



## AFFIRMATIVE INTEGRATED ENERGY DESIGN ACTION

# AIDA

IEE/11/832/SI2.615932

### D3.2: Concursos de edificios públicos para varios casos de estudio con el objetivo del consumo de energía casi nulo

Fecha límite de entrega	09-13-2013
Nivel de difusión	Público
Fecha de preparación	09-13-2013
Redactado por	Giulia Paoletti - EURAC
Colaboradores	María Leandra González Matterson – IREC Armin Knotzer - AEE
Revisado por	Roberto Lollini (11.03.2015) Melodie de l'Epine – AEE (17.03.2015)
Validado por	Raphael Bointner, TU Wien (12-03-2015)



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.*

# Contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO NZEB EN EL PROCESO DE PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
2.1 ESTUDIOS PRELIMINARES/ VIABILIDAD .....	6
2.2 OBJETVO NZEB EN CONCURSOS DE PROYECTOS DE EDIFICIOS .....	8
2.2.1 <i>Concursos de proyectos</i> .....	9
2.2.2 <i>Contratos públicos de servicios</i> .....	11
2.3 HERRAMIENTAS UTILIZADAS .....	13
<b>3. CASOS DE ESTUDIO.....</b>	<b>14</b>
3.1 ITALIA: MUNICIPIO DE MERANO, (IT) .....	18
3.1.1 <i>Información general</i> .....	18
3.1.2 <i>Requerimientos de eficiencia energética introducidos en los concursos públicos</i> .....	21
3.1.3 <i>Resultados de evaluación de criterios energéticos</i> .....	26
3.2 ESPAÑA: AYUNTAMIENTO DE BARCELONA.....	30
3.2.1 <i>Información genérica</i> .....	30
3.2.2 <i>Requerimientos de eficiencia energética introducidos en los concursos públicos</i> .....	33
3.2.3 <i>Resultados de evaluación de criterios energéticos</i> .....	39
<b>4. LECCIONES APRENDIDAS .....</b>	<b>47</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>

## Lista de siglas

NZEB	Net Zero Energy Building (Edificios de Consumo de Energía Nulo)
nZEB	Nearly Zero Energy Building (Edificios de Consumo de Energía casi Nulo)
IED	Integrated Energy Desing (Diseño Energético Integrado)
IEQ	Indoor Environmental Quality (Calidad ambiental Interior)
IEA	International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía)
SHC	Solar Heating and Cooling (Calefacción y Refrigeración Solar)
ECBCS	Energy Conservation in Buildings and Community Systems (Conservación de Energía en Edificios y Sistemas Comunitarios)
EPC	Energy Performance Certification (Certificación de Eficiencia Energética)
DHW	Domestic Hot Water (Agua Caliente Sanitaria)
RES	Renewable Energy Sources (Fuentes de Energía Renovables)

## Lista de figuras

Figura 1: Esquema de la información incluida en los contextos de rendimiento energético (resaltado en el texto verde) y las Pautas de Energía a ser introducidas en las licitaciones públicas. Para información adicional, consultar el

Entregable D3.1.....	9
Figura 2: Balance energético de la energía entregada (o carga) y la energía exportada (generación) a las redes .....	22
Figura 3: Diferentes variantes dentro de la gráfica y posición del rango óptimo de rentabilidad. ....	22
Figura 4: Puntuación total de los participantes en la parte energética .....	29
Figura 5: Gráfico del balance energético en un edificio de balance energético nulo .....	37
Figura 6: Análisis de las propuestas de configuración del edificio.....	42
Figura 7: Análisis de las propuestas de resultados de iluminación y de sistemas HVAC.....	43
Figura 8: Análisis de las propuestas de resultados de la generación RES.....	44
Figura 9: Análisis de aspectos de la certificación energética de los resultados de las propuestas .....	44

## Lista de cuadros

Cuadro 1: Dos casos de estudio sobre el objetivo nZEB en los concursos públicos.....	16
Cuadro 2: Factores de ponderación simétricamente equivalentes a las emisiones de CO2. Fuente: Provincia de Bolzano, Dgp 362 de marzo de 2013. ....	25
Cuadro 3: Resultados de la evaluación del cumplimiento de los objetivos nZEB.....	27
Cuadro 4: Resultados de la evaluación de la experiencia del asesor energético/certificador y calificación.. ....	28
Cuadro 5: Resumen de los índices mínimos de eficiencia energética.....	35
Cuadro 6: objetivos energéticos incluidos en la licitación.....	37
Cuadro 7: factores de conversión.....	38
Cuadro 8: Factores Ponderación.....	38
Cuadro 9: Resumen de los índices mínimos de eficiencia energética.....	41
Cuadro 10: Resultados de la puntuación de las 58 propuestas presentadas (Parte I).....	45
Cuadro 11: Resultados de la puntuación de las 58 propuestas presentadas (Parte II).....	45

## 1. Introducción

AIDA apoya a las autoridades públicas para aumentar el número de edificios nZEB e incluye este objetivo energético en los concursos públicos de proyectos para nuevos edificios (o los que se hayan de rehabilitar). Asimismo, AIDA incentiva los equipos de proyecto a seguir un proceso de Diseño Energético Integrado (IED).

Este entregable es un informe de la colaboración realizada por los socios de AIDA con algunos municipios y equipos de proyecto, que estuvieron involucrados en el proyecto, en particular para

- Definición del objetivo nZEB
- Gestión de un proceso de IED
- Introducción de requisitos de eficiencia energética en pliegos de licitaciones públicas de proyectos, el uso de un proceso de IED, y la valoración de los resultados de rendimiento energético durante la fase de evaluación.

En algunos casos de estudio, debido a dificultades económicas de las administraciones públicas, no fue posible llevar a cabo licitaciones públicas, y el apoyo ofrecido se concretó en la elaboración de estudios preliminares o de viabilidad. Estos estudios permitieron definir las mejores medidas de eficiencia energética para alcanzar el objetivo nZEB, así como los requisitos mínimos de eficiencia energética para usar en futuros concursos de proyecto de edificios.

## 2. Objetivo nZEB en el proceso de proyecto

La falta de conocimiento técnico del marco teórico nZEB es a menudo un límite para los municipios que quieren conseguir este objetivo. Aunque sus propios expertos de energía cualitativamente conocen el concepto, introducido por la Directiva 2010/31 de la UE y la transposición nacional relativa, no tienen experiencia en usar y gestionar métodos para el cálculo del balance energético, ni las habilidades y conocimientos necesarios para comprobar los resultados. Por lo tanto, uno de los objetivos de AIDA en este paquete de trabajo WP3 era apoyar la aplicación práctica en el proceso de contratación pública para el proyecto y construcción de edificios basados en el concepto nZEB, sobre la base de conocimientos y experiencia de los socios de AIDA. Con el fin de introducir el objetivo de edificios nZEB y el enfoque IED, en primer lugar, los socios de AIDA organizaron una serie de reuniones con ayuntamientos y equipos de proyecto involucrados en la construcción de los proyectos. La idea era presentar diferentes temáticas, discutir y fijar objetivos energéticos, y explicar procedimientos integradores del proyecto energético seguidamente gestionados durante el proceso de implementación.

Por lo general, en la planificación de la obra pública, al inicio del procedimiento, la autoridad local debe realizar un "estudio de viabilidad de la posible configuración del edificio que se proyectará o construirá. Este estudio es necesario para la programación de los trabajos, para valorar los costos de inversión, y para requerir financiación pública.

Cuando se ha fijado el presupuesto, el actor público comienza a planificar la licitación del concurso del proyecto o de los contratos de servicios públicos.

En proyecto AIDA, se ha apoyado a los ayuntamientos con las siguientes dos acciones: (i) la elaboración de estudios de factibilidad y estudios preliminares y (2) la definición y gestión de concursos de proyectos basados en el rendimiento. Ambas acciones buscan introducir, evaluar y desarrollar el objetivo nZEB desde las primeras fases del proceso de planificación, a través de un proceso de Diseño Energético Integrado - IED.

**Los principales pasos de la organización IED en la colaboración con los ayuntamientos puede resumirse en los siguientes puntos:**

1. Primer contacto: correo electrónico y teléfono. Envío de información sobre el proyecto AIDA (folletos, documentos, enlaces Web, etc.) y explicación en detalle de las posibles formas de colaboración (pliegos energéticos, simulaciones, etc.).
2. Preguntar por el interés en la colaboración en el WP3. Esperar a que la respuesta sea positiva para pedir información sobre el proyecto. Por último, establecer una posible reunión.
3. Primera reunión: es muy importante tomar en consideración las diferentes necesidades y proyectos por parte del municipio, también teniendo en cuenta fechas importantes (plazos) y el proceso para la realización del proyecto (tipo de procedimientos y tipologías de contrato, subvenciones, subsidios, etc.)
4. Establecer un contacto directo con el técnico municipal (en general, un arquitecto), si lo hay, para ponerlo en conocimiento y capacidad de participar en el proceso IED (capacidad para hacer cálculos y simulaciones relacionadas con la eficiencia energética y las RES).
5. Definición del objetivo nZEB: indicadores de rendimiento energético (balance energético, calefacción, refrigeración, demanda eléctrica, nivel IEQ, etc.), métodos de cálculo energéticos (herramientas y métodos) y métodos de evaluación (calificación de los procedimientos a través de asignación de puntos y suma ponderada). Objetivo de energía aprobado por el municipio.
6. Elaborar diferentes planes de trabajo, ofreciendo diferentes formas de colaboración por el socio participante, de acuerdo con su experiencia (por ejemplo: colaborar en el proceso de la licitación o realizar simulaciones e informes de recomendaciones para establecer objetivos nZEB en futuras licitaciones).
7. Establecer un plan de trabajo y, a continuación, ajustarlo si es necesario durante el proceso.
8. Adaptar el proceso de IED a diferentes escalas y tiempos de ejecución (calendario y plazos, fases de proyecto, diferentes actores involucrados: como los equipos de proyecto, las consultorías externas, los departamentos administrativos en los ayuntamientos grandes, los diferentes tipos de procedimientos y tipos de contratos, etc.)
9. Invitar a todos los contactos de la municipalidad para participar en las diferentes actividades organizadas por el consorcio AIDA (ejemplo: visitas técnicas, talleres,

conferencias, etc.).

10. Enviar al equipo municipal (técnico, alcalde, etc.) el proyecto borrador resultante del informe de energía elaborado dentro del IED, para ajustar los documentos finales del pliego y licitación (recomendaciones, informe, especificaciones, etc.).

#### **Elaboración de proyecto preliminar/ factibilidad**

11. Definición con el municipio de los próximos pasos
12. Definición del concurso de proyecto y de la tipología de los procedimientos (Directiva 2004/24 / UE)
13. Definición de las directrices para apoyar a los equipos de proyecto durante la elaboración de la estrategia energética
14. Definición de los puntos necesarios a ser introducidos en las licitaciones públicas:
  - Objetivo: nZEB
  - Requisitos arquitectónicos / funcionales / económicos /energéticos / legislativos
  - Índices de rendimiento energético mínimo
  - Método para el cálculo del balance energético
  - Herramienta de simulación
  - Reglas en el proceso IED
  - Requisitos de los participantes
  - Criterios de premios y puntuación (criterios nZEB, experto en energía)
  - Composición del jurado
15. Apoyo del Jurado en la evaluación de la parte de la energía

#### **Concursos públicos de proyectos**

16. Continuar con la colaboración en las diferentes fases: apoyo en las siguientes fases de proyecto al equipo de diseño.

## **2.1 Estudios preliminares/ viabilidad**

La reducción de la inversión en el mercado de la construcción pública, debido a la crisis económica, no ha permitido realizar licitaciones públicas para edificios nuevos o rehabilitación de edificios. Por lo tanto, en más de una ocasión, los municipios que participaban en estas acciones suspendieron los procesos de licitación. En algunos casos, el objetivo de la colaboración fue cambiado por estudios de factibilidad, con la potencialidad de conducir a licitaciones municipales, desarrolladas a través de un proceso de Diseño Energético Integrado.

Estas colaboraciones tienen como objetivo apoyar a la administración pública a utilizar un enfoque innovador (el proceso IED) capaz de resolver un gran número de problemas durante las fases de proyecto, con la consecución de un alto nivel de calidad, también desde el punto de vista de la eficiencia energética. Gracias al conocimiento de los socios de AIDA, el concepto nZEB se ha introducido desde la fase inicial del proceso público. De esta manera los objetivos finales son, fijados desde el principio y, conocidos por todo el equipo de trabajo. En esta fase, es necesario organizar reuniones para introducir el concepto nZEB y para estimular a la parte

pública a adoptar este objetivo. Las reuniones son necesarias para la discusión de diferentes temas con diferentes expertos (arquitecto, ingenieros mecánicos y civiles, expertos en energía...), representantes públicos (alcalde del municipio, técnicos a cargo de los diferentes departamentos: calor, agua, calidad del aire...) y los inquilinos. Cuando el grupo de trabajo está convencido de seguir el mismo objeto, es fácil dividir y hacer el trabajo (¿quién hace qué y cuándo?); compartir el material, y mantener el positivismo en el grupo de trabajo.

El apoyo por parte de AIDA permite definir medidas energéticas capaces de aumentar la eficiencia energética de los casos de estudio en construcción y sirve para calcular el balance energético. El objetivo de los estudios de factibilidad fue determinar los valores mínimos de los parámetros de rendimiento energético de los componentes del edificio (envolvente y plantas termo-eléctricas) indispensables para alcanzar el objetivo nZEB. Usando herramientas de simulación de energía (estáticas y dinámicas) se calcula la eficiencia energética del edificio y en paralelo la energía y el ahorro de dinero para diferentes soluciones técnicas. En algunos casos, la estrategia energética define las medidas de eficiencia, limitadas a algunos componentes del edificio, en relación con el "estado del arte" de la edificación existente o por la restricción económica. Se obtiene un resultado positivo cuando se introducen los parámetros termo-físicos de las soluciones técnicas propuestas desde la administración pública, en el próximo pliego de concurso, tales como índices mínimos de eficiencia energética.

Las autoridades involucradas en esta acción fueron veinticinco (25), en ocasiones más de una colaboración con cada municipalidad. Fueron un total de veintiocho (28) colaboraciones, clasificadas como se muestra a continuación:

- 3 colaboraciones con EURAC
- 4 colaboraciones con AEE INTEC
- 4 colaboraciones con CRES
- 6 colaboraciones con HESPUL
- 2 colaboraciones con TU Wien
- 4 colaboraciones con IREC
- 3 colaboración con GreenspaceLive
- 2 colaboraciones con Geonardo

Cada estudio de viabilidad / estudio preliminar tiene una justificación para explicar la razón por la cual no se inició el proceso de contratación pública. La mayoría de las veces, la razón estaba relacionada con la disponibilidad actual financiera o con cuestiones de planificación y desarrollo del tiempo (los procedimientos administrativos públicos son a menudo largos y lentos para ser concluidos dentro del marco temporal de un proyecto de la UE)

## **2.2 Objetivo nZeb en concursos de proyectos de edificios**

Los requisitos necesarios para permitir que las autoridades locales contactadas participen en la acción del proyecto AIDA dentro del WP3, fueron: (i) tener el plan de realizar un nuevo edificio o la renovación de uno ya existente, (ii) la aspiración de perseguir un objetivo nZEB para dichos edificios, y (iii) el plazo adecuado consensuado con el del proyecto AIDA. Un calendario adecuado implica disponer del presupuesto de inversión asignado a un edificio nuevo o a uno existente claramente identificado para ser rehabilitado y realizar un proceso de proyecto en las primeras etapas: antes de la finalización del proyecto arquitectónico preliminar o justo después de él (usualmente realizado por expertos internos sin conocimiento nZEB).

