



Workshop:
**Promote nZEB in municipal practice (SEAP-
Sustainable Energy Action Plans) and Building
cases studies (Success History Cards) in
Catalunya, Spain**



30th October 2013
16.15 to 18.00 h
CIRCE building, Zaragoza, Spain



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

AIDA

**AFFIRMATIVE
INTEGRATED
ENERGY
DESIGN
ACTION**

www.aidaproject.eu



Workshop: **Building cases studies (Success History Cards) in Catalunya, Spain.** *Casos de estudio de edificios (Fichas de funcionamiento exitoso) en Cataluña, España.*

Arch. Maria Leandra González Matterson, IREC,
Thermal Energy and Building Performance Group,
IREC.

European Study Tour in Zaragoza.
Zaragoza, 30th of October 2013.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Índice

- Objetivos del workshop
- Guía de buenas prácticas (D2.1)
- Objetivos del D2.1
- Contexto nZEB
- Directiva 2010/03/UE
- Contexto nZEB a nivel proyecto AIDA
- Task 40, IEA, Annex 52
- Contexto nZEB a nivel España
- Casos de estudio
- Comparación a nivel europeo
- Conclusiones D2.1
- Casos de estudio en Catalunya y Aragón
- Comparación regional
- Conclusiones
-



Objetivos del ws

AFFIRMATIVE INTEGRATED
ENERGY DESIGN ACTION



www.aidaproject.eu

Show the experience and partial results in:

-Assisting **Municipalities** and **SEAPS** (WP4 results) and,

-**Building cases studies** (Success History Cards) in Catalunya, Spain (WP2).

Explain de Deliverable D2.1: Sucess History Cards.



Entregable D2.1

Guía de buenas prácticas:

Casos de éxito de edificios en funcionamiento



Guía de buenas prácticas (D2.1)

AFFIRMATIVE INTEGRATED
ENERGY DESIGN ACTION



www.aidaproject.eu

D2.1 Guía de buenas prácticas: Casos de éxito de edificios en funcionamiento

-identificar los ingredientes necesarios para la construcción o rehabilitación de edificios ejemplares en términos de consumo de energía, "edificios de balance energético casi nulo" ó "edificios de consumo de energía casi nulo" (nZEB)

-mediante el análisis de las similitudes observadas en una serie de casos o ejemplos exitosos de edificios (de nueva construcción y/o rehabilitados) y actualmente en funcionamiento.



AFFIRMATIVE INTEGRATED ENERGY DESIGN ACTION

AIDA

IEE/11/832/SI2.615932

D2.1 Guía de buenas prácticas: Casos de éxito de edificios en funcionamiento

Nivel de difusión	Público
Fecha de elaboración	28 de Marzo 2013
Autores	Mearetey Girault and Marc Jedliczka, HESPUL
Revisado por	Nadine Pirker (25-04-2013)
Validado por	Raphael Bointner, TU Wien (27-04-2013)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Los autores tienen la responsabilidad exclusiva por el contenido de este documento. Asimismo, el documento no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea (EU). Ni la Agencia Ejecutiva de Competitividad e Innovación (EACI) ni la Comisión Europea (EC) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí contenida.



Objetivos del documento D2.1

Estos casos o experiencias exitosas **se muestran**, en la forma de una serie de fichas de estudio (**Success History Cards**), que se complementarán progresivamente con nuevas fichas relacionadas con los sitios donde se organizan las visitas técnicas a través del proyecto AIDA.



Blood and Tissue Bank of Catalonia (BTBC)
New building, Barcelona (ES)



GENERAL INFORMATION

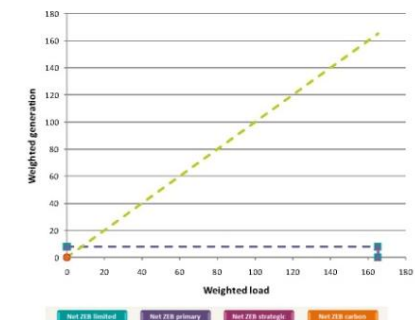
Owner: Consorci de la Zona Franca
Architect: SAas-Sabaté associats: Joan Sabaté, Horacio Espeche, Alex Cazorla.
Use: Laboratories and offices.
Surface: 10.300 m² (heated-cooled area)
16.600 m² (constructed area).
Volume: 49.800 m³
Built: 2010
Construction cost: 30.000.000 €
Design cost: (architectonic, electronic, plans, structure and security...)
Total cost: 1807,23 €/m²
Cost distribution: Improvement cost:

According to a study carried out in the framework of the b_EFIEN programme, the additional investment required to achieve a high performance level, is 1 Million Euros (M€) in a total budget of 29M€. The annual saving expected is 0.25M€ and this corresponds to a rate of return of almost 20%.

(*) b_EFIEN programme led by b_TEC and developed by companies that later grouped in the Energy Efficiency Cluster of Catalonia - CEEC)

ENERGY PERFORMANCE

Type of certification: Energy Efficiency Certification: A "grade".
• Primary energy demand (kWh/m².y) 165,55.
• Primary energy reference building: (kWh/m².y) 593,94.
Saving of CO₂: -963 (tonnes per year)
• Total demand: 75.40 kWh/m².y
• Production PV: 3.10 kWh/m².y
• Production ST: 1.76 kWh/m².y

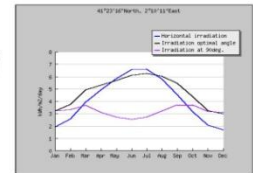


Graphic1: Net ZEB Primary graphic by Net ZEB Evaluation Tool
Developed within the IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 32 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Created by: Eurac Research within STA. Draft: V4.3

el concepto nZEB no se puede aplicar sin necesidad de **cambiar nuestro punto de vista, nuestras prácticas edilicias, la construcción y la ocupación de los edificios**. Nos obliga a cuestionar nuestra necesidad real de energía, nuestro modo de funcionamiento y, finalmente, nuestra manera de vida.

DESCRIPTION OF THE CLIMATE

Address: Passeig Taulat, 106-116, Barcelona
GPS: Latitude = 41,400 Longitude = 2,207
Altitude: 5 m
Yearly solar radiation: 1740 kWh/m²*day (average sum of horizontal global irradiation per square meter) (<http://re.irc.eu/europa.eu/pvaps/paps-4/pwest.php>)
(graphic)
HDD₂₀: HDD₂₀ = 1756 Barcelona, ES (2.20E,41.40N) (<http://www.degreeto.net/>)
CDD₂₅: CDD₂₅ = 21 Barcelona, ES (2.20E,41.40N) (<http://www.degreeto.net/>)



SPECIFICATIONS OF THE BUILDING

1) BuiltWh/m²/day

Orientation: 45° South-West
The building envelope
Compact: S/V = 0.33 (1/m)
Heating demand: 12,10 kWh/m².y
Cooling demand: 12,6k kWh/m².y
Office and laboratories areas
U-value of the opaque surface
• Walls: 0,41 W/m²K
• Roof: 0,28 W/m²K
• Basement: 0,30 W/m²K
U-value of the window surface: 1,59 W/m²K;
Solar Factor: g: 0,27;
Luminic Transmittance: T: 0,5

2) Systems

Mechanical ventilation system with heat recovery

Centralized ventilation system

Heating and cooling system

Electric components

- 100% heat recovery /free cooling
- 3 chillers (energy efficiency ratio of 4,96) 651 kW.
- 3 adiabatic chillers 723 kW.
- 12 fans 2,1 kW.
- Centrifugal compressors with floating turbines.
- Occupancy and CO2 sensors in key areas to regulate the building's variable HVAC system.

Others

Solar thermal collectors

Daylighting systems

- The solar thermal system covers a 61% of DHW demand
- Selective glazing: allow of 50% daylight penetration and only 27% solar heat gains.
- Interior blinds: mirrored blades re-direct daylight into the building, reducing the electric demand in 30%.
- Automatic regulations of blinds: related to inclination of the sun and cloudiness, to avoid daylight glare and solar gains

On site electric energy generation

The electricity production from PV allows to covers the 5,44% of electricity demand.

Photovoltaic panels

- PV plant: 32 MWh/year (on the roof).



