

EBLL en España
03 de noviembre 2021

Soledad Ibañez
IREC

Efficient Building Living Labs

Soluciones innovadoras para planes
de rehabilitación energética

Interreg MED Efficient Building project

Proyecto Interreg MED *Efficient Building*

Herramientas de transferencia y capitalización

Mensaje de la comunidad

La comunidad busca transmitir un mensaje claro a todos los interesados. Una visión conjunta que resume los objetivos del proyecto, relacionando recursos, actividades y actores clave.



*“Fomentamos la cooperación, poniendo a vuestro alcance **recursos abiertos y testeados** que pueden ayudaros en la implementación de planes y estrategias climáticas y energéticas.”*

A través de la capitalización y transferencia de mas de **34 recursos** desarrollados por **10 proyectos modulares** bajo el marco del Proyecto **MEDNICE** para dar soporte e incrementar las capacidades de los técnicos de administraciones públicas.

MEDNICE outcomes

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS



Escuelas



Financiación



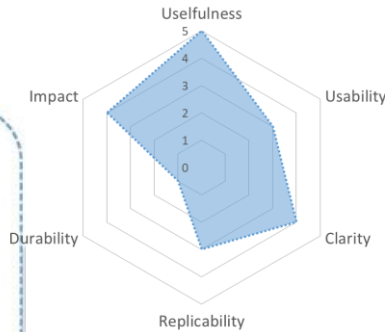
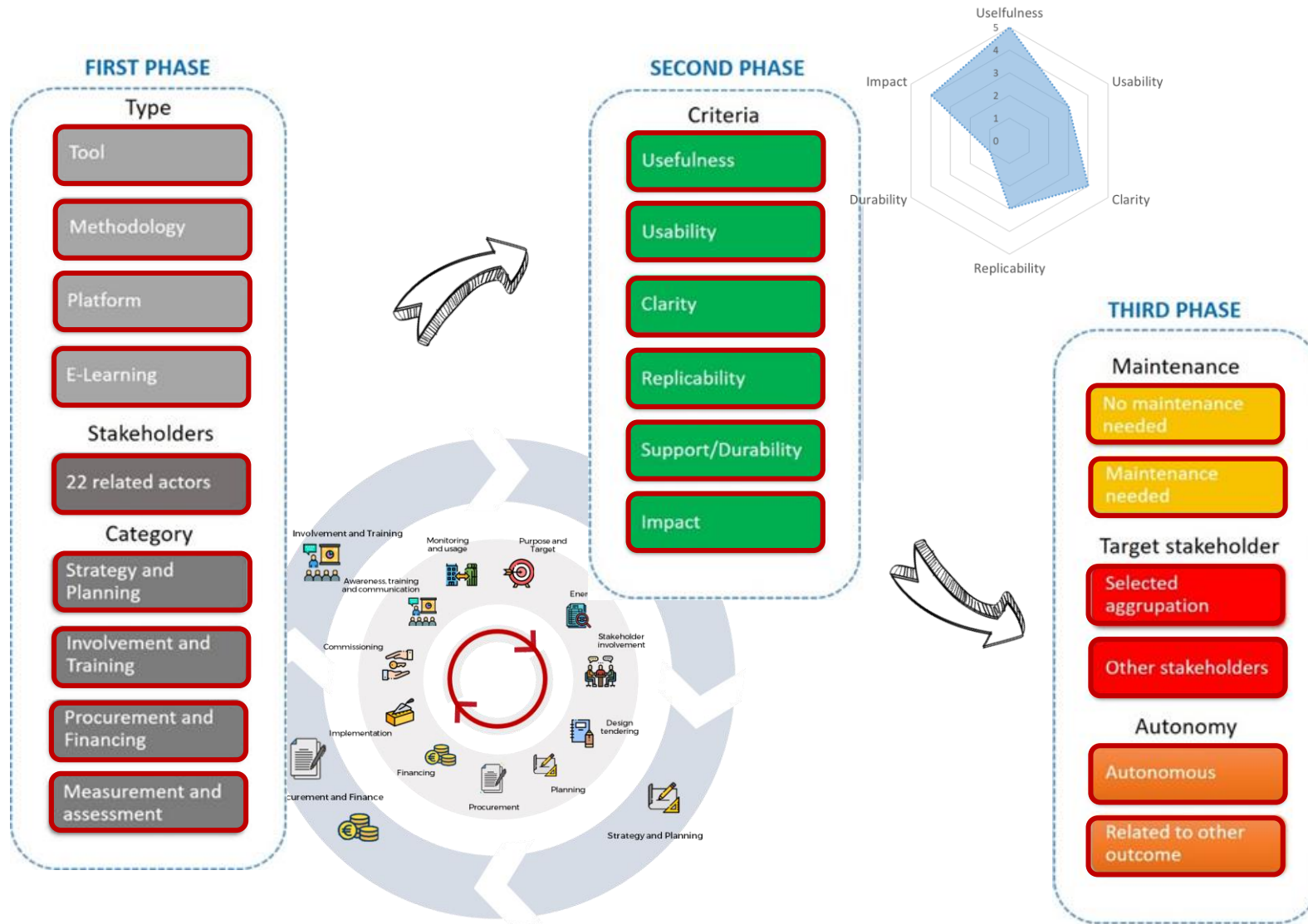
Administración