En el marco del proyecto AIDA, se trabajó para dar apoyo a los municipios, tanto en el procedimiento de contratación pública específica, definiendo el anexo técnico de los pliegos de la licitación, basados en el comportamiento energético, y con una visión más allá, definiendo los requisitos mínimos de eficiencia energética a ser introducidos en las próximas licitaciones/concursos.

Más allá de los requisitos mínimos de eficiencia energética, para lograr el objetivo nZEB, es necesario introducir en el texto de licitación: los requisitos de los participantes (referencias, descripción del equipo de proyecto, etc.), los requisitos de composición del jurado, los criterios de puntuación de la eficiencia energética. Para garantizar el mismo nivel de información e igualdad de trato en la evaluación del cálculo de eficiencia energética, se desarrollaron "Pautas de energía" que fueron anexadas en los núcleos de los textos de las licitaciones. En ellos se describe el concepto nZEB, el método para el cálculo de balance energético, el proceso de IED y la eficiencia energética mínima (ver la Fig. 1).

Desafortunadamente, no hay una norma común para integrar el objetivo nZEB dentro de las licitaciones públicas, ya que la integración está estrictamente relacionada con los procedimientos administrativos que las administraciones públicas deciden utilizar. Los resultados obtenidos varían de una definición del equipo de proyecto, a la definición del mejor proyecto (ideas preliminares o proyecto ejecutivo) o la definición de la empresa constructora que realizará el edificio, o ambas cosas (definición de la propuesta de proyecto y la construcción).

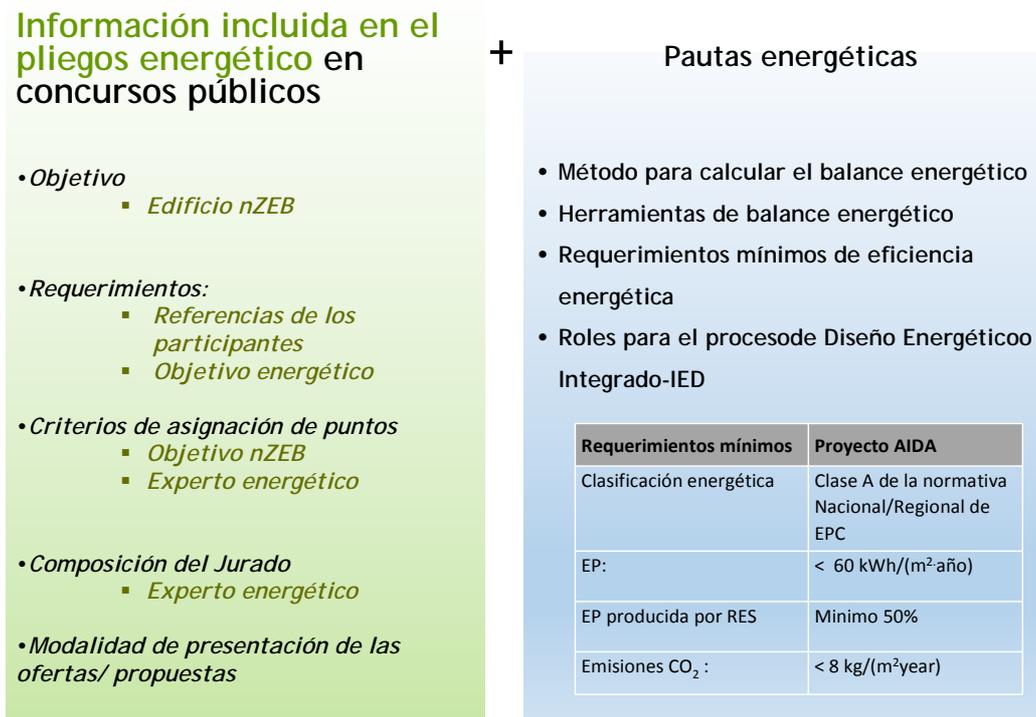


Figura 1: Esquema de la información incluida en los contextos de rendimiento energético (resaltado en el texto verde) y las Pautas de Energía a ser introducidas en las licitaciones públicas. Para información adicional, consultar el Entregable D3.1

### 2.2.1 Concursos de proyectos

Los **"concursos de proyectos"** son los procedimientos que permiten a la entidad adjudicadora adquirir, principalmente en los campos de la ordenación del territorio, la arquitectura y la ingeniería o procesamiento de datos. Los concursos implican también planes o proyectos seleccionados por un jurado después de haber sido convocada una licitación con o sin la concesión de premios (Directiva 2014/24/UE, Art. 2, coma 1, punto 21).

El concurso de proyecto tiene por objetivo apoyar la definición de la mejor propuesta de proyecto entre un amplio número de competidores, mediante la evaluación de diferentes aspectos técnicos, funcionales tales como:

- estética / calidad arquitectónica
- integración urbana
- funcionalidad
- cumplimiento con el programa arquitectónico: mínimas superficies, funciones, etc.
- coherencia técnica y estructural
- impacto ambiental y energético
- calidad ambiental interior (temperatura, humedad relativa, luz, CO<sub>2</sub>, acústica, etc.)
- requisitos de los usuarios finales / propietario / inversor, en relación con el confort interior y lo que el edificio debe "comunicar"
- balance energético (objetivo nZEB)

- durabilidad y mantenimiento
- costos (construcción y gestión del edificio)
- otros....

En relación con el objetivo del concurso de proyectos, algunos de estos aspectos pesan más que otros; es decir, una mayor puntuación se asigna cuando se logra el objetivo. Desde el punto de vista del objetivo nZEB, en este tipo de procedimiento es posible requerir un cálculo del balance energético a fin de comprender qué tan cerca o lejos del objetivo está el proyecto propuesto.

Por eso, definimos "Guías o pautas de Energía que incluyen:

- método para el cálculo del balance energético<sup>1</sup> (ver Entregable D3.1, Capítulo 5)
- herramienta de simulación
- eficiencia energética mínima y criterios nZEB con un sistema de puntuación relativa.

Un concurso de proyectos debe contener la información y herramientas necesarias para que los participantes utilicen el mismo método para el cálculo del balance energético, a fin de que los resultados de rendimiento procedentes de diferentes propuestas arquitectónicas y de ingeniería sean comparables.

El objetivo nZEB significa, en primer lugar, un edificio de alta eficiencia energética, por esta razón, es una buena práctica definir el requisito mínimo para los índices de eficiencia energética (ver Figura 1). Otro aspecto que puede ayudar a identificar la "mejor solución" desde el punto de vista de los costos y beneficios (incluyendo los costos de construcción y los gastos de gestión), es el análisis de costo óptimo [1], (no implementado en el marco del proyecto AIDA). Una vez más el método para el análisis costo-beneficio debe ser presentado en el texto licitación.

En nuestros casos de estudio, los términos del balance energético del edificio fueron calculados mediante herramientas de cálculo nacionales o locales, que ya estaban disponibles para la Certificación de Eficiencia Energética (EPC). Cuando una herramienta EPC no fue capaz de calcular todos los términos necesarios (por ejemplo, la producción de energía por una fuente renovable), se suministraron otras herramientas<sup>2</sup>. Para el cálculo del balance final nZEB utilizamos la herramienta '*Net ZEB Evaluation Tool*<sup>3</sup>', desarrollada por IEA SHC Tarea 40/ECBCS Anexo 52: Hacia Edificios Solares de Consumo de Energía Nulo.

Por lo general, los participantes de los concursos de proyectos de edificios tienen que entregar toda la documentación solicitada en formato impreso, con el fin de mantener el anonimato. Esto significa que la información vertida en el cálculo del balance energético y los resultados del rendimiento energético deben estar impresos.

Una buena práctica es organizar una reunión obligatoria para los participantes cuando el órgano de contratación (el municipio) presenta el objetivo del concurso de proyectos y los requisitos para el edificio. En esta ocasión, presentarán el objetivo nZEB (el método para el cálculo del

<sup>1</sup> Métodos para el cálculo de l balance energético: ver el Capítulo 3.1.2, acerca de los requerimientos energéticos (Municipalidad de Merano) '

<sup>2</sup> Para herramientas de simulación, ver el documento D 3.1

<sup>3</sup> <http://task40.iea-shc.org/net-zeb>

balance energético y la herramienta de simulación) y el proceso de IED (la potencialidad de este proceso multidisciplinario y colaborativo, gestión y reglas. Consultar Entregable 3.1 Anexo I).

Por lo tanto, durante la elaboración de las propuestas de proyecto, los equipos ya pueden utilizar el proceso IED, con el fin de definir la mejor solución dentro de un amplio abanico de posibilidades, teniendo en cuenta aspectos cualitativos, funcionales y estéticos, económicos (costo / beneficio), y aspectos del rendimiento energético del edificio.

En la fase de evaluación, en el jurado habrá un experto especializado en edificios nZEB, en edificios de alta eficiencia energética y RES, capaz de verificar los resultados de eficiencia energética alcanzados por los participantes.

Para estimular y potenciar a los participantes a lograr el objetivo nZEB, el órgano de contratación deberá definir en la planificación financiera, junto con los demás gastos habituales (arquitectónico, estructural, eléctrico, hidráulico, etc.), un presupuesto específico para el desarrollo del edificio como sistema energético (en otras palabras, "la estrategia energética") y para la evaluación de la eficiencia energética y el balance energético.

### 2.2.2 Contratos públicos de servicios

Los "**contratos públicos de servicios** » son contratos públicos que tienen por objeto la prestación de servicios distintos de los mencionados en el punto 6 ", la ejecución, el proyecto, o ambos. (Entregable 2014/24 / UE, art. 2, coma 1, punto 9).

Este tipo de procedimiento define los contratos públicos de servicios mediante los cuales se contrata la ejecución del proyecto o la construcción del edificio, o ambos a la vez.

#### **i. Contratos públicos de servicios para la ejecución de proyectos**

Los contratos públicos de servicios para la ejecución de proyectos son usualmente utilizados al comienzo del proceso del proyecto, cuando las autoridades locales necesitan a un proyectista. A través de este tipo de procedimiento, la autoridad busca un equipo de proyecto dentro de un abanico grande de participantes.

El equipo proyectista ganador es usualmente escogido como la oferta financieramente más conveniente, pero dentro de los criterios técnicos de premios debe incluirse:

- destreza y experiencia del experto energético
- estrategia energética genérica que el equipo le gustaría utilizar para alcanzar el objetivo nZEB

Para comparar las experiencias de los participantes o las estrategias de energía, es necesario describir en la licitación, la información que los participantes deben presentar para explicar mejor sus potencialidades.

Por lo general, el equipo de proyecto ganador elaborará una propuesta de proyecto (preliminar) sólo en un segundo término. Esto significa que cualquier proyecto se adjunta en la presentación de los documentos de la oferta de la licitación. Una excepción a lo anterior es

cuando la autoridad local requiere a los participantes que elaboraren un "diseño preliminar o ideas", mediante la elaboración de un boceto de sus ideas.

Por otro lado, durante la fase de proyecto, se sugiere utilizar el proceso de Diseño Energético Integrado. Este tipo de aproximación aumenta la calidad de la propuesta arquitectónica desde diferentes puntos de vista (estético, funcionalidad, eficiencia energética, gestión, costos de construcción, etc.).

## **ii. Contratos públicos de servicios para construcción**

El órgano de contratación utiliza este tipo de procedimiento cuando se requiere de un servicio de construcción, como en la construcción de un edificio nuevo o la remodelación de uno ya existente.

Con el fin de lograr un elevado nivel de eficiencia energética, se deben introducir en el concurso los requisitos<sup>4</sup> mínimos de eficiencia energética a ser alcanzados, y con posibilidad de ser evaluados a través de mediciones.

Esto significa que antes de redactar este tipo de concursos, es una buena práctica analizar la eficiencia energética de la última propuesta de proyecto (proyecto ejecutivo) y definir los índices mínimos de los parámetros termo-físicos que serán introducidos en la documentación de la licitación para las empresas constructoras.

En consecuencia, las empresas de la competencia propondrán soluciones técnicas capaces de lograr los índices mínimos de eficiencia energética. Si es necesario calcular el balance energético, es necesario definir (o suministrar) en las bases de licitación, las herramientas energéticas y el método para el cálculo del balance energético.

Además, dentro del comité de evaluación (jurado) habrá, al menos, un experto en energía capaz de comprobar las soluciones de eficiencia energética propuestas.

En este tipo de procedimientos, el órgano de contratación debe requerir al menos una supervisión de los primeros dos años en relación a la puesta en marcha del edificio. Este período es muy importante para comprobar y regular todo el sistema del edificio y para calcular periódicamente un balance energético usando el consumo y producción de energía real, mientras se evalúa el nivel interior de calidad ambiental. Se incentivará también al contratista a que aplique la mejor de las soluciones propuestas. Asimismo se alentará a implementar la monitorización y el tratamiento posterior de la información adquirida, si se prevé un premio económico en el caso del cumplimiento del objetivo nZEB.

## **iii. Acuerdos orales**

Los municipios o las autoridades públicas, por ejemplo en Austria, a menudo utilizan un tipo de "contrato oral" en el proceso de la licitación de la construcción del edificio cuando el proyecto de construcción no es demasiado grande, y cuando se desea contratar a una empresa regional. A menudo, esto se hace a través de empresas afiliadas, cuando es más fácil de gestionar legalmente el proceso. No importa si el contrato es escrito o no, ambas maneras son posibles

---

<sup>4</sup> Dentro del proyecto AIDA el trabajo de definición de los requisitos mínimos de eficiencia energética se ha realizado en las colaboraciones llamadas estudios preliminares/ viabilidad, para ejemplos véase el Anexo I.

legalmente. Esta forma de procedimiento se describe en el § 41. de la Ley austriaca sobre "Licitaciones y Contratos de Construcción"<sup>5</sup>, y se utiliza a menudo cuando el importe de la licitación puede dividirse legalmente en partes, con un valor contractual inferior a 100.000 euros (sin IVA). El representante de la municipalidad, la compañía asociada o la autoridad licitante adjudica un contrato directamente a una empresa específica cuando la empresa le resulta confiable o, como mejor opción, cuando la empresa hace uso de una tecnología de construcción específica (como por ejemplo aislante con materiales naturales, etc.). Por lo tanto, si se cumplen estos puntos, un acuerdo verbal es igual a una licitación legalmente vinculante. Este es el caso de AIDA con el municipio Hartberg en Austria.

## 2.3 Herramientas utilizadas

Se utilizaron las siguientes herramientas:

- GEQ (herramienta austriaca para EPC). GEQ es muy claro y fácil de usar. La herramienta de software permite una rápida visión general de la eficiencia energética del edificio. No es posible el análisis detallado de la eficiencia del edificio, pero esto es debido al método de cálculo del EPC austriaco y no debido a la herramienta de software.
- ProCasaClima 2014/2015 (herramienta italiana para EPC). Realizado por la Agencia Klimahouse de la Provincia de Bolzano. La herramienta se basa en hojas de cálculo Excel. Permite analizar la eficiencia de los edificios y calcular el balance energético del edificio. Es una herramienta estática, pero existe la posibilidad de hacer un cálculo dinámico.
- TEE-KENAK (herramienta griega para EPC). El código de construcción nacional establece el requisito de que todos los edificios nuevos (o edificios existentes sujetos a reformas importantes) sean de clase B. Se han examinado en todos los estudios preliminares soluciones que alcancen una clase superior o la más alta para el código de edificios.
- Econ calc (herramienta para la evaluación del coste del ciclo de vida de diferentes opciones de edificio). Es una herramienta muy interesante para ayuntamientos, planificadores y arquitectos para ser utilizada en todos los edificios en la etapa de planificación para ver los costos en relación a la vida útil.
- PVTOOL\_AE\_Vers.5.3 (herramienta de simulación PV de la Agencia de Energía de Austria). Permite un cálculo rápido de diferentes variantes utilizando PV en relación a la perspectiva económica.
- iDbuild (herramienta de simulación de confort en espacios). Muestra la complejidad de la calidad ambiental de una sala, utilizando diferentes soluciones de ventilación y sistemas de sombreado.