Estos casos o experiencias exitosas se muestran:

-serie de **fichas de estudio**, donde se organizan las **visitas técnicas**.

-la **diversidad** en ubicación, uso, diseño y técnicas de construcción de **edificios ejemplares** demuestran que el **diseño nZEB** puede ser **puesto en práctica** y convertirse en una **práctica habitual** en Europa en los **próximos años**.

-**contribuir** a que el **concepto nZEB**, aún no muy extendido, sea más **difundido y atractivo**.

CONTEXT AND HISTORY OF THE BUILDING

2002-2004

Contest and planning phase – energy design concept

•The City Council convened in 2002 a competition for the creation of a building containing economic activities in 22 @ district. This contest, won by SAAs architects, was the basis of the BST project. Initial conditions not envisaged a special relevance to environmental issues, which were a contribution of SAAs design team.

•The change program involved a rethinking of the concept of the building, in order to give it maximum flexibility, security and efficiency.

•The building consists of a structural concrete facade, which ensures both the zoning fire as a significant thermal mass on the outside and four inside that house all the core systems installation circular and vertical installations, and which enable full registration and maintenance.

2004-2006

Design development, technical design, feasibility study

•In the Mediterranean region, the primary problem concerning energy demand in office buildings is excess heat.

•In the Banc de Sang i Teixits building, the thick facade (30cm concrete), altogether with high levels of thermal insulation (8cm mineral wool, on the interior of the facade and upon and below the slabs to minimize thermal bridges), act as an exterior shield against overheating. The size of windows has been limited and their solar protection has been assured by design. Less than 50% of the facade is glazed and selective glazing has been used allowing 50% daylight penetration but only 30% solar heat energy penetration.

•To determine the best solar protection elements for the transparent part of the facade, Bartenbach Lichtlabor GmbH from Austria has been contracted in the design phase. Their studies led to install interior blinds with mirrored horizontal laminas to transport the daylight further into the building reducing the demand for electrical lighting by 30%. Automatic regulation of these blinds in relation to the inclination of the sun and cloudiness of the sky avoids any unwanted solar energy penetrating the building.

• Different energy simulation tools have been used, among them the CARRIER Hourly Analysis Program v 4.12b to determine the energy saving potential of different demand reduction and energy distribution systems. The results of these simulations led to install air conditioning equipment that allows free cooling, natural cooling with cooler air from outside the building when available, and also heat exchangers that allow 100% heat recovery during renovation of air in the building. Occupancy and CO2 sensors in key areas regulate the building's variable flow heating, ventilation and air conditioning (HVAC) system.

• The use of the existing ground water aquifer for condensing the cooling system, was studied to cooling the building. Therefore, a forty meters deep well was installed assuring the needed ground water flow rate. Dynamic simulations developed by the consultancy ENVIROS (actually AMPHOS 300) installed a virtual grid of more than 15.000 nodes to calculate the heat dissipation of the warmed up ground water. Unfortunately, at the end of these studies, the use of the aquifer as a cooling source was unfeasible.

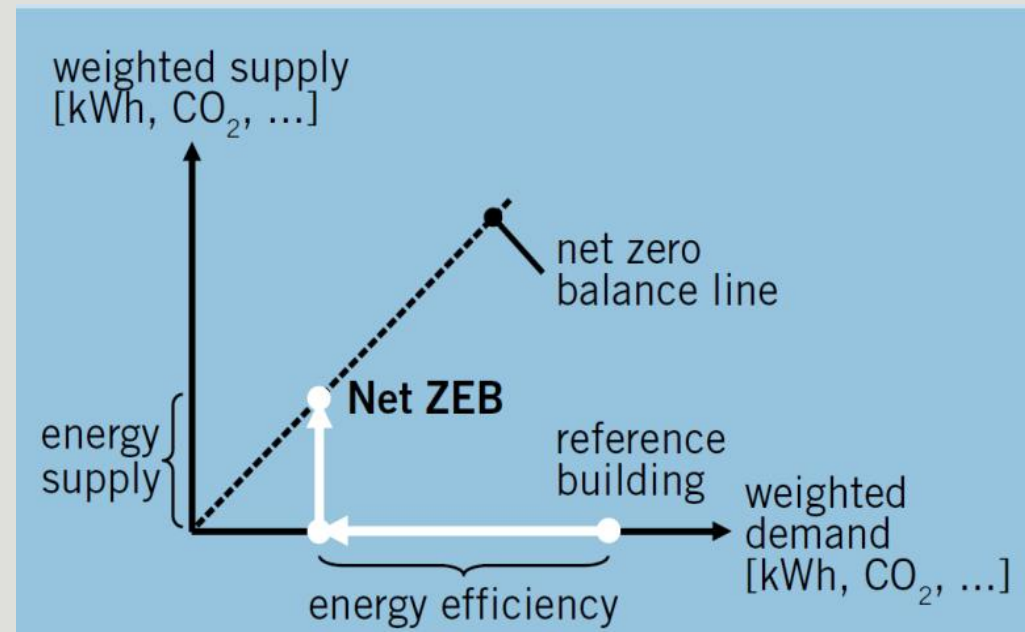
Therefore, a conventional cooling system but with innovative technology was installed. It is based on the use of centrifugal compressors with floating turbines, condensed by highly energy efficient adiabatic chillers. Finally, solar thermal and photovoltaic systems integrated in the pergola over the roof of the building exploit the solar radiation incident on the roof to help meet the domestic hot water demand and to generate 32MWh/year of electricity respectively.

•The sum of these strategies has enabled the BTBC building to obtain an "A" grade Energy Efficiency Certification according to the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), with an overall HVAC saving of 72.12% (84% in cooling) compared to a conventional building designed for the same use. In other words, this is a pioneering building in terms of the use of innovative technology and strategy to combat climate change in the Mediterranean region.