<https://efficient-buildings.interreg-med.eu/our-achievements/>



Recursos - Proceso de priorización



22
RECURSOS

Herramienta de selección

BROWSE THE TOOLS

The Modular Projects of the Efficient Buildings Community developed a full portfolio of digital solutions for energy refurbishment of public buildings in the Mediterranean Area.

To explore the portfolio of 21 digital solutions, the Efficient Buildings Community developed an instrument to browse the tools. Download the file below to access and start the exploration.

DOWNLOAD THE SELECTION
TOOL



Available

1. Select the information for the "Base Classification" section

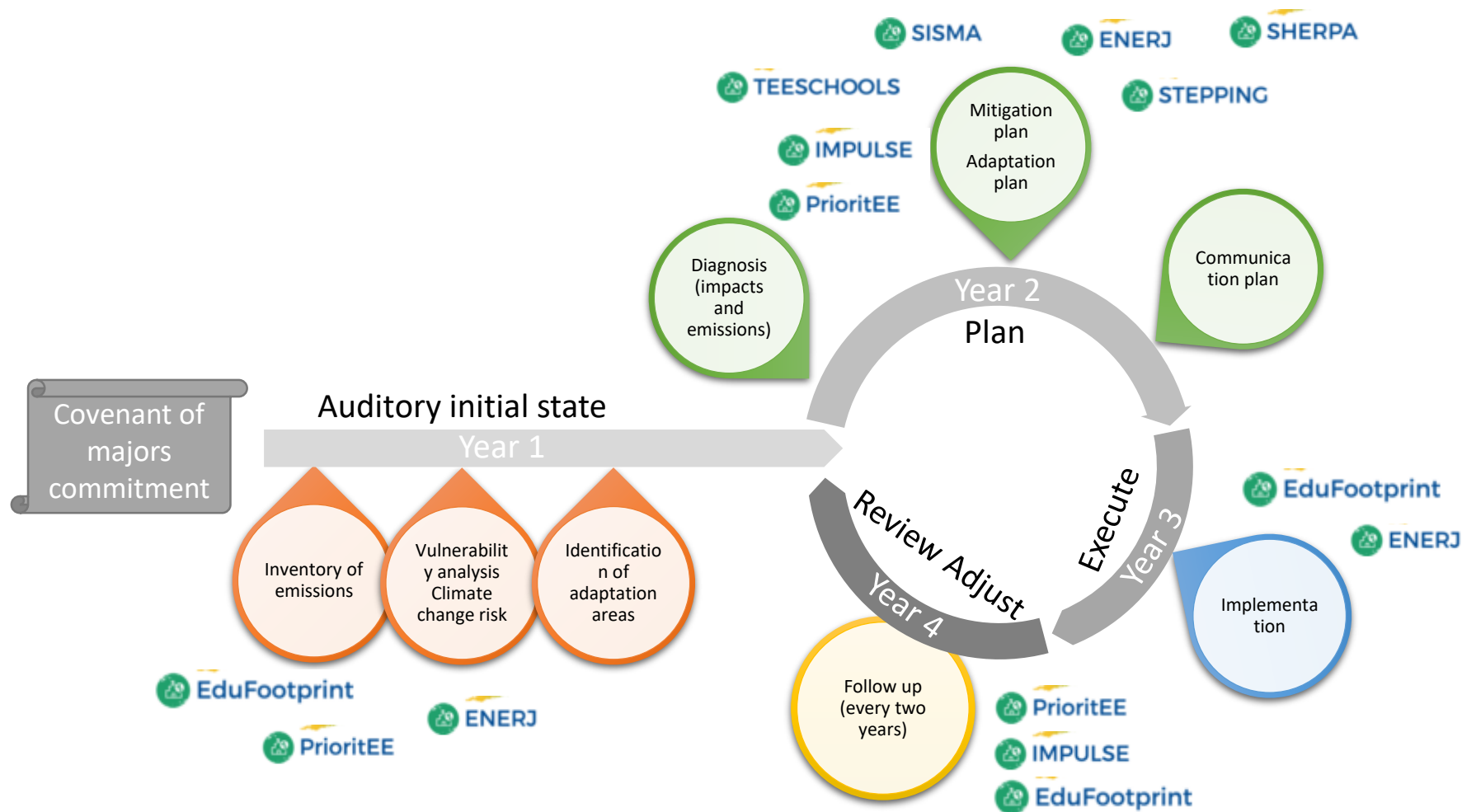
2. Select the language in the "Replicability" section