---

<sup>5</sup> „Bundesgesetz über die Vergabe von Aufträgen (Bundesvergabegesetz 2006 – BVergG 2006)“, <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004547>, e información de la Cámara de Comercio de Austria: <https://www.wko.at/Content.Node/Service/Wirtschaftsrecht-und-Gewerberecht/Vergaberecht/Vergabeverfahren/Wahl-der-Vergabeverfahren.html>, ambas, disponibles el 16 de Febrero de 2015.

- DAYSIM (herramienta gratuita de simulación dinámica de luz natural y de las cargas eléctricas por iluminación). Sirve para establecer las mejores soluciones pasivas en el proyecto arquitectónico (por ejemplo, la orientación de claraboyas en función de la eficiencia energética y el confort visual de los usuarios)
- TRANSOL (herramienta de simulación dinámica para predecir y proyectar instalaciones solares y térmicas, basadas en el programa TRNSYS). Sirve para establecer la mejor alternativa de acristalamientos y de espesor óptimo de aislamiento para reducir la demanda energética y la generación de energía a través de colectores térmicos solares.
- TRNSYS (herramienta de simulación dinámica energética). Sirve para establecer el grueso óptimo de aislamiento para reducir la demanda de energía.
- EnergyPlus (realizada por el Departamento de Energía de Estados Unidos). Es una herramienta dinámica que permite calcular el rendimiento energético del edificio, incluyendo un gran abanico de aspectos y características, con el fin de optimizar el proyecto del edificio.
- Se ha utilizado una gama de diversas herramientas en los proyectos. La gama Greenspace Modeller, una versión para EPC y gEnergy versión para AIDA, permitió un alto nivel de ayuda al proceso de proyecto. En un proyecto fue utilizado Ecotect por los arquitectos para validar y verificar los resultados del gEnergy. Siguiendo el modelo construido para la herramienta EPC, la herramienta produce un certificado de eficiencia energética para asegurar que el proyecto cumpliría con la normativa de construcción vigente. Asimismo, se introdujeron mejoras de proyecto relacionadas con gEnergy conforme el proyecto fue avanzando.

### 3. Casos de estudio

Un resultado muy positivo para esta acción es el número de colaboraciones realizadas: veintisiete (27), teniendo en cuenta los estudios preliminares/estudios de viabilidad y licitaciones públicas. Todos los casos de estudio se incluyen en este documento la versión en inglés (Anexo I), en tanto que se tradujo en las lenguas de los socios de AIDA sólo dos ejemplos de procedimientos diferentes: un concurso de proyecto y un concurso para contratar servicios de proyecto (licitación negociada para elegir el equipo de proyecto).

Los casos de estudio se centran en la introducción del objetivo nZEB y se desarrollan mediante un IED en diferentes procedimientos de licitación pública de proyectos. Muestran una estrategia innovadora a ser seguida por las autoridades locales que tengan como propósito alcanzar el objetivo nZEB en sus edificios.

Se han traducido estas experiencias en diferentes idiomas para permitir que este enfoque innovador pueda ser replicable y utilizable en otros casos.

Todos los casos de estudio intervinientes en el proyecto AIDA se resumen en un cuadro, formado por:

- 1) **Información genérica:** una hoja informativa que resume la información de datos del edificio, tales como:

- Datos del edificio: propietarios, funciones, dimensiones, costos (para el proyecto, construcción, etc.) y el sistema de financiación.
- Proyecto de licitación pública: tipología de los procedimientos administrativos, requisitos de eficiencia energética (fijados por las leyes de eficiencia energética nacionales-locales), otros objetivos restringidos, herramientas para el cálculo del balance energético, puntuación, etc.
- Resultados obtenidos: número de participantes, estrategias energéticas propuestas, aspectos, positivos y negativos, temática y escollos encontrados.
- Descripción del clima: coordenadas geográficas, la radiación solar anual, severidad del clima (verano e invierno).
- Proceso de IED: descripción del equipo de trabajo y del trabajo realizado por cada uno de los socios intervinientes.
- Actividades anteriores de apoyo, durante y después de la licitación pública.

2) **Requisitos de eficiencia energética incluidos en la documentación de la licitación pública.** Esta parte innovadora contiene los requerimientos de energía completados con la metodología del cálculo del balance energético, factores de ponderación, criterios de asignación de puntos, reglas y definición del proceso de Diseño Integrado de Energía. En algunos casos de estudios esta parte se ha vinculado a la oferta y se la llamó Pautas de eficiencia energética. [2]

3) **Sistema de Puntuación y metodología para la evaluación de los resultados de eficiencia procedentes de las diferentes propuestas,** sólo en el proyecto de licitaciones públicas. [3]

**Cuadro 1: Dos casos de estudio sobre el objetivo nZEB en los concursos públicos**

<b>Socio</b>	<b>Municipio interviniente</b>	<b>Edificio</b>	<b>Tipo de contrato</b>	<b>Estado del contrato</b>	<b>Acciones llevadas a cabo</b>	<b>Nº de ofertas</b>	<b>Participación en el jurado</b>
EURAC (IT)	Merano, Italia:Acuerdo firmado  Carta firmada de afirmación	Nueva escuela primaria	Concurso de servicios: concurso negociado para escoger el equipo de proyecto	1) Contrato publicado en abril de 2013 2) Término de propuestas: 22.05.2013 3) octubre de 2013: evaluación de las propuestas de la oferta. EURAC se suma al jurado, en la evaluación de la sección de la estrategia energética. Fueron evaluados 14 equipos participantes 4) Apoyo del proceso de IED en las siguientes fases de proyecto (proyecto definitivo y ejecutivo preliminar) durante 2014.	REALIZACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DEL CONCURSO: La estrecha colaboración con el equipo del Municipio permitió introducir requisitos de eficiencia energética, el método para el cálculo del balance energético, los criterios de premios en la puntuación de la energía y otras especificaciones necesarias en la licitación pública. Realización de la licitación pública. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS: Colaboración con el Jurado para la evaluación de los resultados. COLABORACIÓN CON EL EQUIPO DE PROYECTO GANADOR Y EL MUNICIPIO: El uso del proceso de IED para la gestión de equipos de trabajo (expertos, proyectistas, representantes públicos,...).Se modificó el uso de la herramienta local para la certificación de eficiencia energética (EPC), con el fin de calcular de manera automática el balance energético de la propuesta de proyecto.	16	Sí, apoyando al jurado en la evaluación de la estrategia energética.

Socio	Municipio interviniente	Edificio	Tipo de contrato	Estado del contrato	Acciones llevadas a cabo	Nº de ofertas	Participación en el jurado
IREC (ES)	Barcelona, España  Acuerdo firmado  Carta firmada de afirmación	Nuevo centro cívico de distrito, Biblioteca central y archivo municipal	CONCURSO DE IDEAS Concurso armonizado para escoger el equipo de proyecto a través de la propuesta gráfica y técnica	1) Publicación del concurso de ideas: 28/08/2013. Término para las propuestas: 26/09/2013. 2) Participación en el jurado en octubre / noviembre de 2013, donde se evaluaron 58 propuestas gráficas y técnicas. 3) Apoyo del proceso de IED en las siguientes fases de proyecto (proyecto preliminar, definitivo y ejecutivo) durante 2014/2015.	REALIZACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DEL CONCURSO: Apoyo a la Municipalidad durante el desarrollo del concurso de ideas para incluir y establecer un proceso de IED desde el comienzo de las diferentes fases de la licitación. El objetivo de esta colaboración era establecer unas exigencias mínimas, definir el concepto nZEB, ser parte del jurado del concurso y brindar apoyo en las próximas fases de proyecto a fin de: 1) Establecer las especificaciones de eficiencia energética en el "Concurso de ideas para el contrato de servicios para elegir el equipo de proyecto. 2) Integrar el jurado para evaluar las propuestas (especificaciones de eficiencia energética) 3) Colaborar en los próximos proyectos y fases de concursos, en el seguimiento del proceso de IED. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS: Colaboración con el Jurado para la evaluación de los resultados. COLABORACIÓN CON BIMSA Y EL EQUIPO GANADOR DEL PROYECTO: El concurso de ideas se concluyó en diciembre de 2013. IREC colaboró con BIMSA en la asignación de la puntuación de eficiencia energética. Asimismo, IREC colaboró con BIMSA y brinda apoyo al proyecto del equipo ganador en la fase de proyecto preliminar (seguimiento del proceso de IED durante 2014 SIGUIENTE ACCIÓN: La definición del proyecto preliminar, de momento, está detenido (discrepancias funcionales y de distribución de superficies). Se espera, tan rápido como sea posible, la reanudación del proyecto preliminar y de las próximas fases de proyecto.	58	Sí, apoyando al jurado en la evaluación de la estrategia energética.

### 3.1 Italia: Municipio de Merano, (IT)

#### 3.1.1 Información general

#### Public design tender for a nearly zero energy building story card

##### GENERAL INFORMATIONS

Owner:	Municipality of Merano
Use:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primary school , divide into:</li> <li>• Italian primary school for 160 students (8 classrooms)</li> <li>• German primary school for 100 students (5 classrooms)</li> <li>• 702 m<sup>2</sup> of classrooms</li> <li>• 260 m<sup>2</sup> of special workrooms</li> <li>• 208 m<sup>2</sup> multipurpose room</li> <li>• 306 m<sup>2</sup> of public library</li> <li>• 236 m<sup>2</sup> of administrative office</li> <li>• 208m<sup>2</sup> of recreation rooms</li> <li>• 280 m<sup>2</sup> of canteen room</li> <li>• 608 m<sup>2</sup> of Gym</li> </ul>
Heated surface:	6.500 m <sup>2</sup>
Gross volume:	17.300 m <sup>3</sup>
Cost:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total budget € 10.903.154,00 divided into:</li> <li>• Building construction cost €6.695.136,00</li> <li>• Gym construction cost €1.760.640,00</li> <li>• Furniture cost € 845.578,00</li> <li>• Land cost €1.601.800,00</li> <li>• Other costs € .....</li> </ul>
Method of financing:	Municipality of Merano
Typology of design tender adopted	Negotiated tender to find the design team will design the new building

The winner is determined by the most economically advantageous offer and by its experience (curriculum). Design teams participate at the tender without any design proposals. The winning team will deal with the preliminary, definitive and executive project and will direct the construction phase too.

Despite the tender does not demand for a design proposal, the development of an energy strategy was set as obligatory requirement. To support the design teams in this task, energy guidelines were included into the tender documents.

### Elementary school of Sinigo

New building  
Merano, IT

##### TENDER

Negotiated design tender to find the design team

##### ENERGY PERFORMANCE CRITERIA:

- CasaClima A, for the local energy performance calculation (heating demand < 30kWh/(m<sup>2</sup>y))
- minimum periodic thermal transmittance (Yie) for summer season
- CO<sub>2</sub><100kg/m<sup>2</sup>year
- 40% of the total primary energy produced by RES
- 60% of the DHW load covered by RES
- minimum of 20W (of for each square meter covered) of electric production system from RES

##### TOOLS FOR THE ENERGY PERFORMANCE CALCULATION:

- Xclima or CasaClima Pro\* (\*dynamic version able from January 2014)

##### OTHER CRITERIA

- Use an IED process during the design development

##### RAKING POINTS:

The evaluation criteria consist of design architectural proposal, dimension, cost, urban integration, innovation, quality, functional aspects and daylight of connections areas (30 points), and law accomplishment construction, maintenance and operating costs, criteria to achieve nZEB target, experience of the Energy Adviser/Certifier and design team curriculums (30 points). The design team has to deliver a description of the energy strategy (passive and active solution), planned to reach the fixed energy targets through a technical report (6 points).

##### TOOLS USED DURING THE DESIGN PHASES TO EVALUATE:

The energy performance: Energy Plus....  
The energy production: Pvsol

ENERGY PERFORMANCE RESULTS OBTAINED	
Primary energy consumption (without considering RES production)	32,18 kWh/m <sup>2</sup> y
CO <sub>2</sub> emission (without considering RES production)	6,37 Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> y
PV production	6,84 MWh/y
CO <sub>2</sub> emission saving with PV system	3,30 Tn CO <sub>2</sub> /y
Solar Thermal production	36,90 MWh/y
Estimated saving of primary energy/year	275,09 MWh/y
Estimated saving of CO <sub>2</sub> emissions /year	116 Tn CO <sub>2</sub> /y

EURAC evaluated each project from the energy point of view and presented the results to the Municipality's evaluation jury.

##### RESULTS OBTAINED

- Despite the tender does not demand for a design proposal, the development of an energy strategy was set as obligatory requirement for the participants
- All the participants have developed an energy strategy. In some case they have proposed a design solution, with floor plan, facades and environmental integration. In these cases, the design proposals seemed to influence the architectural project in a advantageous way to achieve the nZBE target, though an high energy efficiency of the building and renewable energy production systems on-site.