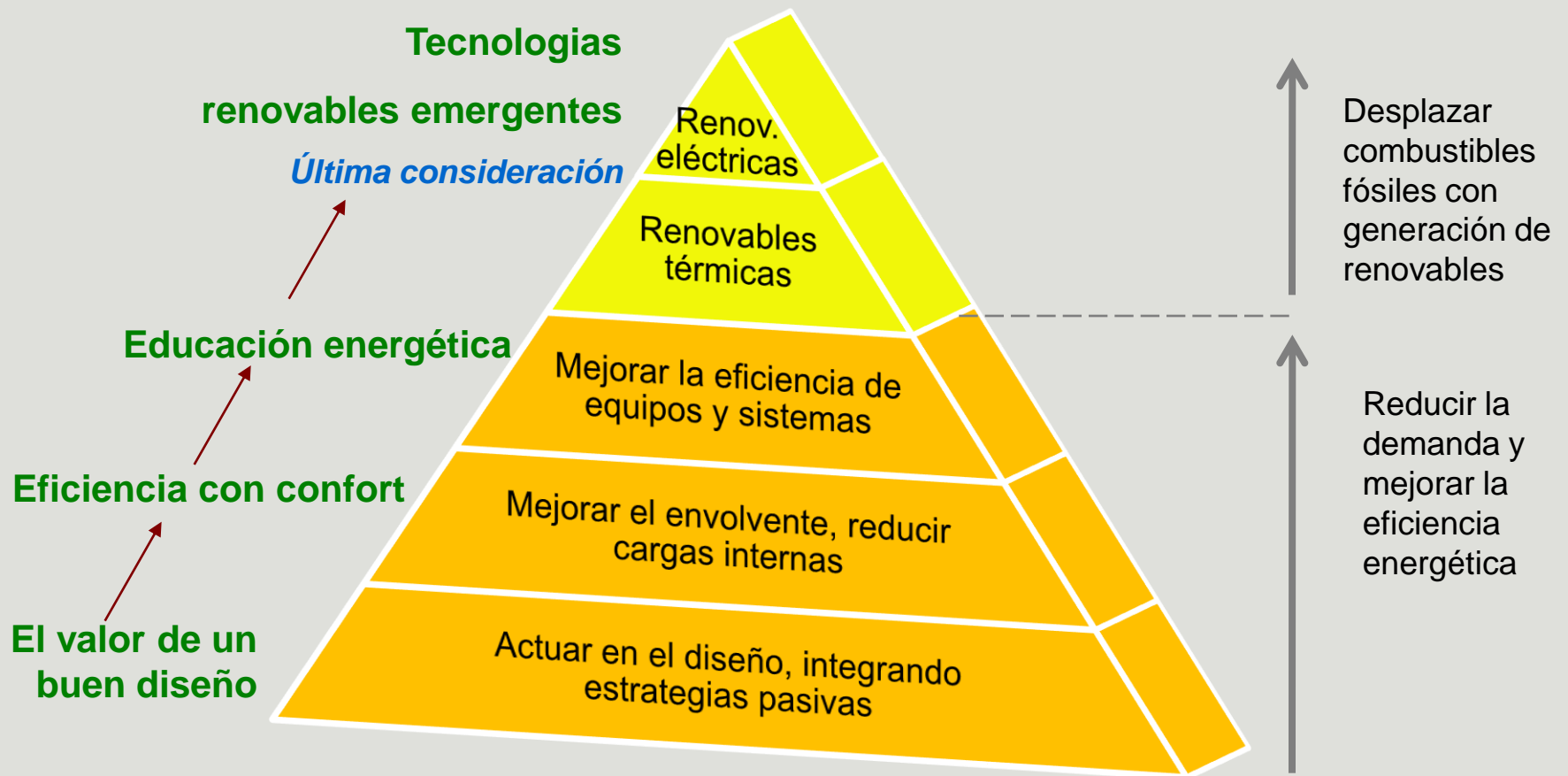


el **concepto nZEB** promueve:

- máxima reducción del consumo del edificio,
- aprovechamiento de la energía del lugar o sitio de implantación.
- concepto "bioclimático", cada elemento en el medio ambiente puede ser utilizado tanto para aprovechamiento de energía o, protección.



EL CAMINO HACIA nZEB, NZEB





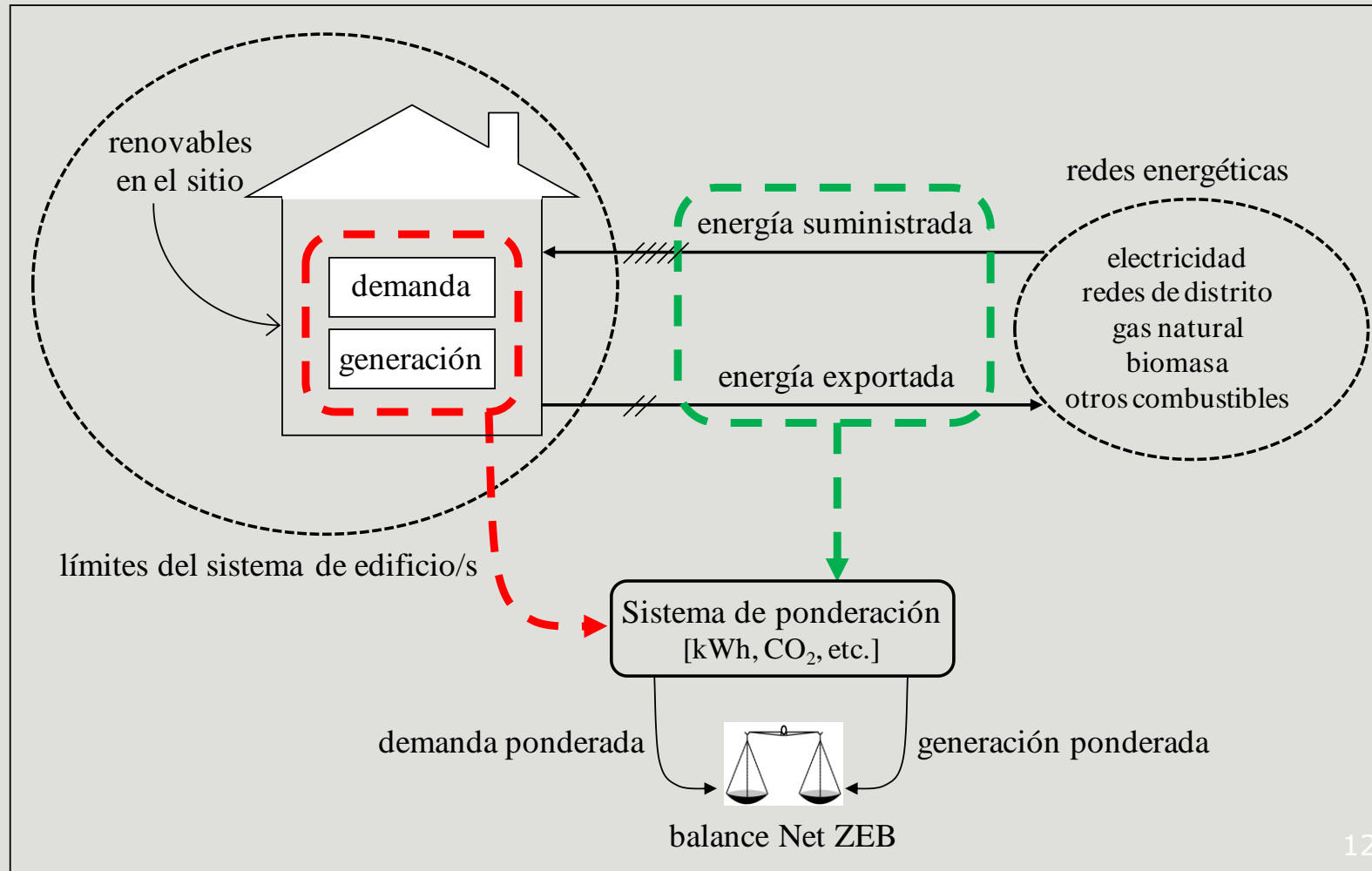
DIRECTIVA 2010/31/UE de eficiencia energética en edificios

Artículo 2. Definiciones

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.

MARCO ARMONIZADO PARA LA DEFINICIÓN DE NZEB





Contexto nZEB del proyecto AIDA

- **no existe una definición común de nZEB**, (ni objetivos de eficiencia energética ni indicadores a utilizar)
- algunos países basan su definición en el **consumo de la energía primaria** del edificio, y otros en la **energía final o las emisiones de CO2**.
- la **herramienta de evaluación Net ZEB**, Agencia Internacional de Energía (IEA) **Task 40/Anexo 52**, permite la comparación de cuatro definiciones de balance energético de los edificios.
- **herramienta fácil y fiable** de utilizar (ver <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>).



Contexto TASK 40 – ECBCS Annex 52 IEA

SHC TASK 40 – ECBCS Annex 52 IEA Joint Project TOWARDS NET ZERO ENERGY SOLAR BUILDINGS

Objetivo general:

- Estudiar edificios existentes que son NZEB o “casi NZEB” y desarrollar un marco común de **definiciones, herramientas, soluciones innovadoras y guías para la industria.**
- Avanzar en el concepto de NZEB para que sea una realidad en el mercado

Calendario: de 01/10/2008 a 30/09/2013

Resultados y publicaciones:

<http://task40.iea-shc.org/>





Contexto nZEB en España

AFFIRMATIVE INTEGRATED
ENERGY DESIGN ACTION



www.aidaproject.eu

-no definición nZEB todavía.

-*Real Decreto 235/2013,*

Certificado energético: construyan, vendan o alquilen edificios o unidades, en los términos que se establecen en el Procedimiento básico.

Serán edificios de consumo de energía casi nulo.

1. edificios **nuevos** que se construyan a partir del **2021**.
2. Todos los edificios nuevos a partir del **2019** ocupados y sean de **titularidad pública**,

-*Modificación del CTE-HE, BOE 12/09/2013:*

-**residencial privado: valores limite** en las necesidades de **energía primaria no renovable (kWh/m²año)** según **zonas climáticas**.