3. Select the tool from the drop down menu

4. Click on the links to read the factsheet of each tool or to access the project's website

<https://efficient-buildings.interreg-med.eu/our-achievements/browse-the-tools/>

Background adapted





OBJETIVO

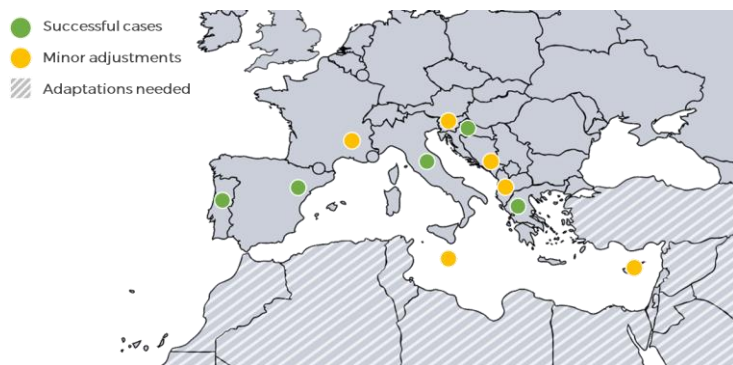
Reúne los conocimientos adquiridos en una **plataforma común** que las administraciones locales puedan utilizar para **gestionar y controlar el consumo de energía, evaluar la rentabilidad** de un conjunto predefinido de medidas de eficiencia energética (EE) y fuentes de energía renovable (RES) y priorizar las inversiones.

RECURSOS

HERRAMIENTA
METODOLOGÍA

- Decision Support Tool
- How to Briefs
- Repository of good practices

IMPLEMENTACIÓN



España, Portugal, Italia, Grecia y Croacia

RESULTADOS

- Análisis inicial de renovaciones y auditoria energética para **229 edificios** en 5 municipios (Potenza, Lezíria do Tejo, Teruel, Western Macedonia y Karlovac) según la inversión y ahorro energético
- **990 edificios** incluidos en la DST
- Una inversión aproximada de **12.958.512 €**
- Ahorro energético estimado de **8 GWh/año**
- Reducción estimada de unas **2420 tCO2/año**

<https://prioritee.interreg-med.eu/>

EBLL en España. Soluciones innovadoras para planes de rehabilitación energética

IMPULSE (IMPULSE PLUS extendido)



OBJETIVO

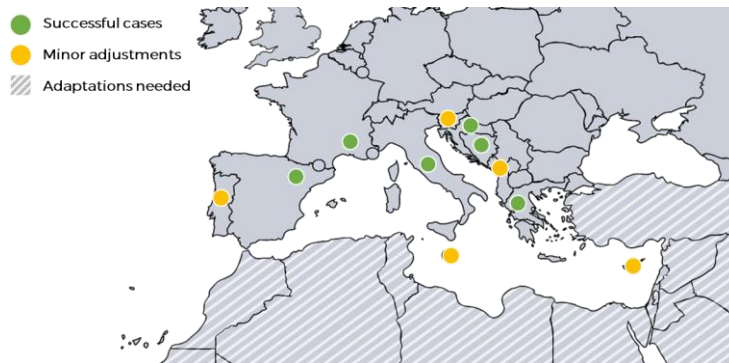
Creación de una herramienta de soporte para la toma de decisiones y la planificación de intervenciones de eficiencia energética en edificios públicos. Transferencia de conocimiento relacionados con la gestión. Acelerar la implementación de planes a través de capacitaciones, reuniones y campañas.

RECURSOS

HERRAMIENTA —● ONLINE
—● Financial scheme evaluation tool for gradual building energy renovation planning + KPI

METODOLOGÍA —● Methodology Booklet

IMPLEMENTACIÓN



Francia, España, Italia, Grecia, Croacia y Bosnia

RESULTADOS

- Análisis de renovaciones para **451 edificios** en **6 municipios**: Elche, Ravenna, Mostar, Osijek, Heraklion y Cannes
- Renovaciones en edificios públicos en **6 ciudades piloto**
- Una inversión aproximada de **240,000 €**
- Ahorro energético aproximado de **36%**
- Producción de renovables **14,500 KWh/año**

<https://impulse.interreg-med.eu/>

EBLL en España. Soluciones innovadoras para planes de rehabilitación energética

STEPPING (STEPPING PLUS extendido)



OBJETIVO

Incrementar la adopción de esquemas de inversión EPC (CRE) en la elaboración de planes de Eficiencia Energética para edificación pública en el área Mediterránea, aumentando el conocimiento de las instituciones MED en el diseño, implementación y gestión de planes de EE para edificación pública.