## Elementary school of Sinigo

New building  
Merano, IT

### DESCRIPTION OF THE CLIMATE:

#### Municipality of Merano

Address: Via Pedimonte – Via XXIV Maggio, Merano

GPS: Location: Merao 46.64124, 11.18204

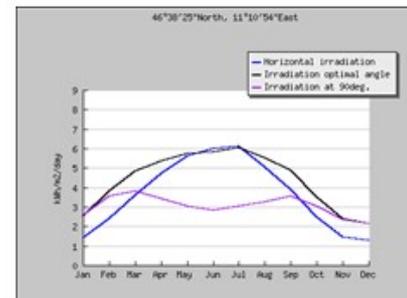
Altitude: 263 m

Yearly solar radiation: 3.68 kWh/m<sup>2</sup> \*day (Average sum of horizontal global irradiation per square meter received)  
1340 kWh/m<sup>2</sup> (Average sum of horizontal global irradiation per square meter received)  
(<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvstis/apps4/pvest.php>)

HDD20: HDD20= 3150 Merano, IT (11.15E,46.68N)  
(<http://www.degreedays.net/>):

CDD26: CDD26= 113 Merano, IT (11.15E,46.68N)  
(<http://www.degreedays.net/>):

HDD20, Italian Classification: HDD20= 2.863 Merano  
(italian law: n. 412 26/august/1993)



### IED PROCESS

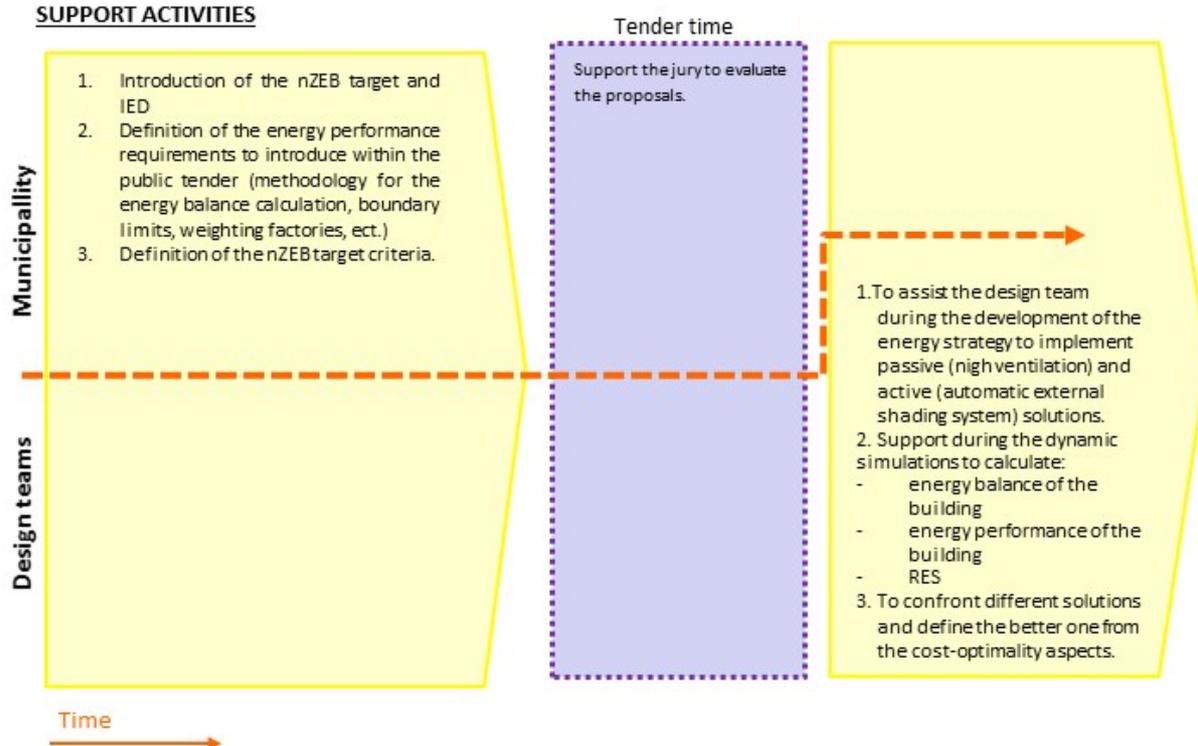
Composition of the team to realize the tender: EURAC team  
different representatives of the Municipality of Merano  
design team

#### Work done by EURAC team:

- Management of the IED process
- Support the Municipality to introduce in the negotiated tender:
  - Defining the energy performance requirements to introduce in the tender (from the method for the energy balance calculation to the physical boundary of the building data, to the weighting factors...)
  - Despite the tender does not demand for a design proposal, the development of an energy strategy was set as obligatory requirement for the participants
  - Defining the evaluation criteria

To do: Assist the design team during the development of the energy strategy and during the energy simulation phase.

### SUPPORT ACTIVITIES



# Elementary school of Sinigo

New building  
Merano, IT

## SUPPORT TO THE MUNICIPALITY AND DESIGN TEAM

<b>2010</b>	The Municipality of Merano needs a new elementary school for Sinigo. The Municipality decides to use a negotiated tender design procedure to chose the design team that will design the building.
<b>September 2012</b>	Municipality of Merano signed an agreement to participate into AIDA project. At the same time a close collaboration between the Municipality and EURAC team starts to introduce the energy performance requirements part within the public tender.  ➤ Organization of workshops to introduce the nZEB concept (high energy efficiency building and RES) to the staff of the municipality involved into the project.
<b>February 2013</b>	Draw up the energy performance requirements part, a document called 'Energy guidelines', annexed to the tender, about these topics: <ul style="list-style-type: none"><li>• nZEB definition (from EPBD 2010/31/EU, "IEA SHC Task 40 – ECBCS Annex 52: Towards Net Zero Energy Solar Buildings")</li><li>• energy performance indicators (energy balance, heating/cooling/electric demand, IEQ level, etc.)</li><li>• energy calculation methods (tools and methods)</li><li>• evaluation methods (ranking procedures through assignment of points and weighted sum).</li></ul> In addition to this guide lines, in the tenders should be reported the national/local laws that fixes the energy performance indexes. In the Province of Bolzano, CasaClima Agency is the public authority in charge of establishing the energy performance requirements, and verifying them, for new and existing buildings through an energy certification performance (ECP) procedure. The CasaClima certification defines energy performance classes based on envelope performance during the heating season.
<b>March 2013</b>	Endorsement of the tender and the "Energy guidelines". Translation of the design tender in German language.
<b>April 2013</b>	Publication of the negotiated tender design.
<b>June 2013</b>	Tendering procedure evaluation and results.
<b>October 2013</b>	Evaluation criteria EURAC team evaluated each project from the energy point of view and presented the results to the jury's Municipality.
<b>February 2014</b>	Define the Design team winner.
<b>1<sup>st</sup> April 2014</b>	First meeting for the work team composed by: <ul style="list-style-type: none"><li>- Municipality: Public Project Manager, geologist, expert fire protection, etc.</li><li>- Design team: architects and mechanic engineering</li><li>- EURAC team: expert in energy performance building and RES</li></ul>
<b>14 April 2014</b>	Start the Preliminary design phase (Deadline time 34 days, 17 April 2014)
<b>21<sup>st</sup> April 2014</b>	IED meeting: first meeting between EURAC, Municipality and design team.
<b>May 2014</b>	EURAC supplies a simplified version of the energy simulation tool to the design team. This tool is similar to the energy certification tool used in the Bozen Province and is able to calculate the energy balance of the design proposal.
<b>6 June 2014</b>	Deadline for the preliminary project
<b>29 June 2014</b>	IED meeting: meeting between EURAC, Municipality and design team. The design team is 'worry' about the nZEB target, they prefer to use the 'common' procedure and the common energy target.
<b>September 2014</b>	Meeting with the working team: introduction of passive solutions in the preliminary design, such as horizontal window on the stairs and night natural ventilation.
<b>November 2014 – February 2015</b>	Suspension of the design process due to public administrative features between 'Urban Department office' and 'Department of Water and air office' of the Municipality.

### 3.1.2 **Requerimientos de eficiencia energética introducidos en los concursos públicos**

#### **Pautas energéticas para la nueva escuela primaria de Sinigo, Municipio de Merano.**

El presente documento tiene por objeto definir los requisitos energéticos y promover el Diseño Energético Integrado (IED). El objetivo de este documento apoyar a los equipos de proyecto durante el desarrollo de la estrategia energética para alcanzar el objetivo de eficiencia energética nZEB para la nueva escuela primaria.

En la base de esta información, se requiere que cada equipo de proyecto elabore un documento para explicar la estrategia energética para alcanzar el objetivo nZEB, con soluciones pasivas y activas y / o estrategias energéticas. El documento se presentará en formato A4, con texto y esquemas.

#### **a) Marco legislativo para los Edificios de Consumo de Energía casi Nulo**

La Directiva EPDB 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética en los edificios obliga a los Estados miembros a garantizar, a partir del 31 de diciembre 2018, que los nuevos edificios habitados y de propiedad pública alcancen el objetivo de Consumo de Energía casi Nulo.

La Directiva define: "Edificio de Consumo de Energía casi Nulo", como a un edificio que tiene una eficiencia energética muy alta, (...). La casi nula o muy baja cantidad de energía requerida debería estar cubierta de forma muy significativa por energía procedente de fuentes renovables, incluida la energía procedente de fuentes renovables producida en el lugar del edificio o cerca de él.

En marzo de 2013, la Provincia de Bolzano aprobó la normativa provincial (n.362/2013) para aplicar la Directiva Europea 2010/31/UE relativa a eficiencia energética en los edificios en los procedimientos locales.

#### **b) Objetivo: proyecto de un edificio nuevo de Consumo de Energía casi Nulo o Nulo (nZEB o NZEB).**

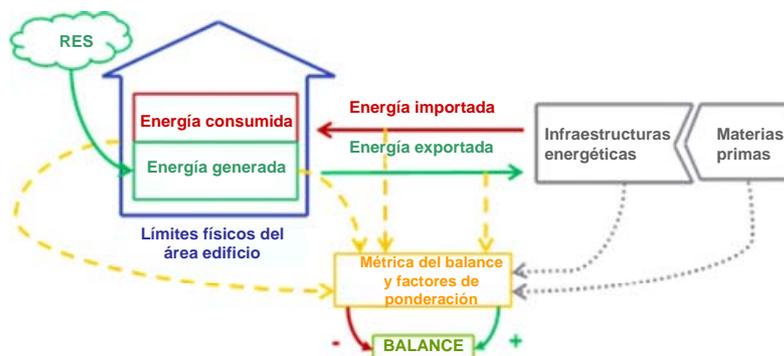
El objetivo energético para la nueva escuela primaria de Sinigo se define como "edificio de Consumo de Energía casi Nulo", algo que se debe conseguir mediante un proceso de diseño energético integrado (IED).

Un edificio de Consumo de Energía casi Nulo es un edificio que produce energía en el lugar a partir de fuentes de energía renovables en la cantidad que sea necesaria. Las soluciones técnicas tienen que ser integradas en el edificio o situada en el límite, delimitado por el punto de conexión a la red de energía.

La alta eficiencia energética del edificio implica una menor demanda de energía a satisfacer.

En el balance energético, los valores negativos se asignarán a las demandas de energía del edificio, tales como calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación, cargas eléctricas...Al

contrario, con valores positivos, se asignará la energía de producción (térmica y eléctrica) generada en el lugar (directamente en el edificio o en el límite del área del edificio).

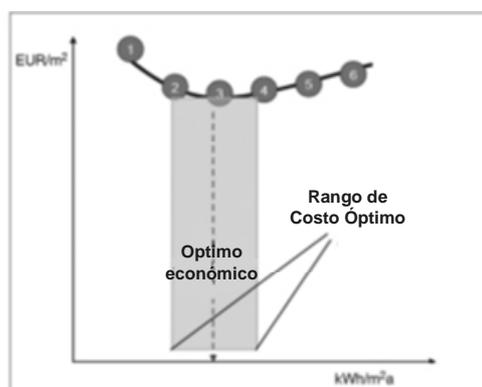


**Figura 2: Balance energético de la energía entregada (o carga) y la energía exportada (generación) a las redes**

Gracias al proyecto AIDA, el equipo de proyecto puede beneficiarse de un activo apoyo de EURAC durante el cálculo del balance energético del edificio.

Otro objetivo importante es lograr los requisitos de un edificio de alta eficiencia energética, junto con un nivel óptimo de rentabilidad, teniendo en cuenta el coste mínimo del ciclo de vida económico estimado.

La Directiva Europea 2010/31/UE define que: "el menor costo se determina teniendo en cuenta los costes de inversión relacionados con la energía, el mantenimiento y los costes operativos (incluyendo los costos de energía y el ahorro, la categoría concerniente al edificio, los beneficios procedentes de la energía producida), cuando sea aplicable, y los costes de disposición final, si procede". El nivel óptimo de rentabilidad debe encontrarse dentro del rango de los niveles de eficiencia donde el análisis del coste-beneficio calculado durante el ciclo de vida útil estimado resulta positivo<sup>6</sup>. Las soluciones técnicas serán discutidas durante el proceso de Diseño Energético Integrado en el marco de una evaluación de costo-beneficio.



**Figura 3: Diferentes variantes dentro de la gráfica y posición del rango óptimo de rentabilidad.<sup>7</sup>**

<sup>6</sup> Directiva Europea 2010/31/UE del 19 de Mayo de 2010 sobre la eficiencia energética de los edificios (texto refundido).

<sup>7</sup> C115. Publicación periódica europea del 19 de Abril de 2012.

La figura 3 muestra en el eje X la demanda de energía primaria ( $W/m^2K$ ) y en el eje y los costos globales de cada solución ( $€/m^2$  de superficie útil). El punto 3 indica el nivel óptimo de rentabilidad. Los puntos antes del punto 2 indican soluciones que se caracterizan por una menor demanda de energía y costos globales de alto (costes de construcción y mantenimiento). Por el contrario, los puntos más allá del punto 4, indican soluciones con altos costos globales y baja eficiencia energética.

### **c) Diseño Energético Integrado, IED**

El equipo de proyecto se ha comprometido a utilizar un proceso Diseño Energético Integrado (IED), un procedimiento multidisciplinario de colaboración para analizar diferentes soluciones desarrolladas durante todas las fases del proceso.

En el proceso de IED diferentes figuras profesional trabajan juntas en equipo (propietario, equipo de proyecto, inquilinos...) para integrar de manera eficiente el conocimiento personal con el fin de analizar y valorar una serie amplia de soluciones.

Gracias al proyecto AIDA, el equipo de EURAC brindará apoyo al equipo de proyecto durante las fases preliminares y definitivas. Se organizarán reuniones y talleres específicos y se ofrecerá asistencia activa para evaluar simulaciones de energía y confort interior.

- El objetivo del proyecto es lograr el mejor equilibrio entre las necesidades de los inquilinos y los requisitos Técnicos y funcionales: Estéticos / cualidad arquitectónica
- Funcionalidad
- Impacto energético y medioambiental (sistemas activos y pasivos)
- Calidad ambiental interior (temperatura, humedad relativa, iluminación natural, CO<sub>2</sub>, acústica, etc.)
- Otras necesidades para mejorar el confort interior o necesidades específicas de los inquilinos o del ayuntamiento de Merano.
- Durabilidad y mantenimiento
- Metodología de cálculo del balance energético

### **d) El núcleo del tema nZEB es el balance entre la energía entregada y exportada**

Durante la fase de proyecto el balance energético será calculado teniendo en cuenta la energía producida en el lugar, en el sistema de sus inmediaciones, por fuentes de energía renovables y por la energía exportada por la red, así como la energía importada desde el edificio con el fin de alcanzar un nivel adecuado de confort ambiental interior.

Todas las demandas de energía del edificio se incluirán en el balance de energético (calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación, auxiliares, iluminación y todo tipo de cargas de eléctricas de enchufes). El balance de energía se debe calcular en términos de energía primaria, utilizando los factores de conversión de ponderación (que se muestran en la Tabla 2).

El balance energético entre la energía importada y exportada es un enfoque que permite evaluar la interacción entre el edificio y la red, en particular, para deducir la cantidad de energía generada y la utilizada directamente en el sitio.

$$\sum_i g_i \cdot w_{e,i} - \sum_i l_i \cdot w_{d,i} = G - L \geq 0$$

Donde:

i = fuente de energía (eléctrica, gas, etc.)

g<sub>i</sub> = energía generada ó exportada

l<sub>i</sub> = energía suministrada ó importada

w<sub>e,i</sub> = factor de ponderación para cada fuente energética (i) de energía generada (exportada)

w<sub>d,i</sub> = factor de ponderación para cada fuente energética (i) de energía suministrada (importada)

G = energía generada ponderada

L = energía suministrada ponderada

El balance energético es un balance anual y se calculará mediante la simulación dinámica durante la fase de proyecto.

### **Definición:**

#### **Los límites físicos del sistema del edificio**

El límite físico del edificio se utiliza para identificar la ubicación de los sistemas de generación, los llamados "in situ", y las demandas de energía. Un sistema de generación dentro de los límites del sistema se define en el lugar. El límite físico del sistema coincide con el área urbana, tal como se define en la Resolución de la Provincia de Bolzano No. GP. 4179 del 19.11.2001 Art. 1. De esta manera las instalaciones que no estén integradas en el edificio sólo se aceptan si están situadas en el área del edificio antes del punto de conexión a la red eléctrica

#### **Integración de los sistemas de generación de energía**

Los sistemas de producción de energía se integrarán en el edificio y / o en el límite del sistema del edificio y utilizarán una fuente renovable. La energía deberá ser generada por fuentes renovables. Con el fin de garantizar un alto valor estético del edificio, la integración de los sistemas de generación de energía es un aspecto necesario a ser valorado desde el principio del proyecto. Estos sistemas se pueden integrar en los elementos arquitectónicos del edificio o en otros elementos situados dentro de los límites del sistema (por ejemplo, integrados en la parada de autobús de la zona de aparcamiento).