-**otros usos: demanda: cumplir con la calificación B**



Contexto nZEB en España

- la implementación nZEB: **la definición** se basará probablemente en la "**clase energética A**" de la metodología de certificación de eficiencia existente (EPC), edificios construidos a partir de 2021 tendrán un **consumo de energía primaria un 70% inferior** (actual Código Técnico de la Edificación – CTE 2006) y **un 85% menor** que los edificios de referencia del **stock edilicio de 2006**.
- definición de metas intermedias para el año 2015.
- conjunto de políticas e instrumentos financieros para la implementación nZEB.



los casos de estudio exitosos o experiencias de buen funcionamiento, permitirán:

- visibilidad de los resultados,
- Información disponible para un mayor número de profesionales y propietarios,
- reproducción y repetición de las experiencias ejemplos o casos comparables, que demuestren la viabilidad de nZEB para: propietarios

CONTEXT AND HISTORY OF THE BUILDING

2006-2010

Construction phase

•To assure the quality of the building's execution, especially the on-site white concrete, and the combination of different materials (interior façade cladding, windows, blinds, etc.), a mock-up was built at the beginning of the execution works.
To ensure control of the execution of the work was to have a permanent team with daily monitoring of all actions.

• Another key issue was that to ensure the durability of the building, facing the harsh marine environment. The materials used are limited to the white concrete in situ (with special protection for the marine environment and waterproofing treatment to facilitate cleaning and maintenance), laminated chestnut wood treated with natural oil (the only European species with oak which has a natural durability, due to the presence of tannins), glass and stainless steel.

• The BTBC is expected to save almost one and a half million kWh of energy per year (1,445,600kWh) equivalent to the annual energy consumption of 429 homes (1).

(1) The average domestic energy consumption in Catalonia (a house with 2.7 occupants) is 3,370 kWh/year with corresponding CO₂ emissions of 1.44 tonnes/year (Source: Advisory Council for Sustainable development - CADS)

• The reduction of CO₂ emissions is expected to be 963 Tonnes/year, equivalent to the emissions of 669 homes. Perhaps, the most surprising result for many is that achievement of this high level of performance is also very cost effective. For these reasons, the BTBC received the 2009 BCM Meeting Point ENDESA prize for the most sustainable real-estate development.

July 2010-2013

Use of the building

•The BTBC was nominated in Living category to "Sustainable Energy Europe Awards 2011". Also, was a Spanish representative building in the Architect's Council of Europe (Brussels 2010) and The Green Building Challenge (Helsinki, 2011)

• Financing problems have prevented the installation of monitoring systems to establish energy consumption by type of loads (pumps, air conditioning systems, lighting, blood and tissue preservation, etc.)

• The users of the building, employees of the Blood and Tissue Center of Catalonia, are very satisfied with the thermal and particularly the visual comfort within the building.
The first is mainly due to the well insulated exterior skin and the highly reflective solar blinds, which avoid warm surfaces in summer and cold ones in winter, so that the heat exchange of the user's skin with the surrounding surfaces is homogeneous into all directions, avoiding thermal discomfort. The visual comfort is high due to the visual contact to the exterior and high natural lighting fraction, even in workplaces close to the center of the building.





Casos de estudio

los casos de estudio exitosos o experiencias de buen funcionamiento, permitirán:

-lecciones aprendidas y fortalezas de diferentes procesos del proyecto y de los edificios.

-características técnicas, los sistemas utilizados, contexto y toma de decisiones (diseño y la elección de las tecnologías).

-indicadores técnicos y económicos



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Casos de éxito en funcionamiento

Viviendas de protección oficial La Llàntria. Obra nueva, Mataró (ES)



INFORMACIÓN GENERAL

Propietario:	Promocions Urbanístiques de Mataró S.A. (Ajuntament de Mataró)
Arquitectos:	Arquitectos: Lluís Grau i Mollat y Jerónimo Durán Pérez, GURIAN and GRAU Arquitectes i Associats S.L.
Uso:	Viviendas de protección oficial y equipamiento para jóvenes (23 unidades y servicios comunes)
Superficie:	50 m ² (área útil vivienda) 1.412 m ² (área útil total) 2.520 m ² (área construida)
Volumen:	3.841 m ³
Construcción:	2001
Costo de construcción:	616 €/m ²
Costo de diseño: (arquitectónica, eléctrica, plano, estructura y seguridad.)	
Costo Total:	1.789.942,68 € (incluido 7% IVA)
Costo detallado:	

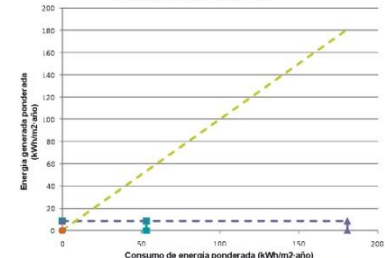
FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO

Tipo de certificación: Pre-certificación energética en España.

- Demanda de Energía Primaria (172,30 kWh/m².año);
- Demanda de Energía Primaria del edificio de referencia (315 kWh/m².año);

Ahorro en emisiones de CO₂:

- Toneladas de CO₂: -0,071 (-71,25 kgCO₂.año con relación al edificio de referencia)
- Producción FV: 3,30 kWh/m².año
- Producción ST: 32,64 kWh/m².año



Comparación a nivel europeo

www.aidaproject.eu

		Austria Weiz	Austria Kapfenberg	Francia	Grecia	Italia	España
Información climática	Radiación solar anual (kWh/m ²)	1160	1150	1280	1613	1340	1740
	HDD20	3714	3794	2924	887	3131	1756
	CDD26	42	65	50	5544	106	21
Información de energía	Demanda primaria de energía (kWh/m ² .año)	109	85,68	72	149.5	9	146.55
	Producción (kWh/m ² .año)	47	42	20	18*	26	20
	Hoja de balance (kWh/m ² .año)	62	43.68	52	131.5	- 17	126.55
	Emisión de CO2 (kg/m ² .año)	28	12.9	4.4	47.7	88.9	NC
Información técnica	Paredes valor-U	NC	NC	0.21	0.36	0.23	0.41
	Ventanas valor-U	NC	NC	1.5	1.70	0.78	1.59
	Techos valor-U	NC	NC	0.16	NC	0.23	0.28
	Test de estanqueidad (m ³ h/m ²)	NC	NC	0.55	NC	0.49	NC

* El edificio no dispone de generación de energías renovables aún, pero se ha realizado un estudio para analizar la instalación de una cubierta fotovoltaica de 7,5 kWp, con una producción de energía eléctrica estimada de 18 kWh / m². a



Conclusiones a nivel proyecto

-el **diseño y la adaptación** del edificio a su **entorno** son esenciales para alcanzar los objetivos de nZEB.

-los **proyectos ejemplares** o buenas prácticas **pueden surgir** cuando "**los interesados**" (propietario del edificio, equipos de diseño, gestión y construcción de proyectos) **convergen en el interés** por un edificio de alto rendimiento.

-los **proyectos más exitosos** son aquéllos cuyos **objetivos de eficiencia energética** y/o los objetivos **ambientales se han fijado de antemano**.

el **cliente y el equipo de diseño, gestión y construcción** del proyecto pueden centrarse de **forma cooperativa en la implementación de las mejores soluciones** técnicas para alcanzar su objetivo.



Blood and Tissue Bank of Catalonia (BTBC) New building, Barcelona (ES)



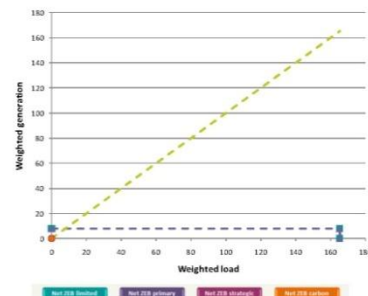
GENERAL INFORMATIONS

Owner: Consorci de la Zona Franca
Architect: SAs-Sabaté associats: Joan Sabaté, Horacio Espeche, Alex Cazorla
Use: Laboratories and offices.
Surface: 10,300 m² (heated-cooled area)
Volume: 16,600 m³ (constructed area).
Built: 49,800 m³
Construction cost: 30,000,000 €
Design cost: (architectonic, electronic, plans, structure and security...)
Total cost: 1,807,236 €/m²
Cost distribution: Improvement cost:
According to a study carried out in the framework of the b.EFEN programme, the additional investment required to achieve a high performance level, is 1 Million Euros (ME) in a total budget of 25ME. The annual saving expected is 0.25ME and this corresponds to a rate of return of almost 20%.

(*) b.EFEN programme led by b.TEC and developed by companies that later grouped in the Energy Efficiency Cluster of Catalonia - CEEC.