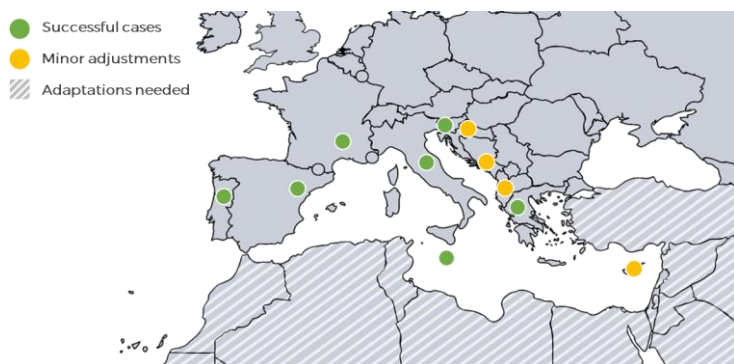
RECURSOS

HERRAMIENTA

METODOLOGÍA
PLATFORMA

- EPC Simulation Tool
- EPC Training Package
- Mediterranean EPC Guidelines
- Platform

IMPLEMENTACIÓN



Portugal, España, Francia, Italia, Grecia, Eslovenia y Malta

RESULTADOS

- 22 Acuerdos formales y 16 Planes de Inversión
 - Auditoría energética de 170 edificios
- Su implementación supone:
- una inversión total de unos 18,5 M €
 - ahorro energético de 7 GWh/año
 - Reducción de unas 2000 tCO₂/año
- En Italia, en la región de Piemonte y Modena, el proyecto logró lanzar 4 licitaciones EPC para 20 municipios y 94 edificios



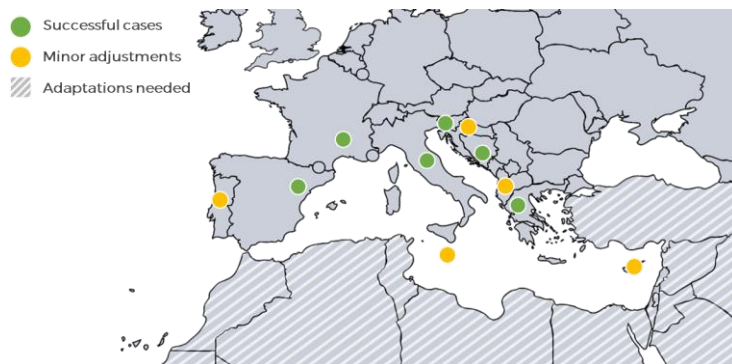
OBJETIVO

Esbozar esquemas de financiación público-privada innovadores y sostenibles para financiar inversiones de eficiencia energética de amortización a largo plazo en edificios públicos con el fin de fomentar la rehabilitación energética del parque de edificios públicos.

RECURSOS

HERRAMIENTA —● Set Tool
E-LEARNING —● Training Scheme

IMPLEMENTACIÓN



Francia, España, Italia, Grecia, Eslovenia y Bosnia

RESULTADOS

- Análisis de implementación de esquemas público-privados en **5 países**
- Un **workshop** de trabajo en cada país involucrando mas de **126 usuarios de administraciones públicas y entidades financieras**

EduFootprint (EduFootprint PLUS extendido)



OBJETIVO

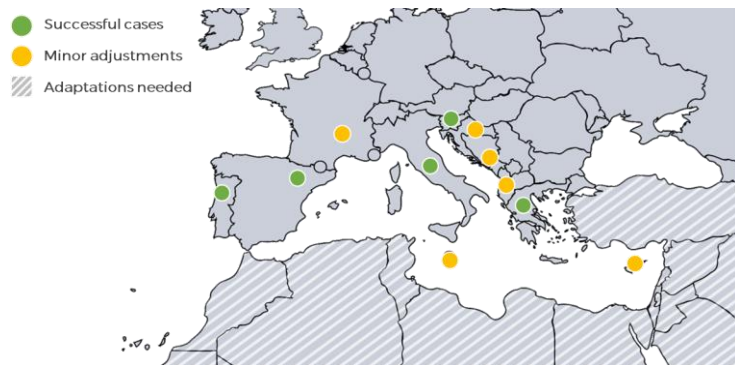
Testeo y transferencia de una **estrategia energética integrada** con un **enfoque de Evaluación del Ciclo de Vida (LCA)** en las escuelas con el objetivo de reducir la Huella Ambiental mediante la **elaboración e implementación de prácticas de eficiencia energética** integradas en PACES.

