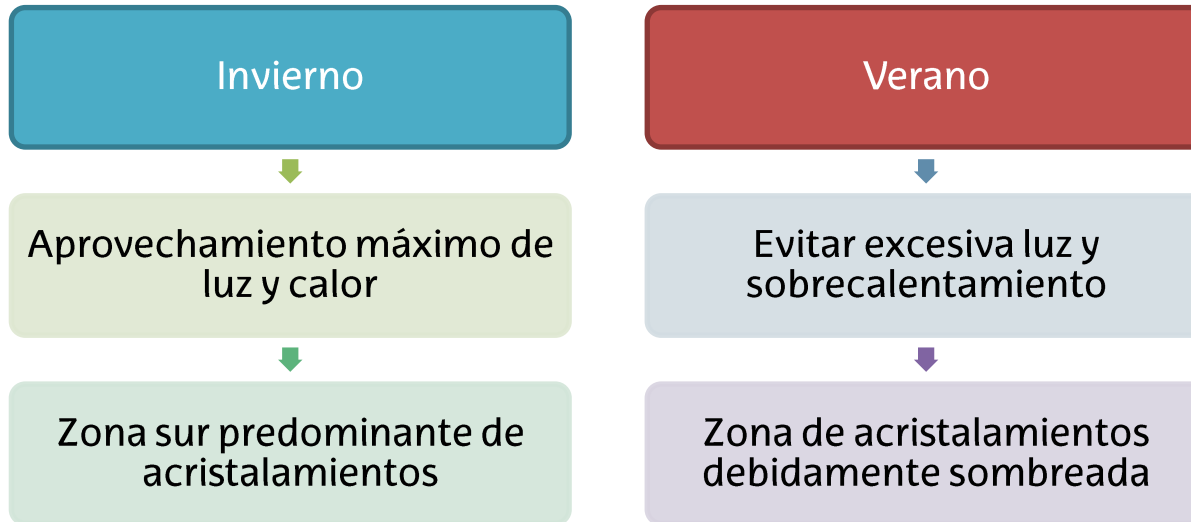


Fig. 12. [\[Fuente\]](#)



6. NZEB DESVENTAJAS

6.1. Condiciones climáticas



6. NZEB DESVENTAJAS

6.1. Condiciones climáticas

¿Cómo solucionar los efectos negativos de la radiación solar en verano?

- Aprovechamiento de la “verticalidad” del sol en verano:
 - Optar por formas horizontales en la fachada sur
 - Máxima protección de estos paramentos horizontales
- Uso de la vegetación: árboles de hoja caduca
- Uso de protecciones interiores

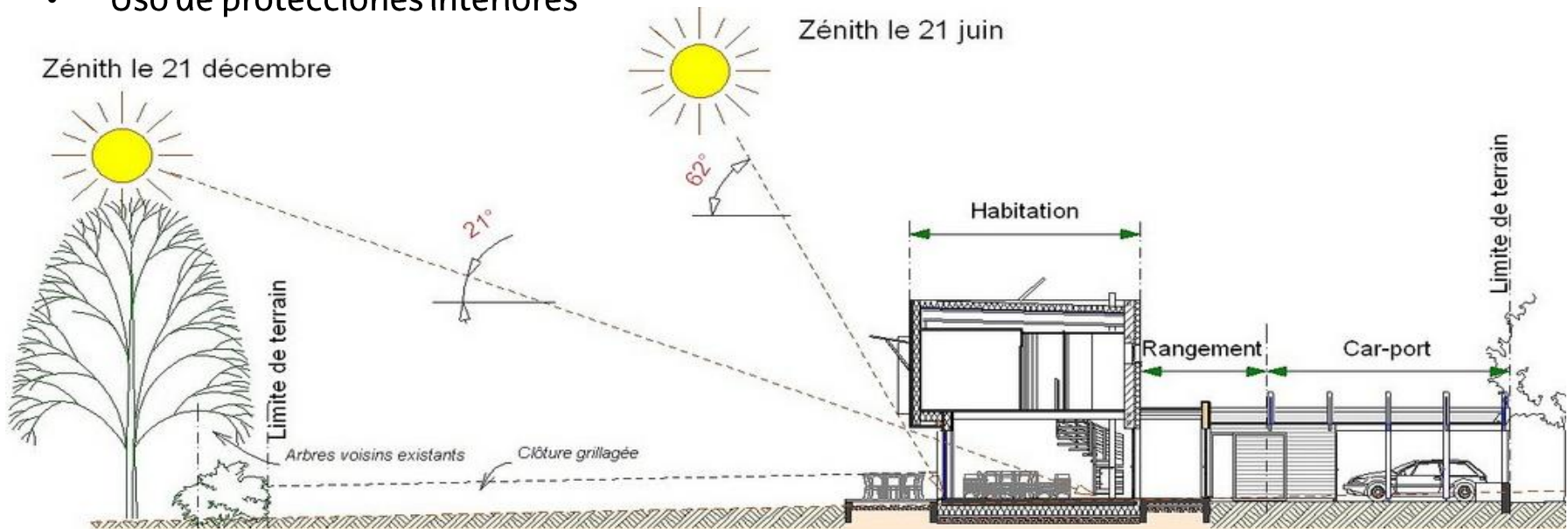


Fig. 13. [\[Fuente\]](#)

6. NZEB DESVENTAJAS

6.2. Amortización: rentable a medio-largo plazo

- Recuperación de los costes de la inversión en 15-22 años... sin embargo... una vez recuperada la inversión las Ganancias se disparan
- Importante afinar muy bien el diseño de las instalaciones, adoptando las medidas correctas para cada caso



Fig. 14. [[Fuente](#)]



7. CONCEPTOS

- **EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO:** edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto, que se determinará de conformidad con el anexo I. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno;
- **EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO:** consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación.
- **ENERGÍA PROCEDENTE DE FUENTES RENOVABLES:** energía procedente de fuentes renovables no fósiles, es decir, energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás.
- **INSTALACIÓN TÉCNICA DEL EDIFICIO:** equipos técnicos destinados a calefacción, refrigeración, ventilación, calentamiento del agua o iluminación de un edificio o de una unidad de este, o a una combinación de estas funciones
- **NIVEL ÓPTIMO DE RENTABILIDAD:** nivel de eficiencia energética que conlleve el coste más bajo durante el ciclo de vida útil estimada,



8. REFERENCIAS IMÁGENES

Fig.	Pag	Autor	Fuente	Licencia
1	5	Wikimedia. Florian-Berger-Clean-Energy	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
2	10	Pixabay	[Fuente]	Pub. Dom.
3	11	Wikimedia. HOK and The Weidt Group	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
4	22	Phsymyst	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
5	23	IDAE	[Fuente]	-
6	24	Wikipedia. Passive House Institute	[Fuente]	CC BY-NC-SA 3.0
7	25	David Dodge, Green Energy Futures	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
8	26	David Dodge, Green Energy Futures	[Fuente]	CC BY-NC-SA 2.0
9	28	Passive House Institute	[Fuente]	CC BY-NC-SA 3.0
10	32	Passive House Institute	[Fuente]	CC BY-NC-SA 3.0
11	33	Pixabay	[Fuente]	Pub. Dom.
12	35	Pixabay	[Fuente]	Pub. Dom.
13	37	Michèle Turbin	[Fuente]	CC BY-SA 2.0
14	38	Tax Credits	[Fuente]	CC BY 2.0