ENERGY PERFORMANCE

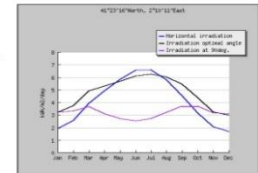
Type of certification: Energy Efficiency Certification: A "grade".
Primary energy demand (kWh/m².y) 165,55.
Primary energy reference building: (kWh/m².y) 593,94.
Saving of CO₂: -963 (tonnes per year)
Total demand: 75.40 kWh/m².y
Production PV: 3.10 kWh/m².y
Production ST: 1.76 kWh/m².y



Graphic1: Net ZEB Primary graphic by Net ZEB Evaluation Tool
Developed within the IA - SHC Task 40/IEECS Annex 32 - Towards Net Zero Energy Solar Buildings. Created by Furuk Research within STA. Draft V4.3

DESCRIPTION OF THE CLIMATE

Address: Passeig Taulat, 106-116, Barcelona
GPS: Latitude = 41,400 Longitude = 2,207
Altitude: 5 m
Yearly solar radiation: (graphic)
HDD₂₅: HDD₂₅ = 1756 Barcelona, ES (2.20E,41.40N)
CDD₂₅: CDD₂₅ = 21 Barcelona, ES (2.20E,41.40N)
<http://www.degreetopics.net/>



SPECIFICATIONS OF THE BUILDING

1) BuiltWh/m²/day
Orientation: 45° South-West
The building envelope:
Compact: S/V = 0.33 (1/m)
Heating demand: 12.10 kWh/m².y
Cooling demand: 12.6k kWh/m².y
Office and laboratories areas
U-value of the opaque surface:
Walls: 0.41 W/m².K
Roof: 0.28 W/m².K
Basement: 0.30 W/m².K
U-value of the window surface:
1.59 W/m².K
Solar Factor: g: 0.27;
Luminic Transmittance: T: 0.5

2) Systems

Mechanical ventilation system with heat recovery
Centralized ventilation system
Heating and cooling system
Electric components
Others
Solar thermal collectors
Daylighting systems
On site electric energy generation
The electricity production from PV allows to covers the 5.44% of electricity demand.
Photovoltaic panels

- 100% heat recovery / free cooling
- 3 chillers (energy efficiency ratio of 4.96) 651 kW.
- 3 adiabatic chillers 723 kW.
- 12 fans 2,1 kW.
- Centrifugal compressors with floating turbines.
- Occupancy and CO₂ sensors in key areas to regulate the building's variable HVAC system.
- The solar thermal system covers a 61% of DHW demand
- Selective glazing: allow of 50% daylight penetration and only 27% solar heat gains.
- Interior blinds: mirrored blades re-direct daylight into the building, reducing the electric demand in 30%.
- Automatic regulations of blinds: related to inclination of the sun and cloudiness, to avoid daylight glare and solar gains
- PV plant: 32 MWh/year (on the roof).





Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Casos de éxito en funcionamiento

Edificio de viviendas Melendez Valdéz Obra nueva, Mataró (ES)



INFORMACIÓN GENERAL

Propietario: PUMSA (Promocions Urbanístiques de Mataró SA)
Arquitectos: Luis Grau i Mollet
Uso: Viviendas de protección oficial de alquiler (VPO), local comercial y aparcamientos.
Superficie: 1.119 m² (área climatizada)
16.600 m² (área construida)
49.800 m²
Volumen: 2010
Costo de construcción: 1.083 €/m²
173.143 €/Viviendas
Costo de diseño: (arquitectónico, electricidad, planos, estructura y seguridad.)
Costo Total: 1.212.000 €
Costo detallado: Energía renovable: 104.313 €



FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO

Tipo de certificación: Certificado de Eficiencia Energética: grado "A".
• Demanda de Energía Primaria (kWh/m².año): 41,80 (Método de cálculo Real Decreto Español: 47/2007)
• Demanda de Energía Primaria del edificio de referencia (kWh/m².año): 94,58
Ahorro en emisiones de CO₂: 1,715 toneladas CO₂ año
• Demanda Total: kWh/m².a
• Producción ST: kWh/m².a

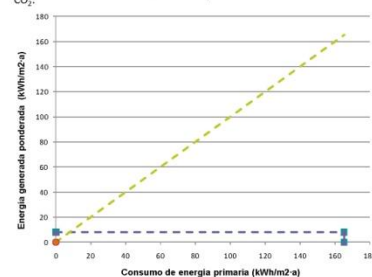
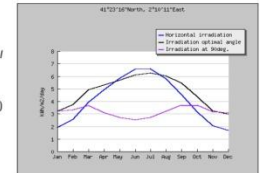


Gráfico 1: Monitoreo de importación/exportación calculado con la Herramienta de cálculo Net ZEB Evaluation Tool* Basado en datos obtenidos por simulación (Fuente).
*Desarrollado en el marco de la IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Creado por: Euro Research en STA. Versión: V4.3

DESCRIPCIÓN DEL CLIMA

Dirección:
GPS: Latitud = 41° 32' 36.3552" N Longitud = 2° 26' 30.8976" E
Altitud: 44 m
Radiación solar anual: 4550 Wh/m².día (promedio de la suma total de radiación global horizontal per metro cuadrado) (41.543432, 2.441916) (<http://re.irc.europa.eu/ivais/ivais4/ivest.php>)
HDD₂₀: 1814, Vista Alegre, Mataró, Barcelona, ES (2.45E, 41.55N) (<http://www.degreetoys.net/>)
CDD₂₀: 26, Vista Alegre, Mataró, Barcelona, ES (2.45E, 41.55N) (<http://www.degreetoys.net/>)



ESPECIFICACIONES DEL EDIFICIO

1) Construcción

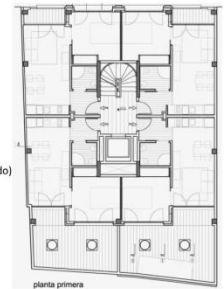


Orientación
Envolvente del edificio:
Compacidad:
Demanda de calefacción
Demanda de refrigeración
Áreas de oficina y laboratorios
Valor U de superficies opacas
• Fachadas:
• Cubierta:
• Solera:
Valor U de superficies vidriadas

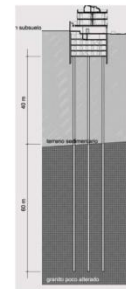
Nordeste/ Sudoeste

S/V = 0,30 (1/m)
kWh/m².a
kWh/m².a

0,37 W/m².K.
Fachada ventilada (vidrio reciclado)
0,16 W/m².K
0,46 W/m².K
2,92 W/m².K;
Factor Solar: g;
Transmisión Luminosa: T;



2) Sistemas



Ventilación

Sistemas de climatización y ACS.

Ventilación natural.

- Radiador de agua (frio-calor). Radiador de agua de gran eficiencia. Dispuesto superficialmente en techo o muro. (Producto: Energie Solaire SA)
- Bomba de calor de 40 kW (Fighter 1330-40) con sondas geotérmicas. Captación geotérmica y dispositivos de producción y acumulación, tanto para climatización (500 l) como para producción de ACS (450 l), con un rendimiento (CoP) superior a 4,5 kw
- Unidad de tratamiento de la humedad (hygro A).
- Viviendas con iluminación natural lateral y central (claraboyas en azotea).
- Tubos de iluminación natural para los espacios comunes, en conexión con alumbrado artificial de bajo consumo automatizado y controlado con sensor crepuscular. (Producto: Solatube)
- Filtrado y descalcificación de agua de red.
- Consumo agua de red: 75 l/per y día (según datos de promotor).
- Se reutilizan el 80 % el agua de lluvia recogida en cubiertas junto con las aguas grises. Filtrado mecánico y descalcificación electrónica comunitarios del agua de red. Tratamiento de aguas grises. (Producto: Kit Water Dolo)
- Sensores para el control del nivel de CO₂ y de HR % en interiores.
- Protección para gas Radón, radiaciones electromagnéticas, aislamiento acústico (lamina de plomo).