## **Factores de ponderación**

**Cuadro 2: Factores de ponderación simétricamente equivalentes a las emisiones de CO2. Fuente: Provincia de Bolzano, Dgp 362 de marzo de 2013.**

<b>Vectores energéticos</b>	<b>kgCO2eq/kWh</b>
Electricidad	0.647
<b>Combustible líquido</b>	
fueloil extra ligero	0.290
fueloil ligero	0.303
Gas licuado del petróleo (GLP, en castellano)	0.263
Combustible de colza	0.033
<b>Combustible de gas</b>	
Gas natural	0.249
<b>Biomasa</b>	
Virutas de madera	0.035
Briqueta	0.055
Pellets	0.042
<b>Energía para calefacción producida por redes de calor urbanas ó plantas barriales:</b>	
Fueloil	0.410
Gas natural	0.300
Fueloil con cogeneración	0.280
Gas natural con cogeneración	0.270
Combustible de colza	0.150
Combustible de colza con cogeneración	0.180
Madera con caldera a gas natural para picos	0.125
Madera con caldera a petróleo para picos	0.150
Caldera de madera con combustible de colza para picos	0.100
Energía por incineración de basura (WTE)	0.150

## **Requisitos energéticos mínimos del edificio nuevo**

El concepto energético de la escuela de Sinigo alcanzará los requerimientos de eficiencia energética nacionales y locales, así como el objetivo de Edificios de Consumo de Energía casi Nulo.

La Comisión para la validación del proyecto puede requerir la certificación CasaClima durante todas las fases de proyecto, fase preliminar y definitiva, con el fin de comprobar la demanda de energía térmica y la demanda de energía primaria del proyecto.

EURAC brindará apoyo y asistencia al equipo de proyecto en la simulación de energía dinámica necesaria para analizar el confort interior, la iluminación natural y los valores de sobrecalentamiento en la temporada de verano.

### **Definición de los parámetros de optimización de la energía**

Durante el proyecto, se organizaran diferentes reuniones y talleres basados en temas energéticos. Abarcarán desde los elementos arquitectónicos de la envolvente del edificio hasta sistema de plantas.

Los equipos de proyecto deben explicar el concepto energético, sus experiencias y habilidades en la aplicación de soluciones técnicas a través de una lista de referencias, con el fin de aumentar el ahorro de energía, la eficiencia en el edificio y el confort del futuro edificio.

### **Requerimientos de los participantes**

Los participantes son conscientes de los objetivos energéticos, que se establecen en la licitación pública de proyecto. Los requisitos se relacionan principalmente con el uso específico de los edificios y sus horas de funcionamiento (aulas, gimnasio, biblioteca...) con diferentes niveles de confort interior.

Es necesario, que el equipo de proyecto incluya un asesor de energía / certificador, con experiencia en la planificación eficiente de la energía.

Por favor adjuntar el currículum vitae del asesor / certificador de energía.

### **3.1.3 Resultados de evaluación de criterios energéticos**

**Resultados de la parte de eficiencia energética de la “licitación pública para el el proyecto, para el supervisor de planificación, para el gerente de seguridad durante las fases de proyecto y construcción para la realización de la nueva escuela primaria de Sinigo<sup>8</sup>.”**

Este informe resume el análisis de las evaluaciones de los resultados de eficiencia energética llevados a cabo por los participantes en el marco de la estrategia energética para alcanzar los criterios del objetivo nZEB y en el marco de la experiencia del asesor / certificador energético

#### **a) Cumplimiento de los criterios nZEB**

La puntuación se asigna siguiendo seis criterios.

Un edificio de Consumo de Energía casi Nulo (nZEB) es un edificio que tiene una eficiencia muy alta en energía con una necesidad casi nula de energía (térmica y eléctrica) que es producida en el lugar a partir de fuentes renovables, La puntuación se asigna de acuerdo a la estrategia energética propuesta.

---

<sup>8</sup> Gonzalez Matterson, M. L.; Paoletti, G., Salom, J. (2014) “*Evaluation of the energy performance strategies in competition tenders to achieve Nearly Zero Energy Buildings: two case studies in Barcelona and Merano.*” Word Sustainable Building Congress -WSB14, Sesión S101: pp.8-14. Barcelona, España, 28-30 de octubre de 2014.

- Aspectos positivos de la evaluación de la estrategia energética.
- Objetivos más restrictivos (como CasaClima Gold, Naturaleza, Passive House, otros requisitos ambientales...), en comparación con los requisitos de eficiencia energética fijados dentro de la licitación pública (CasaClima A).
- Esquemas y dibujos de la propuesta de proyecto para sustentar los conceptos energéticos<sup>9</sup>;
- Características térmicas y físicas de la envolvente del edificio, la sostenibilidad de los materiales propuestos, la estrategia para el ahorro de energía, soluciones activas y pasivas, monitorización, LED y otras soluciones innovadoras.
- Detalle del desarrollo del concepto de la planta y del uso de una fuente de energía renovable
- Evaluación del balance energético.

En los resultados de la evaluación del cumplimiento de objetivos nZEB.

**Cuadro 3: Resultados de la evaluación del cumplimiento de los objetivos nZEB**

No. Project	Energy Expert	Achievement of target nZEB
1	Vitre/Demetz	3
2	ATA, Albuzzi	1,5
3	Lenzi/Alberghini	1,5
4	Klammsteiner	4,5
5	Lucchin/Kerschbaumer	3,5
6	Landbau/Fecondo	4
7	Erlacher	2,5
8	Prossliner	5
9	Traldi	5,5
10	Larcher	2,5
11	Monteduro	5
12	Mittelberger	3
13	Viero	3,5
14	Psenner	4,5

<sup>9</sup> Se recuerda que para este tipo de procedimiento público denominado "licitación negociada", los equipos de proyecto participan en la licitación sin ninguna propuesta de proyecto. En este caso, con el visto bueno del ayuntamiento, se introdujo en la "Guía para el concepto energético de la escuela elemental de Sinigo" la posibilidad de presentar el concepto de energía en un informe con soluciones pasivas y activas y / o estrategias de energía. El documento estará en formato A4, con texto y dibujos.

**b) Experiencia del asesor / certificador energético en la evaluación de la calificación energética.**

Se disponen 4 puntos para el cumplimiento de este criterio, asignado al CV del asesor / certificador energético más especializado.

La puntuación se asigna de acuerdo a la experiencia en consultoría de eficiencia energética en edificios (máx. 2 puntos) y la calificación del asesor / certificador energético y su conocimiento en herramientas de simulación de eficiencia energética (máx. 2 puntos).

El análisis de simulaciones energéticas, realizado durante la fase de proyecto, permite evaluar en un tiempo limitado una amplia serie de soluciones arquitectónicas y analizar diferentes detalles de la construcción, en un momento en el que los cambios no influyen en los costos finales de los edificios. Las "Pautas para el concepto energético de la escuela primaria de Sinigo", vinculadas a la licitación pública, requieren la evaluación del balance energético durante todas las fases de proyecto (anteproyecto, básico y ejecutivo), a través de simulaciones dinámicas. Para este motivo se asignan dos puntos a los conocimientos de las herramientas de simulación.

Al mismo tiempo, la experiencia profesional del asesor / certificador energético se valora a través del análisis de sus conocimientos técnicos en el campo de los edificios de alta eficiencia en el proyecto consultoría, estudio y realización del edificio (máx. 2 puntos).

**Cuadro 4: Resultados de la evaluación de la experiencia del asesor energético/certificador y calificación..**

No. Project	Energy Expert	Experience of the Energy Adviser/Certifier qualification
1	Vitre/Demetz	3,5
2	ATA, Albuzzi	1,5
3	Lenzi/Alberghini	3,0
4	Klamsteiner	4,0
5	Lucchin/Keschbaumer	3,5
6	Landbau/Fecondo	3,0
7	Erlacher	3,0
8	Prossliner	2,5
9	Traldi	4,0
10	Larcher	2,5
11	Monteduro	3,0
12	Mittelberger	2,0
13	Viero ZERMANI	2,5
14	Psenner	3,0

## Conclusión

En este caso de estudio había dos requisitos de eficiencia energética con sus respectivas puntuaciones asignadas para:

- El cumplimiento del objetivo nZEB (calidad de la estrategia energética elaborada para lograr el objetivo nZEB)
- Experiencia en la calificación del asesor / Certificador energético

El ganador fue el equipo de proyecto n. 14 compuesto por el Arq. Simmerle, el Ing. Psenner y el Ing. Seppi, clasificados en la cuarta posición en la puntuación general en relación a la parte de los requerimientos energéticos, figura 4.

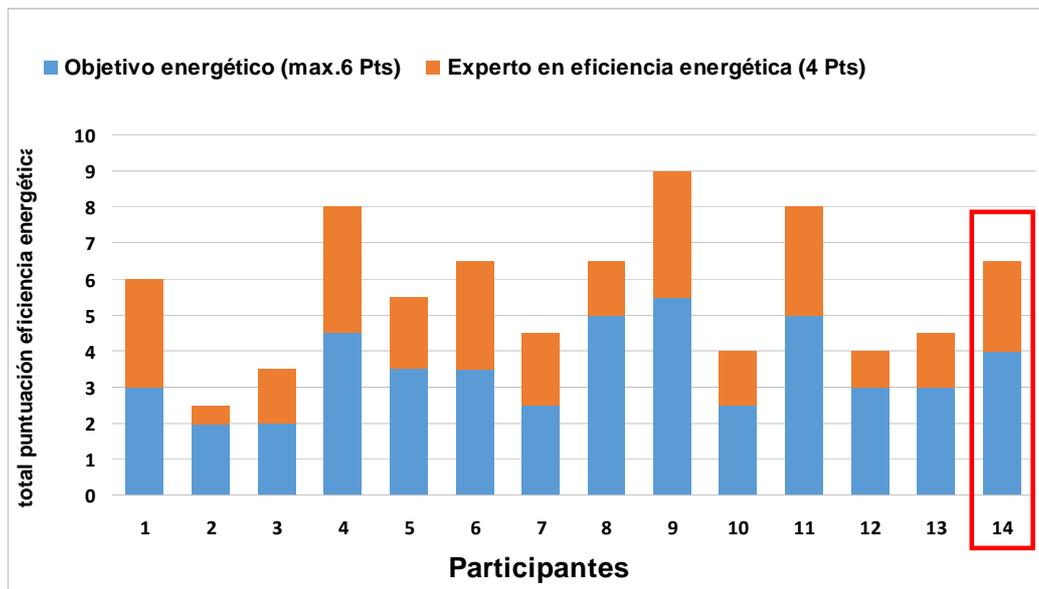


Figura 4: Puntuación total de los participantes en la parte energética

## 3.2 España: Ayuntamiento de Barcelona

### 3.2.1 Información genérica



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



Public design tender for a nearly zero energy building story card

## New construction of Sarrià Square equipment

Public library, Civic Center-District Head Office and City archive.  
Barcelona, Spain

### GENERAL INFORMATIONS OF THE NEW SCHOOL

Owner: *BIMSA-Barcelona d'Infraestructures Municipals*  
Use: Civic Center-District Head Office, Public library and City archive.

Heated surface: 4.640 m<sup>2</sup> total

District Head Offices: 1.700 m<sup>2</sup>

Public Library: 1.600 m<sup>2</sup>

City archive: 1.000 m<sup>2</sup>

Polyvalent Room: 340 m<sup>2</sup>

Gross volume: 16.240 m<sup>3</sup>

Cost: €74.147,94 (preliminary design team)

Total budget: €9.847.908.

€9.687.647 building and

€160.261 urbanization.

Method of financing:

Typology of design tender adopted:

Ideas Public Tender (Harmonized) to find the design team will design the new building.



### TENDER

#### TYPOLOGY OF THE TENDER:

- Ideas Public Tender (Harmonized) to find the design team

#### ENERGY PERFORMANCE CRITERIA:

- Energy Efficiency Certification: A "grade" CTE.
- Energetic objectives=nZEB
- Limit electric demand < 75/80 kW-he/m<sup>2</sup>-year.
- Conversion factors (electric demand)
  - Heating and DHW: 0.63
  - Cooling: 0.45
  - Ventilation, Lighting and electrical equipments: 1.0
- Energetic Balance, Primary Energy (PE)= -90 kW-hpe/m<sup>2</sup>-year (include RES generation)
- Energetic balance calculations:
  - Tools: CTE mandatory LIDER-CALENER. Any that provide dynamic simulations (TRNSYS, DAYESIM, ENERGY PLUS, Etc) and achieve the justification according CTE.
  - Conversion factors:
    - Natural gas: 1.07
    - Electricity: 2.28
    - Biogas: 0.12
    - Biomass: 1.0
    - Solar thermal, wind power, PV: 0.0

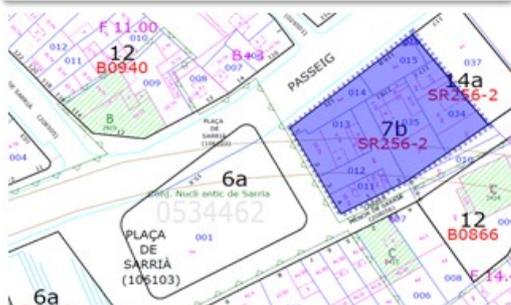
#### OTHER CRITERIA

#### RAKING POINTS:

The evaluation criteria consist in assign the total of 100 points. (Architectonic quality: 40p.; Compliance of Program: 10p; Energy Efficiency and LCA of materials: 20p.; Technical and structural consistency: 20p; Maximal cost: 10p)

#### TOOLS USED TO EVALUATE:

#### OTHER:



### RESULTS OF THE DESIGN TENDER

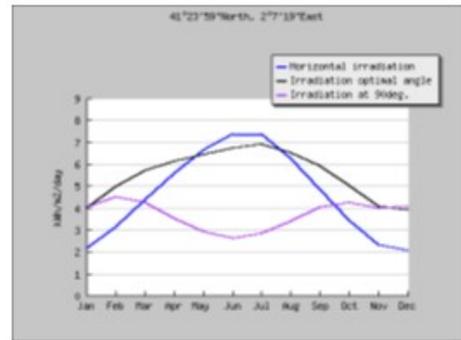
The total of 58 graphical proposal have presented. All the proposal, except a very few number, have explained in the part of Energy efficiency item their strategies related with passive architecture (daylighting, natural ventilation, thermal insulation, solar protection) combine with active solutions to control and RES generation (thermal and electricity). Into the barriers can mentioned, poor architectonic integration with Energy generation system (asPV on the roof) and not all energy solutions were properly studied (uncertain feasibility).

## New construction of Sarrià Square equipment. Municipality of Barcelona –BIMSA (Barcelona d'Infraestructures Municipals), Spain.