RECURSOS

HERRAMIENTA
METODOLOGÍA
PLATAFORMA

- Calculator
- Guideline for energy efficiency monitor and management in public buildings
- Platform

IMPLEMENTACIÓN



Portugal, España, Italia, Grecia y Eslovenia

RESULTADOS

- 28 acuerdos firmados
- 98 entidades de administraciones públicas, escuelas y agentes del sector.
- Análisis de 60 escuelas piloto en los 6 países miembro. (10 en Andalucía)
- Veneto Italia se analizaron 15 escuelas en el marco de 8 PACES con un total de 85,173.08 m2; involucrando 8,393 estudiantes y 1,331 profesores.



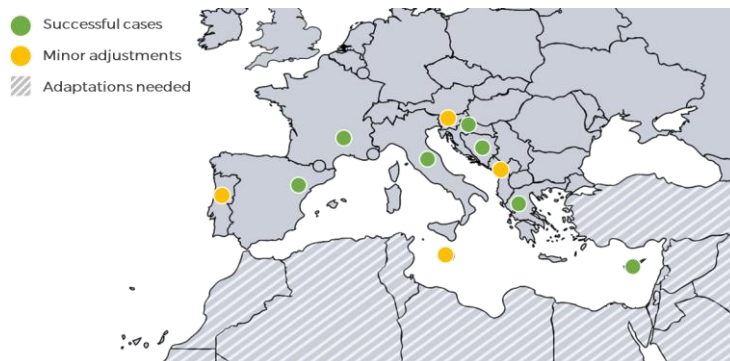
OBJETIVO

Proporcionar **nuevas soluciones** a las Autoridades Locales tanto en aspectos técnicos como financieros para considerar las **actividades de renovación de Edificios de Energía Casi Cero (NZEB)** en las Escuelas del Mediterráneo en los **planes energéticos locales, regionales y nacionales.**

RECURSOS

HERRAMIENTA —● Pre-audit web tool
E-LEARNING —● E-Learning platform

IMPLEMENTACIÓN



España, Francia, Italia, Grecia, Croacia, Bosnia y Chipre

RESULTADOS

- 7 acuerdos firmados
- 250 entidades de administraciones públicas involucrando 2960 estudiantes y profesores.
- Análisis de 35 escuelas piloto en los 5 países miembro.
- El proyecto desarrollo las etapas previas de diseño aun así se prevé:
- Una inversión aproximada de 5.034.100 €
- Ahorro energético estimado de **entre 75% y 90%**

Proyecto Interreg MED *Efficient Building*

Laboratorios de Eficiencia Energética en España.
Estructura y casos de estudio

Estructura del curso



Formación continua estructurada en seis etapas.

Desde junio a noviembre 2021:

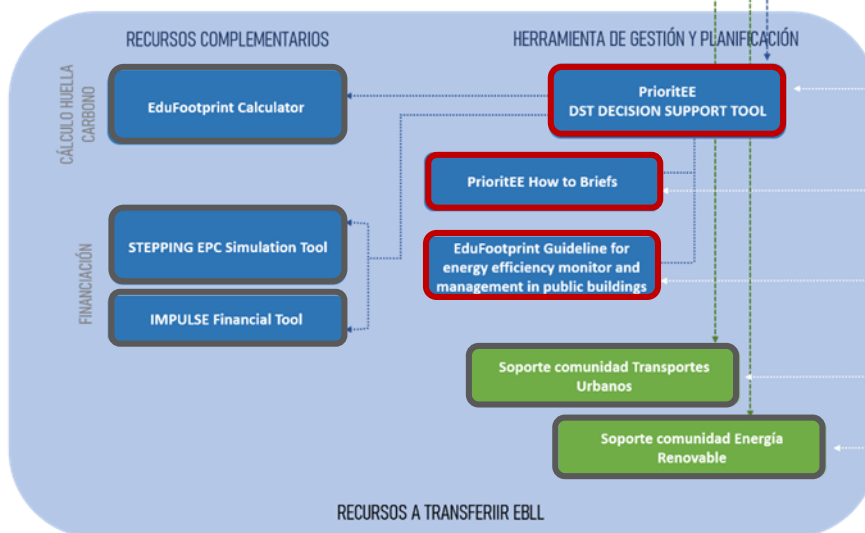
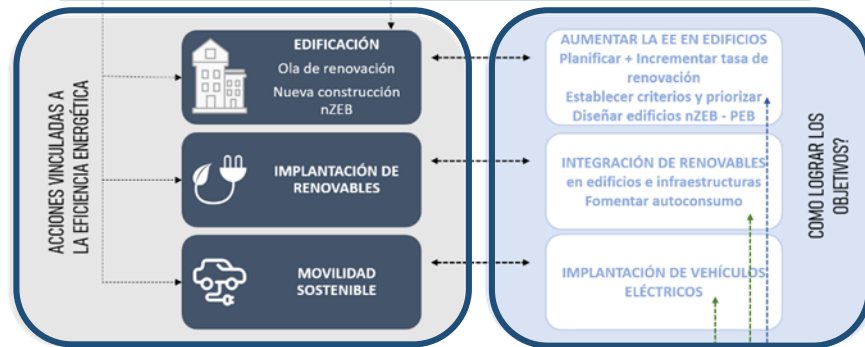
- 3 sesiones introductorias
- 2 sesiones específicas de trabajo y entrenamiento
- 1 sesión de trabajo conjunta y presentación de resultados