Sistemas de iluminación natural

Consumo de Agua y tratamiento de aguas grises

Otros





Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Casos de éxito en funcionamiento

Viviendas de protección oficial La Llànïa. Obra nueva, Mataró (ES)



INFORMACIÓN GENERAL

Propietario:	Promocions Urbanístiques de Mataró S.A (Ajuntament de Mataró)
Arquitectos:	Arquitectos: Lluís Grau i Molist y Jerónimo Durán Pérez, DURAN and GRAU Arquitectes i Associats S.L
Uso :	Viviendas de protección oficial y equipamiento para jóvenes (23 unidades y servicios comunes)
Superficie :	50 m ² (área útil vivienda) 1.412 m ² (área útil total) 2.520 m ² (área construida)
Volumen:	3.841 m ³
Construcción:	2001
Costo de construcción:	616 €/m ²
Costo de diseño: (arquitectónico, electricidad, planos, estructura y seguridad.)	1.789.942,68 € (incluido 7% IVA)
Costo detallado:	

FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO

- Tipo de certificación:
- Pre-certificación energética en España.
 - Demanda de Energía Primaria (172,30 kWh/m².año):
 - Demanda de Energía Primaria del edificio de referencia (315 kWh/m².A):
- Ahorro en emisiones de CO₂:
- Toneladas de CO₂: -0,071 (-71,25 kgCO₂.año con relación al edificio de referencia)
 - Producción FV: 3,30 kWh/m².año
 - Producción ST: 32,64 kWh/m².año

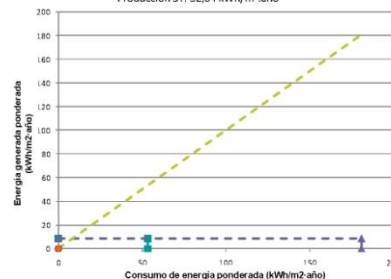
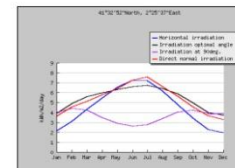


Gráfico 1: Monitor de importación/exportación calculado con la Herramienta de cálculo Net ZEB Evaluation Tool. Basado en datos obtenidos por simulación (Fuente: Arq. Lluís Grau).
Desarrollado en el marco de la IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Creado por: Euro Research en STA. Versión: V4.3

DESCRIPCION DEL CLIMA

Dirección:
GPS:
Altitud:
Radiación solar anual: (gráfico)
HDD₂₅:
CDD₂₅:
CDD₂₆:
CDD₂₇:

Latitud = 41° 32' 52.1304" N Longitud = 2° 25' 37.4772" E
124 m
4550 Wh/m².día (promedio de la suma total de radiación global horizontal per metro cuadrado) (41.547814, 2.427077)
(http://irec.ec.europa.eu/joomla/ajuda/quest.php)
HDD₂₅ = 1814, Vista Alegre, Mataró, Barcelona, ES (2.45E,41.55N)
HDD₂₆ = 26, Vista Alegre, Mataró, Barcelona, ES (2.45E,41.55N)
HDD₂₇ = 26, Vista Alegre, Mataró, Barcelona, ES (2.45E,41.55N)



Esquema sistema centralizado ACS y climatización

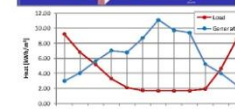


Gráfico Thermal Load Match= 83,90% (NZEZ Tool), acoplamiento demanda la mico, en base a datos de viviendas.

ESPECIFICACIONES DEL EDIFICIO

1) Construcción

Orientación
Envoltura del edificio:
Compacidad:
Demanda de calefacción
S/V = 0,37 (1/m)
25,60 kWh/m².año
Valor U de superficies opacas
• Fachadas:
• Cubierta:
• Sólera:
Valor U de superficies vidriadas
Factor Solar: g:
Transmisión Luminosa: T:

2) Sistemas

Ventilación
Sistema de ventilación
Climatización y ACS
Colectores solares térmicos en cubierta (sin vidrio)



Inercia Térmica en muros
Sistemas de iluminación
Otros sistemas

Generación de energía en origen
Placas solares térmicas (cubierta)
Placas fotovoltaicas en pérgola

- Ventilación natural cruzada (doble efecto) de todos los habit.
- Colectores térmicos solares (sin vidrio) en cubierta. Función inversa en verano.
- Gestión centralizada de ACS, climatización y producción solar.
- Forjado radiante para climatización (frío + calor) y agua caliente sanitaria (con acumulación de 6.000 litros) con sistema de climatización por radiación auto-regulante.
- Verano (15/04 a 15/09) = , Invierno (15/09 a 15/04). Régimen de día y noche para verano.
- Caldera de gas (sistema auxiliar) y acumulador 300 litros.
- Monitorización de temperatura en forjados (15 sondas) y temperatura ambiente y humedad.
- Lectura automatizada de consumos totales y parciales de ACS.
- Válvulas de tres vías para ACS.
- Masa : 530 Kg/m³
- Aprovechamiento de la luz natural.
- Los espacios comunes están regulados por sensores de presencia y foto-celdas, permiten el ahorro de energía eléctrica.

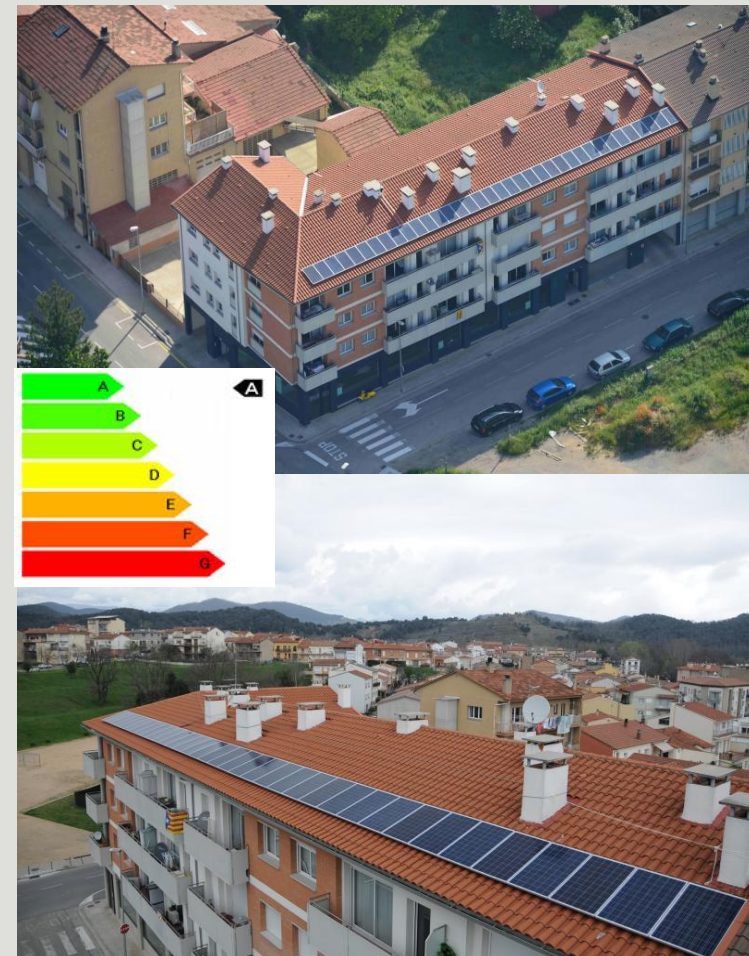
178 m², aporte solar anual del 75 %, (100% durante 9 meses)= 37.530,90 kWh.año (Datos de simulación. Fuente: Arq. Lluís Grau)
34 m², generación de 3796 kWh.año. (Datos monitorización año: 2004, Fuente: Arq. Lluís Grau)



Building features:

ESPAIZERO:

- **“A” degree energetic certification.**
- Primary energy demand: 95,00 kWh PE/m²/year.
- **Real energy balance = near 2 kWh (demand- generation)**
- High thermal insulation: $U = 0,31 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
- Heating/cooling: ground source heat pump (GSHP), radiant floor.
- Natural ventilation and free-cooling.
- PV and Solar thermal generation.
- SMARTLITE system: management and monitoring of energy production/consumption.
- Successful Story Card in process.