### DESCRIPTION OF THE CLIMATE:

#### Municipality of Barcelona -BIMSA-Barcelona d'Infraestructures Municipals

Address:	Plaça de Sarrià 1, Barcelona, Spain.
GPS:	Latitude: 41.399885 N, Longitude: 2.122165 E
Altitude:	126 m a.s.l.
Yearly solar radiation: (graphic)	4,63 kWh/m <sup>2</sup> *day (average sum of horizontal global irradiation per square meter) <a href="http://re.irc.ec.europa.eu/pvais/apos4/ovest.php">http://re.irc.ec.europa.eu/pvais/apos4/ovest.php</a>
HDD <sub>20</sub> :	HDD <sub>20</sub> = 1530 Sant Gervasi, Barcelona, ES (2.14E,41.41N) <a href="http://www.degreedays.net/">http://www.degreedays.net/</a>
CDD <sub>26</sub> :	CDD <sub>26</sub> = 169 Sant Gervasi, Barcelona, ES (2.14E,41.41N) <a href="http://www.degreedays.net/">http://www.degreedays.net/</a>



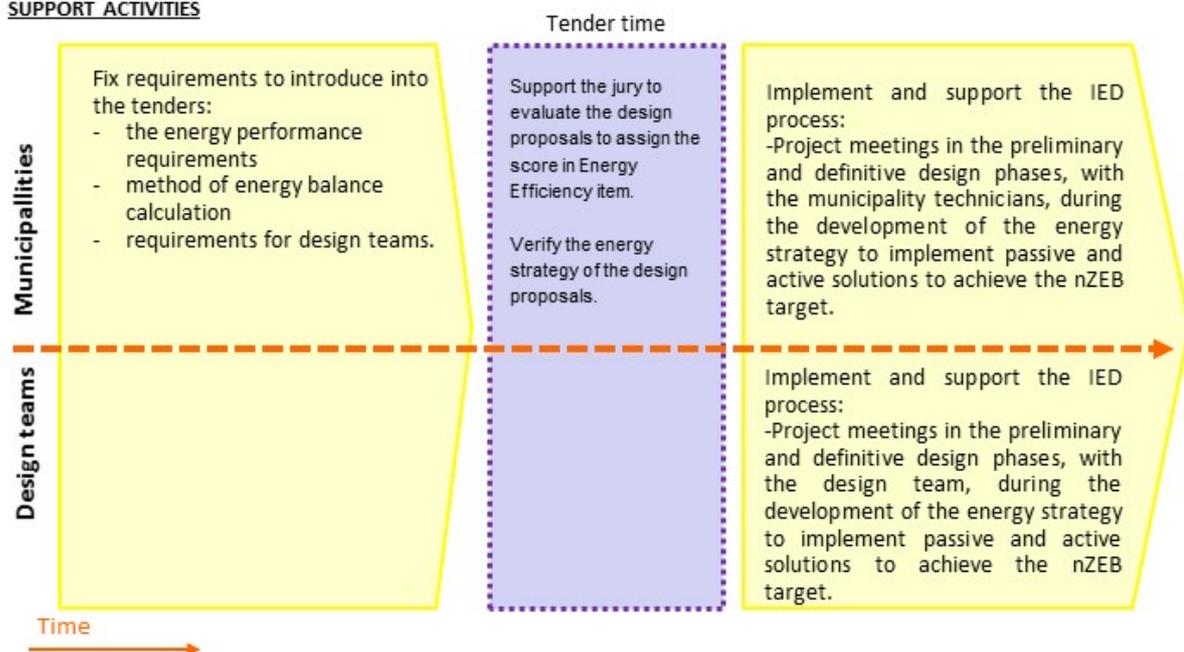
### IED PROCESS

Composition of the team:	IREC team Owner Municipality of Barcelona BIMSA (Barcelona d'Infraestructures Municipals)
--------------------------	--

Work done by IREC team with the municipality technicians:

- Compilation of energetic demand from existing municipal buildings.
- Support the Municipality to introduce in the harmonized ideas tender competition:
- Defining the technical specifications to introduce nZEB energy targets and methodology to calculate the performance (and to introduce the figure of Energy and RES and energy expert in the tender).
  - Guide to include some energetic aspect in the specifications of competition tender.
  - Establish the nZEB target
  - Limited Energy Demand (electrical) and conversion factors.
  - Establish the result of Energetic Balance and conversion factors.
- Be part and support the Jury to evaluate the design proposals.
- Supporting BIMSA and the Design team into the IED process in the preliminary and basic design phases (meetings, recommendations, etc).
- Monitoring the IED in the next tender phases (executive design, construction works).

### SUPPORT ACTIVITIES



## New construction of Sarrià Square equipment. Municipality of Barcelona –BIMSA (*Barcelona d'Infraestructures Municipals*), Spain.

### SUPPORT TO THE MUNICIPALITY AND DESIGN TEAM

(describe the collaboration with the Municipality to introduce energy performance requirements into the design tenders and how the integrated design process (IED) works)

<b>October–December 2012</b>	The Municipality of Barcelona needs a new public equipment in Sarrià square. First contacts established between BIMSA and IREC, in the framework of AIDA project.
<b>January-May 2013</b>	The Municipality decides to use a ideas competition tender procedure to chose the design team that will design the building. A collaboration between the Municipality and IREC team starts to introduce the energy performance requirements part within the ideas public tender.
<b>May –August 2013</b>	Three meetings were realized and mailing communications to introduce the nZEB concept (high energy efficiency building and RES) with the staff of the municipality involved into the project.
<b>August 2013</b>	Ideas tender in process, published from 07/08/2013, and proposals will be presented: <b>26 of September of 2013.</b>
<b>October – November 2013</b>	The IREC integrated the Jury of the ideas public tender to evaluate the submissions, in terms of nZEB requirements, to establish the contract awarding for the preliminary design phase ( <i>Serveis de redacció del projecte de la nova construcció per a l'equipament a la Pl. Sarrià -Biblioteca, Arxiu municipal i Seu del districte- al districte de Sarrià - Sant Gervasi</i> ). Jury meetings: four sessions in October-November 2013. 10/10/2013: <i>The jury has evaluated 26 proposals in detail of 58 which have been presented. The principal arguments used were e architectonic quality (architectonic language, relationship between the plaza and the neighborhood, and program and functional definition etc.)</i> 17/10/2013: <i>The jury has evaluated another 26 proposals in detail. The principal arguments used were e architectonic quality (architectonic language, relationship between the plaza and the neighborhood, and program and functional definition etc.)</i> 24/10/2013: <i>The jury has discussed in detail about the 6 proposals remaining. The principal arguments used were e architectonic quality, energy and efficiency items, etc., to prepare a draft version of final scoring.</i> 06/11/2013: <i>BIMSA with IREC have discussed the criteria, in detail, to assign the final score in the Energy Efficiency specifications with the Jury. The 58 proposals presented were reviewed to assign the detailed scoring in Energy efficiency item.</i> 07/11/2013: Last Jury meeting. Assign the order to the 1st, 2nd and 3th places (over 6 final proposals). BIMSA explain the method to assign the score in the different aspects (also the Energy item discussed with IREC). The design team winner is OP TEAM ARQUITECTURA, SLP.



Render images of the winner project (OP Team) Source: © BIMSA

<b>February- March 2014</b>	Support the IED process in the different design phases of tender during 2014 and 2015. Preliminary design phase (February, March 2014): two meetings (12 and 24/02/2014) with BIMSA, Design Team, energetic expert of Design team and IREC. Expected during 2014: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitive design (4 month)</li> <li>• Executive design (5 month) project will be realized during: <b>2014</b></li> <li>• Construction tender: <b>end of 2014.</b></li> </ul>
<b>2015</b>	Expected during 2015: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction works.</li> </ul>

### 3.2.2 **Requerimientos de eficiencia energética introducidos en los concursos públicos**

#### **Ayuntamiento de Barcelona- BIMSA (Infraestructuras Municipales de Barcelona)**

En el marco del proyecto AIDA, IREC colaboró con BIMSA -Barcelona d'Infraestructures Municipals- (Ayuntamiento de Barcelona) para introducir el Diseño Energético Integrado (IED) en la licitación de un nuevo equipamiento en la Plaza de Sarrià. También, IREC brindó apoyo a BIMSA para establecer los criterios relacionados con el objetivo nZEB y se evaluaron las propuestas de los equipos, para desarrollar, justificar y calificar sus estrategias energéticas dentro de lo establecido en los documentos de licitación.

Finalmente, también brindó apoyo al equipo ganador de proyecto y a BIMSA, desde el comienzo de la fase de anteproyecto para alcanzar el objetivo nZEB. Posteriormente, IREC brindó apoyo al equipo ganador de proyecto en el Diseño Energético Integrado (IED).

El presente documento muestra las consideraciones incluidas en los requerimientos energéticos en los documentos de licitación y el criterio propuesto para la adjudicación, y los resultados del concurso.

#### **a) Requerimientos de eficiencia energética en las ideas del concurso público**

Los documentos de las especificaciones requieren que cada equipo de proyecto elabore una propuesta gráfica y un informe técnico energético, que tiene que explicar la estrategia energética para alcanzar el objetivo nZEB, con soluciones pasivas y activas y / o estrategias energéticas. Estos documentos fueron presentados en A2 (propuesta gráfica) y en formato A4 (informe técnico), con plantas, secciones, fachadas, perspectivas, esquemas, textos, etc.

El informe técnico (sobre número 2 de la licitación) debía incluir (en formato de texto, con un máximo de 3 páginas), entre otras cosas, una descripción, los criterios y la justificación de la propuesta en relación con el objetivo de eficiencia energética y sostenibilidad.

#### **b) Objetivo del concurso**

El **concurso de ideas (contratación armonizada)** organizado por BIMSA --Barcelona d'Infraestructures Municipals- (Ayuntamiento de Barcelona) se llevó a cabo para seleccionar el equipo de proyecto a través de un concurso de proyecto para el **nuevo equipamiento en la Plaça de Sarrià**, que contiene una biblioteca pública, Centro Cívico - Sede de distrito y el Archivo municipal (superficie construida = 4.640 m<sup>2</sup>).

### c) Organización de los documentos del concurso

Los siguientes puntos explican la organización de los documentos de la licitación, donde se introdujeron diferentes criterios para alcanzar el objetivo nZEB:

*“Criteris d'intervenció de la nova construcció per l'equipament a Plaça Sarrià (Biblioteca, Arxiu municipal i Seu de districte), al Districte de Sarrià – Sant Gervasi, de Barcelona”*. Criterios de intervención de la nueva construcción para el equipamiento en la Plaza Sarrià (Biblioteca, Archivo municipal y Sede de Distrito), en el Distrito de Sarrià - Sant Gervasi, de Barcelona.

**"Plec de bases. Contractació harmonitzada. Concurs de projectes"**. (Especificaciones documento del Pliego de Bases: Contratación armonizada. Concurso de proyectos)

### Especificaciones energéticas

Se introdujeron en el concurso del nuevo equipamiento en la Plaza de Sarrià los siguientes ítems:

- Pautas para el concepto energético (requisitos y especificaciones de energía).
- Clarificación de la definición nZEB (objetivo de energía).
- Procedimiento y metodología para calcular el balance energético.
- Límites físicos del edificio (generación en el sitio).
- Integración de los sistemas de generación de energía.
- Factores de ponderación.

Estos temas y las definiciones incluidas en las prescripciones de la licitación: "Criterios de intervención de la nueva construcción para el equipamiento en la Plaza Sarrià (biblioteca, archivo municipal y sede de distrito)" serán desarrollados a continuación.

### Concepto energético: Edificios de Consumo de Energía casi Nulo (nZEB)

El objetivo energético se estableció como "Edificio de Consumo de Energía casi Nulo", que se debe lograr a través de un proceso de Diseño Energético Integrado (IED). En este sentido, BIMSA ha decidido incorporar en la licitación los siguientes requisitos mínimos ( ver cuadro 5).

**Cuadro 5: Resumen de los índices mínimos de eficiencia energética**

<b>Concepto</b>	<b>Requerimientos mínimos</b>
Clasificación nacional / local de la eficiencia energética del edificio:	Certificación energética –CTE (obligatorio): nivel A
Energía primaria -PE :	Resultado del balance PE: <90 kWh/ (m <sup>2</sup> ·año) (*)
% producido por RES:	(*) No especificado
Emisiones de CO2:	No especificado
Otros:	Límite de la demanda eléctrica: <75-80 kWh/(m <sup>2</sup> año)

(\*) El objetivo nZEB se realizará mediante el balance energético en PE,, utilizando los factores de conversión o factores de ponderación de los diferentes vectores energéticos, donde la demanda de energía incluye: calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria, ventilación, iluminación y equipos (afectados por los factores de conversión para obtener la energía eléctrica final). El balance energético se lleva a cabo sobre una base anual, teniendo en cuenta el tipo y la eficiencia de los sistemas de energía y la producción de sistemas de energías renovables (RES> 100 kWh /m2.año).

#### **d) Objeto de la actuación:**

El objeto de la actuación es la definición de la nueva construcción del equipamiento, el cual debe integrar una biblioteca pública, el Archivo Municipal, la Sede del Distrito de Sarrià, con una OAC (Oficina de Atención Ciudadana), y una sala polivalente, según el programa funcional que se adjunta, concretando las soluciones técnicas necesarias para la correcta y total definición del correspondiente proyecto ejecutivo. La actuación también abarca el paisajismo de los espacios exteriores alrededor del área del edificio, susceptible de ajuste con la urbanización de la nueva apertura de la Calle Menor de Sarrià.

#### **e) Eficiencia Energética**

Las soluciones del edificio tendrían que tender a conseguir que la demanda de energía del edificio se pueda realizar con energías captadas dentro del propio edificio o en sus superficies, en la medida de lo posible.

En este sentido, la red eléctrica es un aliado imprescindible ya que permite evacuar energía cuando hay sobreproducción y ser fuente de entrada cuando la oferta energética del edificio es insuficiente.

Se valorarán positivamente las propuestas que consigan reducir de manera más significativa la demanda de energía dentro del edificio:

- Iluminación.
- Equipos informáticos
- Bombas y ventiladores
- Ascensores
- Cualquier otro equipo eléctrico

También es necesario que el edificio tenga previsión de:

- Reducir la demanda térmica global
- Que sea capaz de acumular ACS
- Que tenga un sistema eficiente de calefacción/refrigeración
- Análisis de Ciclo de Vida de materiales (ACV)

Será necesario hacer una valoración económica de las soluciones que se propongan y una estimación de los tiempos de recuperación de la inversión inicial gracias al uso de energías renovables. Las evaluaciones económicas deberán considerar los costes globales según la metodología establecida en EN 15459-2007.

Por último, se valorarán positivamente aquellas soluciones que incorporen sistemas inteligentes de información o tecnología 2.0 para facilitar el control de los consumos por parte de los usuarios del edificio. Asimismo, será necesario un sistema de medición y registro del consumo de cada uno de los vectores energéticos, valorándose positivamente la segmentación por tipologías de consumos y de los sistemas de energías renovables.

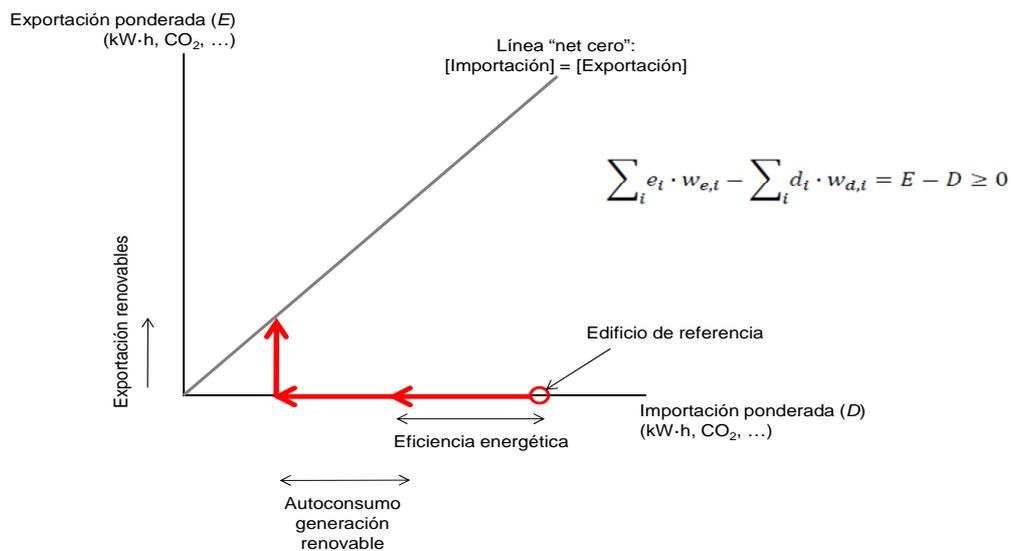
#### **f) Condiciones ambientales**

Se deben evitar las temperaturas y humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la radiación excesiva y, en particular, la radiación solar mediante las ventanas, luces o tabiques acristalados. En los lugares de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones, y en general las establecidas en la UNE-EN 15251 considerándose el edificio objeto de este documento como de Categoría II.