Participación de 18 entidades dentro de España



EBLL ESPAÑA

Soluciones innovadoras para optimización de planes de renovación energética de edificios públicos



- Registro de edificios, Cálculo ahorro económico, priorización de renovaciones en base a diferentes indicadores
- 7 documentos Buenas prácticas e información complementaria
- Metodología extensa para parametrizar la monitorización y toma de datos
- implementación PMUS
- Integración renovables en zonas rurales e islas



Herramienta seleccionada

PrioritEE Herramienta de apoyo de decisiones (DST)



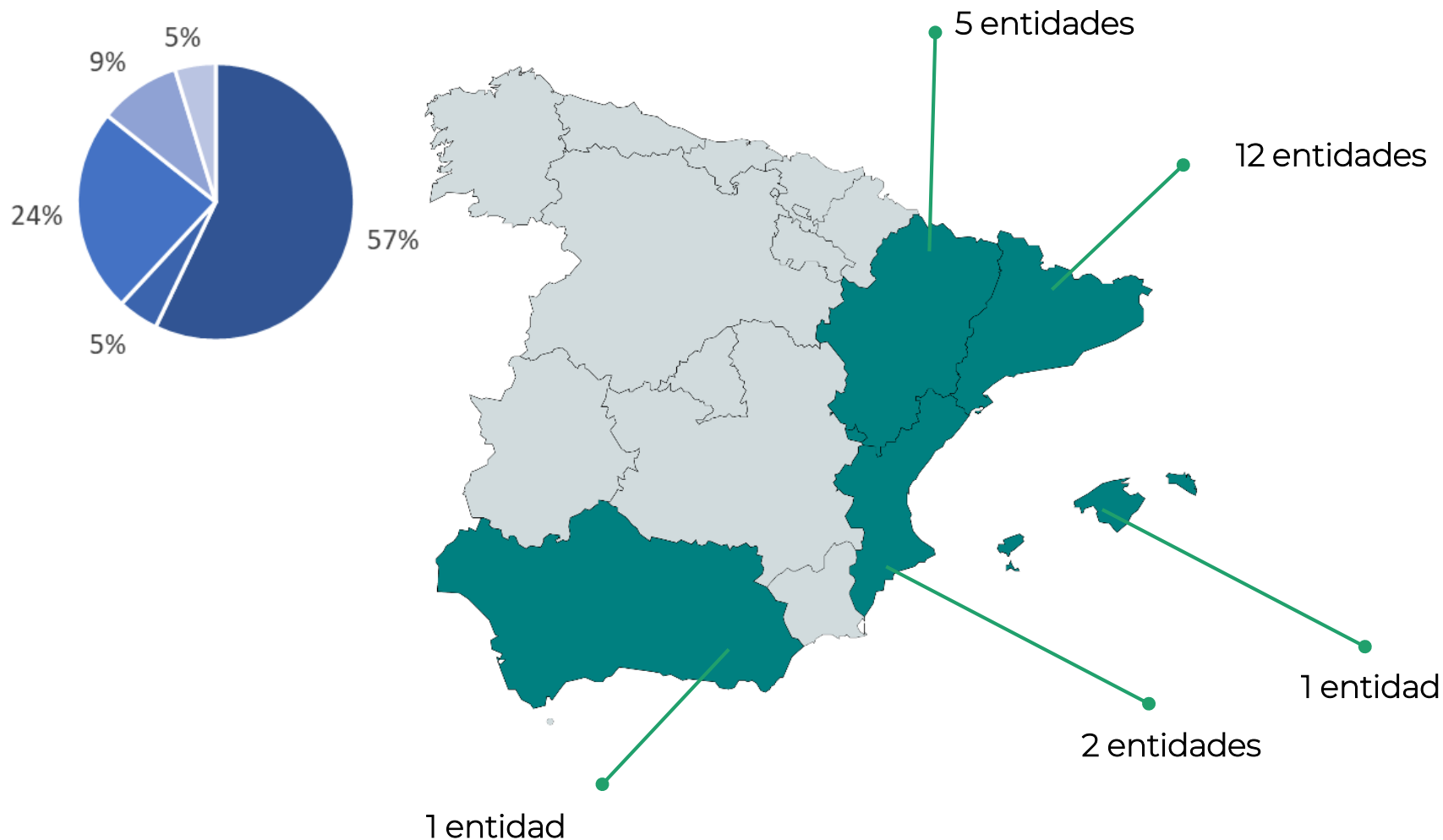
La DST es una aplicación creada en el proyecto PrioritEE para **priorizar inversiones de eficiencia energética.**