Casos de estudio en Aragón

AFFIRMATIVE INTEGRATED
ENERGY DESIGN ACTION



Institut de Recerca en Energia de Catalunya
Catalonia Institute for Energy Research

www.aidaproject.eu



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Institut de Recerca en Energia de Catalunya
Catalonia Institute for Energy Research

Casos de éxito en funcionamiento

Edificio de oficinas CIEM

Centro de Incubación Empresarial Milla Digital
Obra nueva, Zaragoza (ES)



INFORMACIÓN GENERAL

Propietario:	Ayuntamiento de Zaragoza
Arquitectos:	Javier Gracia Aurora Sánchez Manuel Sánchez Octavio Cabello
Ingenieros:	
Uso :	Terciario, Oficinas
Superficie :	1.392,73 m ² (área climatizada) 2.309 m ² (área útil) 2.727 m ² (área construida) 11.700 m ²
Volumen:	
Construcción:	2011
Costo de construcción:	1932 €/m ²
Costo de diseño:	120.000 €
(arquitectónico, electricidad, planos, estructura y seguridad.)	
Costo Total:	5.270.651 €
Costo detallado:	Climatización: 12,86% Energías Renovables: 5,26% Electricidad: 6,25% Estructuras: 9,14% Fachadas y cerramientos: 18,90% Mov tierras y cimentación: 5,24% Cubiertas: 4,72% Divisiones interiores: 4,72% Aislamiento e impermeabilización: 0,91% Carpintería y cerrajería: 6,81% Vidrios: 3,56% Pavimentos y techos: 5,94% Pintura: 1,43% Urbanización y acometidas: 4,60% Otras instalaciones: 5,47%

FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO

Tipo de certificación:	Certificado de Eficiencia Energética: grado A
Ahorro en emisiones de CO ₂ :	<ul style="list-style-type: none">• Demanda de Energía Primaria : 22,4 kWh/m².a• Demanda de Energía Primaria del edificio de referencia: 85,5 kWh/m².atoneladas por año: - 76,1 (respecto al edificio de referencia)• Demanda Total: 24,76 kWh/m².a• Producción FV: 29,89 kWh/m².a• Producción eólica: 4,95 kWh/m².a

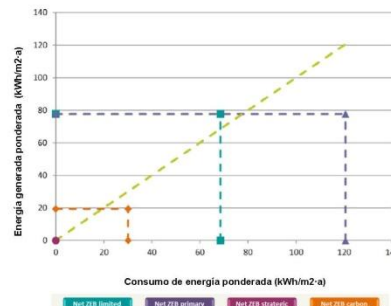
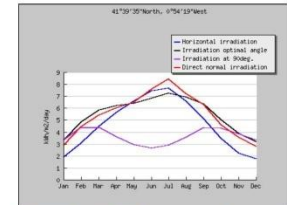


Gráfico 1: Monitoreo de importación/exportación calculado con la Herramienta de cálculo Net ZEB Evaluation Tool. Basado en datos obtenidos por simulación (Fuente: Ing. Manuel Sánchez Iturbe).
"Desarrollado en el marco de la IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy Solar Buildings". Creado por: Eurac Research en STA. Versión: V4.3

DESCRIPCIÓN DEL CLIMA

Dirección:	Av. de la Autonomía nº 7, 50003, Zaragoza
GPS:	Latitude = 41° 39' 35,8848" N Longitud = 0° 54' 19,1160" W
Altitud:	198 m
Radiación solar anual:	4,68 kWh/m ² *día (radiación global anual horizontal por metro cuadrado) (http://re.irc.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php) (gráfico)
HDD ₂₀ :	HDD ₂₀ = 2440, Zaragoza / Aeropuerto, ES (1.010,41.66N) (http://www.degare-days.net/)
CDD ₂₄ :	CDD ₂₄ = 137, Zaragoza / Aeropuerto, ES (1.010,41.66N) (http://www.degare-days.net/)



ESPECIFICACIONES DEL EDIFICIO

1) Construcción

Orientación	SE-SO
Envolvente del edificio:	
Compacidad:	S/V = 0,23 (1/m)
Demanda de calefacción	17,6 kWh/m ² .a
Demanda de refrigeración	23,6 kWh/m ² .a
Valor U de superficies opacas	
• Fachadas:	0,295 W/m ² K
• Cubierta:	0,37 W/m ² K
• Solera:	0,333 W/m ² K
Valor U de superficies vidriadas	
• Vidrio exterior:	5,8 W/m ² K
• Vidrio interior:	2,8 W/m ² K
Conjunto muro cortina con cámara de aire:	1,36 W/m ² K
Factor Solar: g:	0,35 (vidrio interior)
Transmisión Luminosa:	T:33% (vidrio interior)



Gráfico Electricity Load Match NZEB tool, acoplamiento de la demanda eléctrica en base a datos estimados (Fuente: Ing. Manuel Sánchez Iturbe)

2) Sistemas

Ventilación	
Sistema de ventilación	• Natural y Mecánica con recuperación de calor y filtrado
Sistemas de calefacción y refrigeración	
Componentes eléctricos	• Bomba de calor geotérmica + caldera de biodiesel • Climatizador "Todo aire exterior" • Refrigeración directa mediante aguas subterráneas
Otros	• Geotermia por aire (tubos canadienses) • Acumulación de calor por efecto invernadero • Difusión de aire por desplazamiento • Enfriamiento adiabático de fachadas • Suelo radiante • Lucernario y patio interior • Fachadas acristaladas con cámara de aire
Iluminación natural	
Generación de energía en origen	
Placas fotovoltaicas	Placas fotovoltaicas integradas en fachadas y cubierta
Aerogeneradores	3 aerogeneradores de eje vertical

Fotos: Manuel Sánchez Iturbe





Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Casos de éxito en funcionamiento

CIRCE, Centro de Investigación. Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos Obra nueva, Zaragoza (ES)



INFORMACIÓN GENERAL

Propietario:	Instituto Universitario de Investigación Mixto CIRCE, Universidad de Zaragoza
Arquitecto:	Petra Jekens Zirkel
Uso:	Terciario. Centro de Investigación, oficinas y laboratorios.
Superficie:	1.381 m ² (área total en PB) 1.743 m ² (área útil total) 1.990 m ² (área construida total)
Volumen:	9.550 m ³
Construcción:	2010
Costo de construcción:	€ 1.358/m ²
Costo de diseño:	[arquitectónico, eléctrico, planos, estructura y seguridad]
Costo Total:	€ 2.700.000
Costo detallado:	
Financiamento:	CE (Comunidad Europea) a través de fondos FEDER en el marco del Plan de Infraestructuras 2006-2012 de la Universidad de Zaragoza y cofinanciado por el Gobierno de Aragón.

FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO

Tipo de certificación: Certificado de Eficiencia Energética: grado "A"
 • Demanda de Energía Primaria (kWh/m².año): 88*
 [Electricidad: 67; Gas Natural: 21]
 • Total producción EP prevista (kWh/m².año) : 31*
 • Demanda de Energía Primaria del edificio de referencia (kWh/m².año): 194,10* [en base cálculos CAENER]
 -54,95 * ton CO₂. año (-45 Kg. CO₂/m².año c/respecto edificio referencia)
 Ahorro en emisiones de CO₂:
 • Producción Micro-eólica (1): 4,58 kWh/m².año
 • Producción FV prevista (1): 4,00 kWh/m².año
 • Producción Eólica prevista(1): 7,72 kWh/m².año
 • Producción ST prevista (1): 2,12 kWh/m².año
 (1) en base a simulación, Fuente: IREC, NZEB Overview**

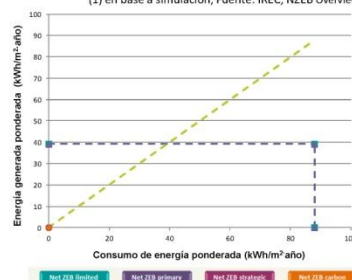
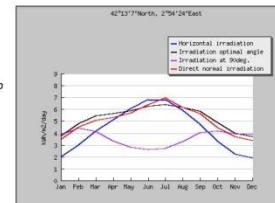


Gráfico 1: Monitorio de importación/exportación con la Herramienta de cálculo Net ZEB Evaluation Tool. * Basado en datos obtenidos por simulación CAENER (Fuente: IREC: NZEB Overview)**
 **Desarrollado en el marco de la IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Creado por: Eurac Research en STA. Versión: V4.3