#### **g) Objetivos energéticos**

Se pretende que el edificio objeto de este concurso se enmarque dentro de los de edificios de consumo de energía casi nulo (en inglés, nZEB, nearly Zero Energy Buildings) conectados a las infraestructuras de energía urbanas. Un edificio de este tipo es un edificio donde se han aplicado soluciones de proyecto, constructivas y tecnológicas eficientes con el objetivo de reducir drásticamente la demanda energética del edificio. Además, una parte importante de la energía necesaria para el funcionamiento del edificio se aporta para sistemas de energía renovables ubicados en el mismo edificio o en el entorno cercano.

La siguiente Figura 5 explica el concepto de balance energético en un edificio de consumo de energía casi nulo, donde la exportación ponderada de energía es igual a la importación ponderada de energía. En el caso de un edificio de consumo de energía casi nulo no se llega a compensar totalmente la energía requerida.



**Figura 5: Gráfico del balance energético en un edificio de balance energético nulo**

Las metas energéticas del edificio se basan en establecer objetivos cuantificables en los conceptos de limitación de la demanda energética, balance energético y certificación energética. Estos objetivos deberán ser analizados y evaluados en las diferentes fases del proyecto como parte de un diseño energético integrado.

Los objetivos energéticos se resumen en el cuadro 6:

**Cuadro 6: objetivos energéticos incluidos en la licitación**

Descripción	Métrica	Valor	Unidad
Limitación de la demanda energética	Energía final eléctrica	75	kW·hEP/m2·año
Balance energético	Energía Primaria (EP)	-90	kW·hEP/m2·año
Certificación energética	Letra	A	

#### **h) Limitación de la demanda de energía**

La justificación de este objetivo se realizará mediante el cálculo de la demanda energética para cubrir las necesidades de calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, iluminación, iluminación y equipos, que se afectará por los siguientes factores de conversión (ver cuadro 7) para obtener la energía final eléctrica, independientemente del sistema energético proyectado.

**Cuadro 7: factores de conversión**

<b>Uso de la energía</b>	<b>Factores de conversión</b>
Calefacción i ACS	0.63
Refrigeración	0.45
Ventilación, iluminación equipos eléctricos	1.0

#### **i) Balance energético**

El balance energético se realizará en base anual considerando la tipología y eficiencia de los sistemas energéticos del edificio proyectado, así como los sistemas de producción de energías renovables. Se utilizará la energía primaria para la realización del balance energético utilizando los siguientes factores de conversión (tabla 8) para los diferentes vectores energéticos.

**Cuadro 8: Factores Ponderación**

<b>Vectores energéticos</b>	<b>Factores de conversión</b>
Gas natural	1.07
Electricidad	2.28
Biogas	1.00
Biomasa	1.00
Térmica / solar / eólica / FV	0.00

#### **j) Certificación energética**

La certificación energética se realizará siguiendo la normativa vigente y utilizando métodos y programas oficiales homologados.

En relación a los objetivos energéticos, se considerarán los siguientes puntos:

- Para el cálculo de la limitación de la demanda y del balance energético se considerará un año completo y se considerarán las condicionantes climáticas de un año tipo.
- Se considerará como “entorno cercano” del edificio susceptible de instalaciones de sistemas de generación de energía renovable, el definido en el punto “objeto de actuación” del presente documento.

#### **Criterio energético de premios**

El criterio de asignación de puntos para el nuevo equipamiento en la Plaça Sarrià (con un máximo de 100 puntos), se incluyó en el anexo 6 del documento Especificaciones "Calidad Global de la Arquitectura"; se divide en:

- 80 puntos por la calidad arquitectónica, cumplimiento arquitectónico del programa, coherencia técnica y estructural, costos máximos.
- 20 puntos para la eficiencia energética y ACV -Evaluación del ciclo de vida de los materiales, de acuerdo al siguiente detalle:

***k) Propuesta técnica: Calidad global de la arquitectura de 0 a 100 puntos***

Desglosado de la siguiente manera:

- **Calidad arquitectónica** .....de 0 a 40 puntos
- **Cumplimiento del programa arquitectónico**.....de 0 a 10 puntos
- **Eficiencia energética y ciclo de vida de los materiales**.....de 0 a 20 puntos

También se valorará la propuesta que presente la mejor justificación técnica y económica para que el edificio:

- Tienda a la autosuficiencia energética
- Reduzca la demanda energética
- El edificio incorpore sistemas inteligentes (para facilitar el control de los consumos de los usuarios del edificio)

Se puntuará la propuesta que presente una mejor justificación técnica y económica de reducción de la huella ecológica de los materiales del edificio en todo su ciclo de vida

- **Coherencia técnica y estructural**..... de 0 a 20 puntos
- **Máximos costos**.....de 0 a 10 puntos

**3.2.3 Resultados de evaluación de criterios energéticos**

**Proceso de adjudicación del contrato (evaluación de las propuestas)**

El IREC colaboró con BIMSA, como parte del jurado, para brindarles apoyo para asignar la puntuación en el ítem de eficiencia energética, para evaluar los trabajos en cuanto a los requisitos nZEB (apoyando la adjudicación del contrato para la fase de proyecto preliminar: Servicio de redacción del proyecto de la nueva construcción para el equipamiento en la Plaza Sarrià -biblioteca, archivo municipal y sede del distrito- en el Distrito de Sarrià - Sant Gervasi).Se realizaron cuatro sesiones en octubre y noviembre de 2013, que se describen en los siguientes puntos:

- Primera reunión del jurado: El jurado ha evaluado 26 propuestas en detalle de las 58 que se han presentado. Los principales argumentos utilizados fueron la calidad arquitectónica (lenguaje arquitectónico, relación entre la plaza y el barrio, y el programa y la definición funcional, etc.)

- Segunda reunión del jurado: El jurado ha evaluado otras 26 propuestas en detalle. Los principales argumentos utilizados fueron de calidad arquitectónica (lenguaje arquitectónico, relación entre la plaza y el barrio, y el programa y la definición funcional, etc.)
- Tercera reunión del jurado: El jurado ha discutido en profundidad las 6 propuestas restantes. Los principales argumentos utilizados fueron la calidad arquitectónica, elementos de energía y de eficiencia, etc., para preparar una versión borrador de la puntuación final. BIMSA e IREC han discutido los criterios, en detalle, para asignar la puntuación final en las especificaciones de eficiencia energética con el Jurado. Las 58 propuestas presentadas fueron revisadas para asignar una puntuación detallada en el apartado de eficiencia energética.
- Cuarta reunión del Jurado. El jurado asignó el primer, segundo y tercer puesto, y el orden de la lista, incluyendo los otros 55 puestos. El equipo de diseño ganador fue OP TEAM ARQUITECTURA, SLP (EULALIA nombre de la propuesta).

Los criterios energéticos, la puntuación y las características analizadas en el marco de las propuestas serán descritos en los siguientes puntos.

### **Requerimiento de un experto en energía en el equipo de proyecto**

El requerimiento de un experto en energía y sostenibilidad se incluyó en el pliego de condiciones, en la cláusula 9 del documento de especificaciones: Contratación armonizada. Concurso de proyectos.

Los requisitos establecidos son:

- El equipo de proyecto requiere acreditación técnica de conocimiento acústico. Se requiere también la colaboración de un experto en eficiencia energética y sostenibilidad, entre otros. Por lo tanto, este profesional debe certificar su experiencia acreditada de no menos de cinco (5) años y su currículum.
- Carta de compromiso de colaboración con el experto en eficiencia energética y sostenibilidad (en pp. 14).

### **Resultados del concurso**

El número de los participantes fue de cincuenta y ocho (58). Todas las propuestas, a excepción de un número muy limitado, han explicado sus estrategias de arquitectura pasiva y las combinaron con con soluciones activas, y algunos de ellos con una generación de energías renovables - RES. Las propuestas estaban compuestas por un informe técnico escrito y una propuesta gráfica de proyecto (esquemas, dibujos, bocetos, cuadros, etc.).

## El cumplimiento de los criterios nZEB

La puntuación total, incluida en la eficiencia energética y en el concepto ACV de los materiales era de 20 puntos, como máximo. En relación a la eficiencia energética se considera un total de 13 a 15 puntos como máximo. Para la asignación de la puntuación de eficiencia energética, el jurado ha valorado la propuesta teniendo en cuenta el objetivo de eficiencia energética (véase el cuadro 5):

Cuadro 9: Resumen de los índices mínimos de eficiencia energética

Objetivo de eficiencia energética	13-15 puntos máximo)
a) La autosuficiencia (energía)	X
b) reducir la demanda de energía	X
c) El edificio que incorpora sistemas inteligentes (control de las cargas por los usuarios)	X
Esquemas y dibujos como soporte del concepto energético.	X
<b>Total de puntos</b>	<b>100</b>
<b>Porcentaje del resultado total</b>	<b>13-15 %</b>

Para evaluar los criterios de «eficiencia energética», y si el objetivo se ha conseguido por parte de los participantes, las propuestas se analizaron desde diferentes categorías del comportamiento energético, con referencia del estudio realizado para edificios existentes en España [2]. Los parámetros se organizaron en: a) configuración del edificio (Figura 6); b) sistemas de iluminación y sistemas climatización (HVAC) (Fig.7), c) generación de sistemas de energía renovables (Fig. 8), y d) certificación energética (Fig. 9).

### a) Configuración del edificio

#### a.1 Forma

Forma del edificio y estrategias de los espacios intermedios (compacidad, diferenciación de fachada, atrio, patio cubierto, lucernario, patio, invernadero)

#### a.2. Estrategias pasivas

- Configuración de diferentes estrategias pasivas (ventilación natural, solar y térmica, protecciones solares -fijas, iluminación natural)
- Características térmicas y físicas de la envolvente (valores U, inercia térmica - masa, alto aislamiento térmico)
- Protección Solar (incluida en los elementos de la fachada y la cubierta).

- Estrategias de ventilación natural (ventilación selectiva y nocturna, ventilación cruzada, si es aplicable)
- Estrategias de optimización de luz natural (especificaciones de acristalamiento especial, patios, lucernarios, atrios, estantes de luz, tratamiento de la fachada por su orientación, protección solar y protección contra el deslumbramiento en condiciones de luz natural).

### a.3. Envolvente

Sistemas de cubiertas y fachadas.



Figura 6: Análisis de las propuestas de configuración del edificio

## b) Sistemas de iluminación y de climatización (HVAC)

### b.1. Iluminación

Sistemas de luz natural e iluminación artificial (zonificación, sensores y foto-sensores, regulación de la iluminación artificial, protección contra el reflejo del sol, tecnología LED)

### b.2. Sistemas de ventilación del aire

Unidades terminales y sistemas (difusión de aire por desplazamiento a baja velocidad, bajas temperaturas, suelos radiantes, etc.)

### b.3. Protección solar dinámica

Operación de sistemas dinámicos (manual, automático)

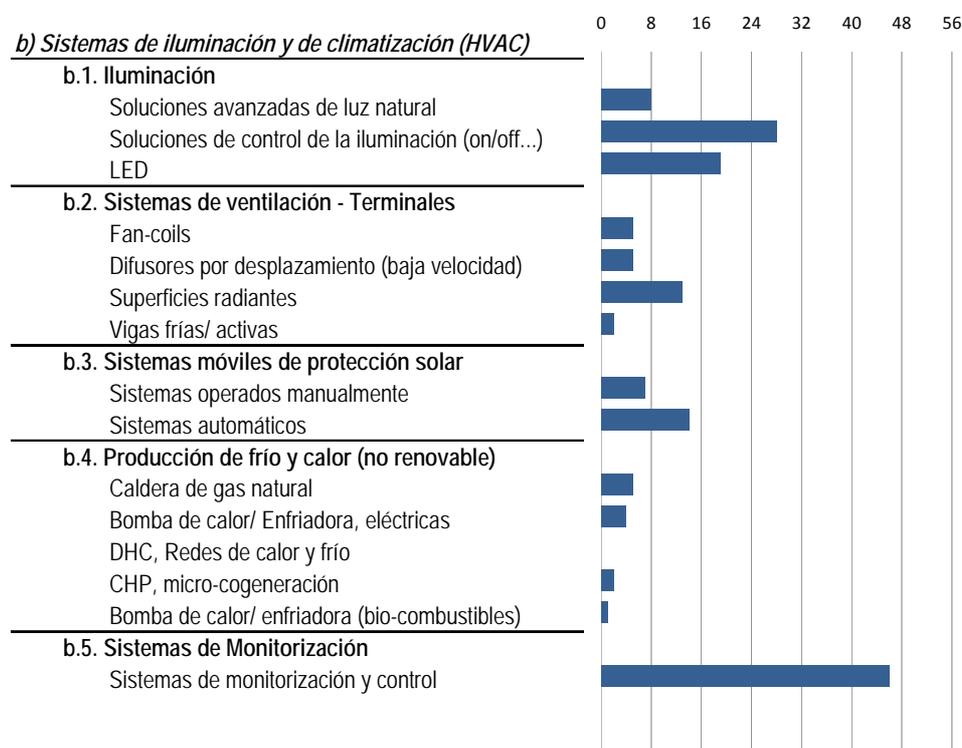
### b.4. Producción de calor y frío

Sistemas de calefacción y refrigeración (energía no renovable: eléctrica, gas)

Especificación de las calderas y bombas de calor (cogeneración, redes de distrito de calor y frío, bio-carburantes).

### **b.5. Sistemas de monitorización**

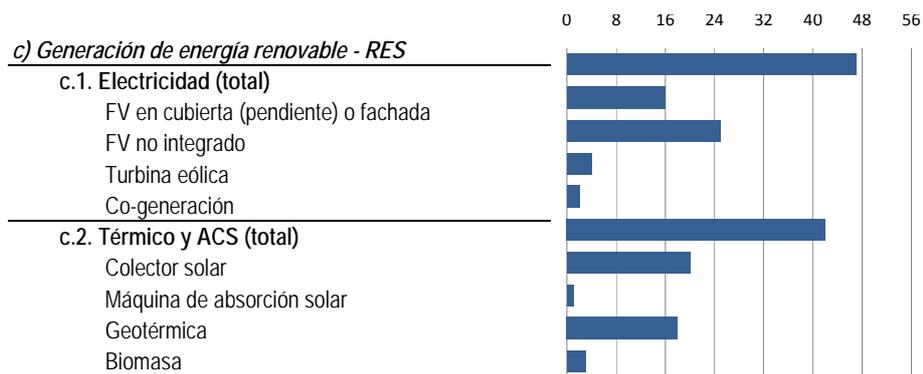
Especificación de la gestión, control y monitorización de los sistemas del edificio.