Tiene el objetivo de ayudar a las autoridades locales y regionales a **evaluar de manera rápida y relativamente fácil la posibilidad de ahorro energético (y económico)** mediante la aplicación de medidas de eficiencia energética en edificios públicos

<http://dst.thorium.software/>

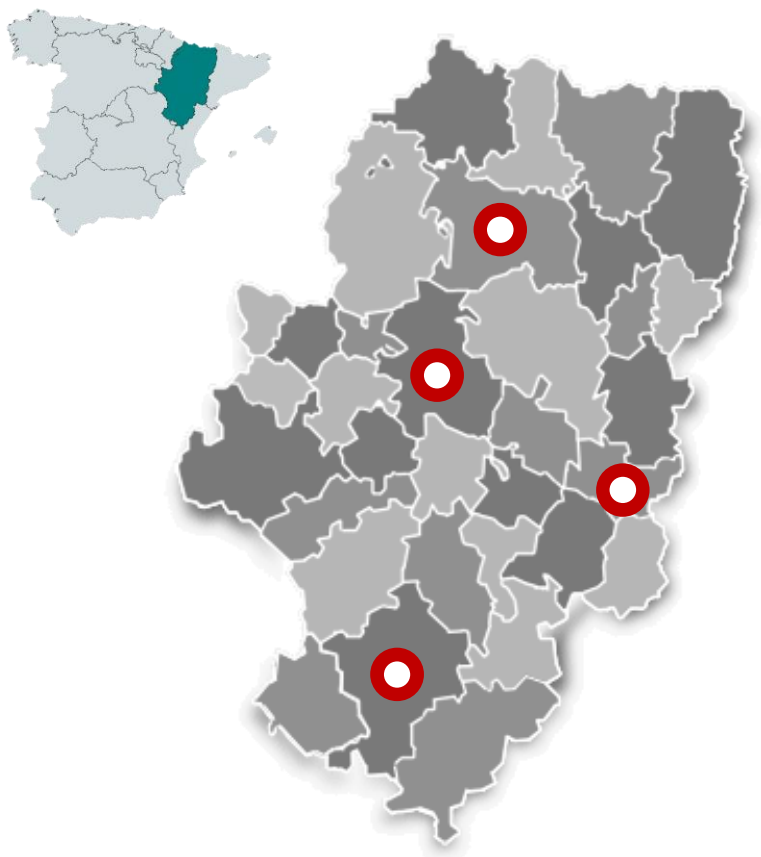
<https://prioritee.interreg-med.eu>

Regiones



Casos de Estudio de España

Región de Aragón - Laboratorio para la calidad de la edificación



Ámbito del análisis: **Aragón.**

Siete edificios educativos:

- IES RAMÓN Pignatelli (Caspe)
- 2 edificios del IES Biello Aragón en Sabiñánigo (Huesca)
- IES Miguel de Molinos (Zaragoza)
- CEIP Gustavo Adolfo Becquer en Garrapinillos (Zaragoza)
- IES Santa Emerenciana (Teruel)

Con carácter general antiguos en los que se han llevado pocas labores de rehabilitación

Climatología: Caluroso y seco en verano y frío en invierno. Periodo de primavera y verano cortos e inestables.

Zonas climáticas según el Anexo del CTE DB HE:

Huesca: E1

Zaragoza y Caspe: D3

Teruel: D2

Casos de Estudio de España

Región de Aragón - Laboratorio para la calidad de la edificación

CARACTERISTICAS	CEIP COMPROMISO DE CASPE	IES RAMÓN PIGNATELLI	IES MIGUEL DE MOLINOS
Año de construcción	1964	1970	2006
Calificación Energética	C	C	D
Climatización	gasóleo	gas	gas
Tipología	E. Educativo	E. Educativo	E. Educativo
Renovaciones	NA	Substitución carpinterías	Cambio caldera en 2019