DESCRIPCION DEL CLIMA

Dirección: C/ Mariano Esquillor Gomez 15, 50018 Zaragoza, España.
 GPS:
 Latitud = 41° 40' 21.1620" N
 Longitud = 0° 53' 28.8672" O
 Altitud: 263 m
 Radiación solar anual: 4,65 kWh/m².día [radiación global anual horizontal por metro cuadrado] (<http://re.irc.ee.europa.eu/pvadis/apos4/pvest.php>) (gráfico)
 HDD₂₅: 2440, Zaragoza / Aeropuerto, ES (1.010,41.66N)
 CDD₁₈: 137, Zaragoza / Aeropuerto, ES (1.010,41.66N)

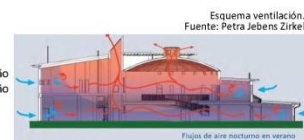


ESPECIFICACIONES DEL EDIFICIO

1) Construcción

Orientación
 Envoltura del edificio:
 Compacidad:
 Demanda de calefacción
 Demanda de refrigeración
 Valor U de superficies opacas
 • Fachadas:
 • Cubierta:
 • Solera:
 Valor U de superficies vidriadas

S/V = 0.69 (1/m)
 43,90 kWh/m².año
 48,20 kWh/m².año
 0,66 W/m².K
 0,25 W/m².K
 0,48 W/m².K
 1,10 W/m².K; (Doble vidriado con cámara: 4/16/4)
 Factor Solar: g: 0,40



2) Sistemas

Ventilación
 Ventilación natural

• Ventilación cruzada y selectiva.
 • Linterna: efecto chimenea y chimenea solar.

Sistemas de calefacción y refrigeración
 Componentes

• Bomba de calor con aprovechamiento de geotermia: 160 kWh (66 kW calefacción, 55 kW refrigeración)
 • Caldera de condensación de biomasa.
 • Máquina de absorción (solar térmica y biomasa): en estudio.
 • Sistema distribución de baja temperatura: suelo radiante (refrigeración y calefacción).
 • ACS: sistema de producción solar térmico en estudio (12 m² de colectores de tubo de vacío); completando con caldera de condensación (sist. auxiliar)

Diseño bioclimático y pasivo
 Sistemas de iluminación natural

• Lucernario sobre pasillo interno: entrada de luz natural (ala este) 37m².
 • Protección solar: aleros para controlar la radiación solar directa en verano.
 • Masa térmica: atenúa las altas temperaturas diurnas, mediante el almacenamiento de calor en bloques de arcilla aligerada (muros).
 • Aislamiento térmico, rotura de puentes térmicos.
 • Invernadero alrededor del núcleo del edificio.
 • Cubierta verde, tratamiento del entorno con vegetación)
 • Protección de los vientos del cierzo: inclinación de 36° en el eje Este-Oeste.

Inercia térmica

Otros

Generación de energía en origen

Aerogenerador
 Sistema híbrido en estudio (FV y aerogenerador eólico)

• Producción micro-eólica: 4,00 kWp (8.376 kWh/año) (1)
 • Producción esperada FV: 5,44 kWp (55 módulos) (1)
 • Producción esperada Eólica: 6,00 kWp (1)

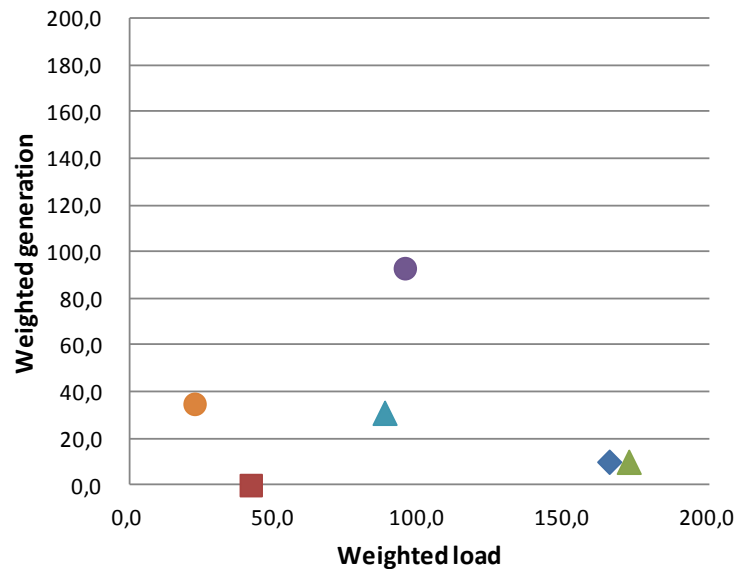


Implantación y plantas por uso. Fuente: Petra Jekens Zirkel

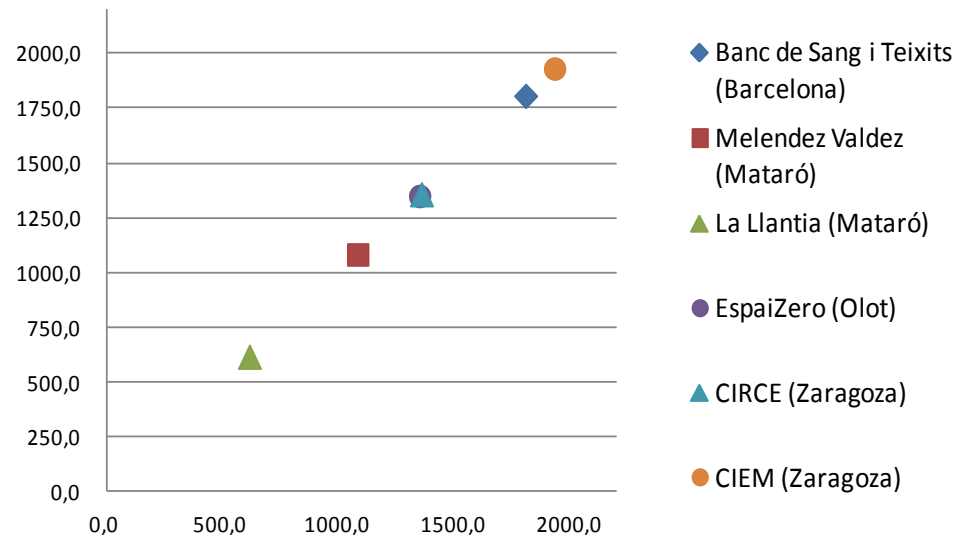


Fotos: Fundación CIRCE-UZ

Primary energy balance



Cost €/m²



	Use	Primary Load	Primary Generation	Primary Balance	Reference Building	% Reference Building
Banc de Sang i Teixits (Barcelona)	Offices and laboratories	165,6	10,0	-155,6	593,9	-27,9
Melendez Valdez (Mataró)*	Social Housing	41,8	0,0	-41,8	94,6	-44,2
La Llantia (Mataró)	Social Housing	172,3	10,00	-162,3	315,0	-54,7
EspaiZero (Olot)	Offices	95,0	93,0	-2,0	215,0	-44,2
CIRCE (Zaragoza)	Offices and laboratories	88,0	31,0	-57,0	194,1	-45,3
CIEM (Zaragoza)	Offices	22,4	34,8	12,4	85,5	-26,2



Conclusiones a nivel regional, país

- importancia de **reducir la demanda** con **diseño y estrategias pasivas**, pero teniendo en cuenta el **confort de usuarios**.
- imprescindible plantear los **objetivos nZEB** desde las **ideas preliminares**, diseño energético integrado = **integración arquitectónica**.
- todos implicados** (propiedad, profesionales, constructora, gestión)
- generación **RES de acuerdo al entorno**.
- las soluciones tendientes a un nZEB no comprometen el **costo**.
- difícil acceso** datos reales de **monitorización** y puesta en marcha de **RES**.
- problemas financiamiento= **peligra la monitorización y RES**.
- Importancia de **interactuar con la red** (*load match interaction*)
- difícil implementar medidas correctivas** sin monitorización, proceso de datos y seguimiento.



Final

AFFIRMATIVE INTEGRATED
ENERGY DESIGN ACTION



www.aidaproject.eu

Thanks for your attention!

Maria Leandra González Matterson
mlgonzalez@irec.cat

Jaume Salom
jsalom@irec.cat