**Figura 7: Análisis de las propuestas de resultados de iluminación y de sistemas HVAC**

### **c) Generación de sistemas de energía renovables**

- Integración arquitectónica de RES (cubierta y fachada)
- Sistemas de generación de energía (electricidad, térmica- agua caliente sanitaria)
- Generación de electricidad por RES (paneles fotovoltaicos, aerogeneradores, cogeneración)
- Generación de energía térmica por RES (colectores solares, geotermia, máquina de absorción solar, biomasa)



**Figura 8: Análisis de las propuestas de resultados de la generación RES.**

#### d) Certificación energética

- Compromiso a utilizar herramientas específicas de certificación energética y de simulación para las siguientes fases de proyecto: la evaluación del balance energético durante todas las fases de proyecto (anteproyecto, básico y ejecutivo), y la certificación energética o el etiquetado energético (CTE, LEED, BREAM, o algún otro no especificado).



**Figura 9: Análisis de aspectos de la certificación energética de los resultados de las propuestas**

Por último, el ranking de asignación de puntos de las 58 propuestas presentadas (se evaluaron todos los ítems) se muestra en el cuadro 9 y 10, en los cuales se detallan el número de presentaciones, el nombre del proyecto y el total de puntos asignados a la propuesta técnica:

**Cuadro 10: Resultados de la puntuación de las 58 propuestas presentadas (Parte I)**

nº oferta	Licitador	OFERTA TÉCNICA max. 100 punts
14	EULÀLIA	91,00
8	PASSATGE SARRIANENC	85,00
6	KTRU	75,00
1	CINC PETXINES	73,00
37	FER DE LA NECESSITAT VIRTUT	71,00
39	LAVISIVAL	70,00
21	EL SALÓ DE SARRIÀ	70,00
54	LA PLAÇA DELS PRODIGIS	68,75
46	SARRIÀMIC	67,00
24	PATIS ENCREUATS	66,00
15	ESCLETXA	65,50
35	TEIXITS ADAPTABLES	64,00
12	WELCOME	64,00
28	RE+SO+NÀNCIES	62,50
38	BSA	62,00
2	A BIG HUG	62,00
52	GE(r)OMANCIA	61,00
36	ENCAIX	61,00
57	MEDITERRÀNIA	61,00
18	L'ESGLÈSIA, LA PLAÇA I EL PATI	60,50
13	NÚVOL	60,00
47	ANGELINA	60,00
27	AIRRAS	60,00
58	NAVALLA SUÏSSA	60,00
30	EL COR DE LA CIUTAT	59,00
49	MOBY DICK	59,00
31	SAB	59,00

**Cuadro 11: Resultados de la puntuación de las 58 propuestas presentadas (Parte II)**

33	PLAÇADOS	58,00
9	PELS QUI US ACABEU DE LLEVAR SAPIGUEU QUE	58,00
20	ESPAI PÚBLIC	58,00
4	LOLA	57,00
51	MOTS	56,00
56	COM IGUALS	56,00
48	CALIGRAMA	56,00
40	FEM PLAÇA	56,00
17	EL PATI DE LA SARDANA	55,50
10	TOULOUSE	55,00
16	MATELAI	54,00
3	KARELIA	54,00
32	P S 3	54,00
5	BANDA MUNICIPAL	53,00
41	DE LA SEU	53,00
23	LA PORTA	53,00
7	OVO	53,00
11	DAB-3	52,00
25	VERS EL CAP DE LA VILA	52,00
19	ATRI	51,75
55	DOS PATIS	51,00
53	MANTÉ-KO	50,75
43	PAS DE DEUX	49,00
45	RUBAIYAT	49,00
29	VET AQUÍ	47,00
34	VENTS, TORRENTS, TORRES I CONVENTS	47,00
26	SARRIÀ... 3 EN 1	46,00
44	EL BAR DE LA PLAÇA	46,00
22	FORUM	44,00
42	RESET	39,00
50	KM 0	36,00

## Implementación y apoyo en el proceso IED

Al concluir la oferta del concurso de proyecto de ideas, IREC brindó apoyo a BIMSA y al equipo ganador de proyecto, mediante el seguimiento del proceso IED en las fases preliminares del proyecto. Se realizaron reuniones en las fases preliminares de proyecto. IREC se ha reunido con los técnicos municipales de BIMSA y del Distrito de Sarrià-Sant Gervasi, el equipo de arquitectos OP TEAM y el ingeniero experto en energía. La finalidad ha sido brindar apoyo en el desarrollo de las estrategias de energía en la fase de proyecto preliminar para alcanzar el objetivo nZEB. La fase de proyecto se encuentra ahora detenida, a la espera de definiciones y ajustes sobre el programa de usos.

La expectativa de IREC es la de brindar apoyo y seguimiento en las fases del proyecto básico y ejecutivo, durante el proyecto AIDA.

## Resultados parciales y conclusiones: nZEB en la práctica municipal

Los resultados parciales y las conclusiones de las experiencias en la licitación para lograr objetivos nZEB en los ayuntamientos de Barcelona y Merano (con IREC y EURAC como socios, respectivamente) devino en un artículo científico publicado en el Congreso Mundial de Edificación Sostenible 2014 - WSB14 en Barcelona, España. El título del trabajo es: **"Evaluación de las estrategias de eficiencia energética en las licitaciones para lograr Edificios de Consumo de Energía casi Nulo: dos casos de estudio en Barcelona y Merano."** En particular, esta publicación científica muestra el enfoque utilizado durante la evaluación de las propuestas en la fase de presentación: desde el análisis de las soluciones de proyecto presentadas para lograr el objetivo de energía y de eficiencia energética (la demanda y la generación en el lugar), hasta la asignación de puntos (ítem de eficiencia energética). Entre otras conclusiones, este trabajo destaca la importancia de definir en los documentos de la licitación las especificaciones relacionadas con la eficiencia energética, desde las primeras etapas del proyecto arquitectónico, para lograr el objetivo nZEB e integrar el proceso IED.

## Referencias

[1] IEA SHC Task 40 / ECBCS Annex 52: Towards Net Zero Energy Solar Buildings. Available: <http://www.iea-shc.org/task40/index.html>.

[2] Sanchez, A., Salom, J., Cubí, E. (2012). *Towards net zero energy office buildings in Spain: a review of 12 case studies*. EuroSun 2012 (ID 116), Rijeka, Croatia, 18-20 September 2012.

[3] Gonzalez Matterson, M. L; Paoletti, G., Salom, J. (2014) *Evaluation of the energy performance strategies in competition tenders to achieve Nearly Zero Energy Buildings: two case studies in Barcelona and Merano*. Word Sustainable Building Congress -WSB14, Session S101: pp.8-14. Barcelona, Spain, 28-30 October 2014.

#### **4. Lecciones aprendidas**

En nuestra experiencia los municipios no tienen la capacidad de alcanzar el objetivo nZEB por su cuenta, ni pueden cambiar sus enfoques tradicionales, porque consideran que el nuevo enfoque es complicado de gestionar y, como cualquier otro cambio, es percibido como riesgoso, en comparación con los procedimientos conocidos. A partir de esta afirmación, se puede concluir que los ayuntamientos están motivados e interesados en realizar edificios nZEB y en utilizar un proceso IED sólo si reciben apoyo de terceros, de un socio capaz que de gestionar este concepto innovador (nZEB) y el procedimiento (IED), a partir del primer concepto hasta concluirlo, una vez que el edificio es completamente operativo durante un período significativo.

El primer paso es convencer a los miembros pertinentes de la administración pública local (alcalde, teniente de alcalde, etc.), desde las primeras fases de la colaboración, sobre los muchos beneficios de la utilización de un proceso de Diseño Energético Integrado y sobre la importancia del objetivo nZEB para edificios nuevos o existentes. Esto significa explicarles las oportunidades y ventajas de estos temas, tales como el alto nivel de la calidad del edificio y la calidad ambiental interior, además de la reducción en el consumo de energía y de sus costes operativos. Desde las primeras fases de la colaboración, es necesario definir los objetivos finales que se deben alcanzar. Todos los interesados (equipo de proyecto, dueño, constructor...) involucrados en el proyecto tienen que aceptar y compartir estos objetivos. De esta manera, el proyecto comienza con una actitud positiva en general, y por lo tanto el nivel de cooperación entre las distintas partes es esperable que sea más eficaz que la media, cuando se reduce a simples comunicaciones o intercambio de materiales. Una buena gestión del proceso IED consiste en la organización de reuniones en las que se presentan y discuten diferentes temas. Este proceso garantiza la definición de la mejor solución en una amplia gama de posibilidades. Para facilitar la gestión de IED es necesario identificar a una persona responsable (el facilitador) que gestiona el proceso, organiza las reuniones y mantiene el carácter multidisciplinar del equipo de trabajo. En algunos casos, ocurrió que el facilitador se convirtió en un tema añadido a los ya existentes procedimientos administrativos, legislativos y económicos (que el órgano de contratación ya tenía). De hecho, una de las innovaciones del proceso IED, en realidad todavía en fase de desarrollo, es aumentar los esfuerzos durante las fases de proyecto y reducirlos en la fase de construcción. "El aumento de los esfuerzos" significa hacer más largo el período de proyecto, aumentar el número de reuniones entre las partes interesadas, y por ende los costos de gestionar el propio proceso de proyecto. A primera vista puede parecer que sea más caro que un procedimiento de proyecto estándar, pero finalmente permite reducir el

número y el costo de las desviaciones imprevistas o de última hora del plan original durante la fase de construcción. Esta es una parte de los procedimientos convencionales que genera importantes costes adicionales.

En el marco del proyecto AIDA se ha desarrollado una estrategia utilizando aquello en lo que cada socio es capaz de definir y monitorizar, como el objetivo energético final del edificio durante las fases del proyecto de licitación. Esto se ha conseguido mediante la introducción en la documentación de la licitación de una metodología bien definida para los cálculos de distribución de energía, que se completan mediante varias herramientas de simulación, que tienen que ser utilizadas por los miembros del equipo de proyecto para analizar la eficiencia energética del edificio propuesto y la producción de energías renovables.

Propusimos utilizar herramientas nacionales / locales para la EPC, con el objetivo de lograr la clase energética más alta según el código/normativa nacional, y para calcular el balance energético mediante la herramienta de evaluación Net ZEB, elaborada por Tarea 40 - ECBCS Anexo 52.

En algunos procedimientos, si es posible (y muy aconsejado) invitar a un experto, especialista en eficiencia energética de edificios, RES y Certificados de Eficiencia Energética (EPC) para conformar el equipo de proyecto. En algunos países se puede asociar este "profesional" con las certificadoras locales de eficiencia energética, que son capaces de utilizar herramientas para la simulación de energía y métodos para el cálculo del balance energético. La competencia técnica y experiencia en herramientas de simulaciones estáticas y dinámicas se debe demostrar mediante la justificación de obras previas realizadas, a manera de referencias. Se deberán explicar las herramientas utilizadas, los resultados obtenidos y las diferentes evaluaciones de eficiencia llevadas a cabo (pruebas de infiltraciones, termografía, etc.).

Por otro lado, también es necesario que dentro del grupo de evaluación haya un experto especializado en nZEB, eficiencia energética y RES, que sea capaz de comprobar los resultados con relación a la eficiencia energética obtenidos por los miembros del equipo de proyecto.

Para incentivar y potenciar los equipos de proyecto a alcanzar los objetivos nZEB, el órgano de contratación deberá definir, en la planificación financiera -junto con los otros gastos habituales (arquitectónico, estructural, eléctrico, hidráulico, etc.)- un presupuesto específico para cubrir el desarrollo del edificio como sistema de energía (en otras palabras, "la

estrategia energética"), la evaluación del comportamiento energético real, y el balance energético. El órgano de contratación puede asignar una recompensa económica para el constructor del edificio (y / o equipo de proyecto), que podrá hacerse efectivo, luego de dos años de seguimiento continuo del consumo de energía del edificio, si el balance energético es casi cero.

Las licitaciones públicas tienen la ventaja de tener un alto número de propuestas presentadas y soluciones relativas. Los procedimientos restringidos, por otro lado, pueden ser gestionados y apoyados fácilmente con un enfoque IED.

## **5. Conclusiones**

La falta de conocimiento de los técnicos municipales en nZEB y en IED, junto con restricciones económicas y el largo término de los procedimientos públicos son las principales razones por las cuales hay un limitado número de edificios nZEB realizados, a pesar de que se está convirtiendo en un requisito obligatorio.

El objetivo del proyecto AIDA era responder contra esta falencia, brindando apoyo a los ayuntamientos y a los equipos de proyecto a adoptar el proceso IED y a desarrollar un plan de estrategia energética para el edificio, justo desde las primeras etapas del proyecto.

Los ayuntamientos están generalmente muy interesados en la consultoría energética y en recibir apoyo en relación al proyecto energético integrado y objetivo nZEB. No obstante, las condiciones específicas de cada país a menudo pueden influir en el proceso de licitación y en la coordinación entre municipios y expertos nZEB (por ejemplo, el papel de las administraciones y los gestores asignados para cada procedimiento público). En general, el apoyo ofrecido a los municipios permitió desarrollar un proceso IED y una evaluación continua de la propuesta de proyecto desde diferentes puntos de vista (la eficiencia energética, la estética, los costos, las necesidades de los inquilinos...). Por lo tanto, la calidad final alcanzada por las propuestas de proyecto fue mayor que en las de un proceso tradicional; de hecho, durante el proyecto fue posible discutir diferentes aspectos y definir las mejores soluciones. Otra ventaja de esta acción fue la consecución de los objetivos de eficiencia definidos en el comienzo de la colaboración e incluirlos como requisitos obligatorios en la licitación pública (por ejemplo, un balance energético cero o casi cero, un alto nivel de confort interior, la economía, la funcionalidad, el impacto estético, etc.).

Durante el desarrollo de la metodología para la introducción del requisito de eficiencia energética y el proceso IED en el concurso público, nos enfrentamos a un gran número de diferentes tipologías de concursos disponibles. Cada procedimiento apuntaba a objetivos diferentes: desde la propuesta de proyecto, a la construcción de edificios o a la definición del equipo de proyecto, o a algunas de estas cosas. Por este motivo, en cada licitación se necesita un enfoque diferente para incluir los objetivos de eficiencia. Esto significa que no existe una metodología "única" de integración de objetivos nZEB, sino que cambia en relación con el procedimiento administrativo elegido.

Desafortunadamente, algunas colaboraciones iniciadas en el marco de AIDA finalizaron con el proyecto, antes de que el concurso público se celebrara debido a diferentes casuísticas tales como:

- tiempos del proceso administrativo público, a menudo largos y lentos en relación con (sólo) tres años del proyecto AIDA.
- tiempos de elecciones, que retrasan o suspenden los procedimientos administrativos.
- dificultad para encontrar casos de estudio disponibles ya incluidos en la planificación considerada como inversión pública necesaria, con un estudio de viabilidad y con una estimación económica ya realizados
- la crisis económica que ha reducido la inversión pública en los edificios públicos, lo que ha limitado el número de ofertas de concursos públicos de proyecto. En algunos casos, los esfuerzos públicos se limitaron a una definición de soluciones parciales a fin de mantener bajos costes.

Las colaboraciones -aunque inconclusas con los documentos de licitación realizados- fueron positivas y exitosas en el sentido de la financiación disponible y los resultados preliminares, que se pueden utilizar como punto de partida para futuros concursos y para la definición de requisitos específicos. Por otra parte, los representantes municipales tuvieron la oportunidad de mejorar sus conocimientos técnicos sobre el proceso IED, nZEB y el cálculo del coste del ciclo de vida. Este primer término podría ser explotado en futuros proyectos públicos o en concursos de construcción.