Casos de Estudio de España

Región de Aragón - Laboratorio para la calidad de la edificación

Medidas

tipo de medida	Ahorro [kWh]	Ahorro de energía primaria [kWh]	Ahorros [EUR / año]	Inversión [EUR]	Retorno de la inversión / Periodo de amortización simple [año]	Reducción de emisiones de CO ₂ [t / año]
✚ Información sobre la iluminación	91,501.20	109,343.93	9,241.62	45,022.00	4.87	23.06
✚ Instalación de sistema fotovoltaico.	83,504.55	200,661.43	0.00	73,249.61	0.00	29.81
✚ Muros exteriores	9,482.68	11,331.80	278.79	56,061.00	201.09	2.39
✚ Sistema de ventilación	4,332.71	5,177.59	127.38	20,009.78	157.09	1.09
✚ Techos	2,845.26	3,400.08	83.65	2,198.40	26.28	0.72
✚ Instalación de paneles solares de agua caliente.	2,151.94	2,151.94	63.27	36,254.70	573.04	0.54
✚ Suelos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	193,818.33	332,066.77	9,794.71	232,795.49	23.77	57.61

Las medidas de mejora analizadas fueron las que propone la propia aplicación tomando valores medios.

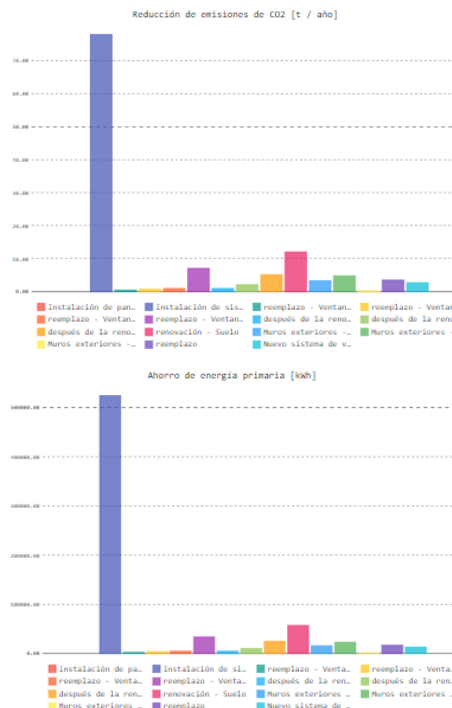
El criterio seleccionado para establecer la priorización fueron el **periodo de retorno (ROI)**, así como la **mejora energética** y el **coste de la intervención**, principalmente por la falta de presupuesto para realizar todas las acciones en una sola fase y por el uso continuado de los edificios.

Casos de Estudio de España

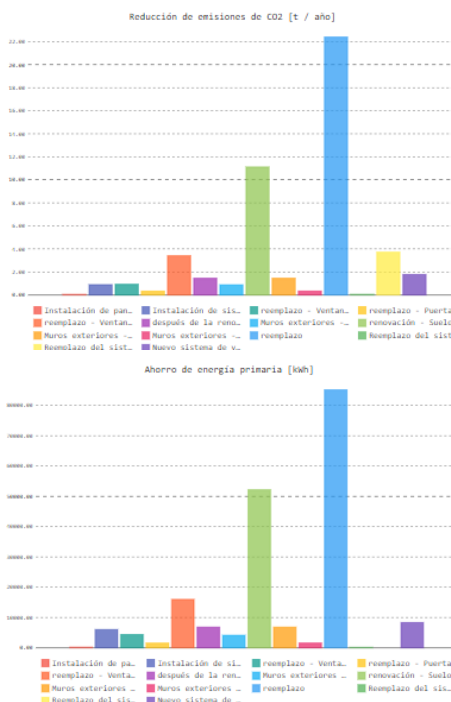
Región de Aragón - Laboratorio para la calidad de la edificación



IES MIGUEL DE MOLINOS: Renovación de **iluminación** e instalación de **fotovoltaica** es la que genera mayores beneficios, menor ROI y también emisión de CO2



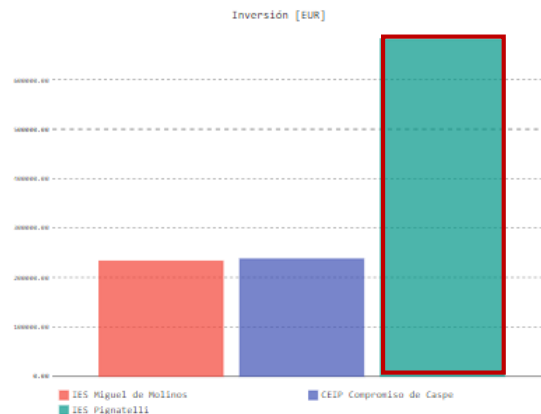
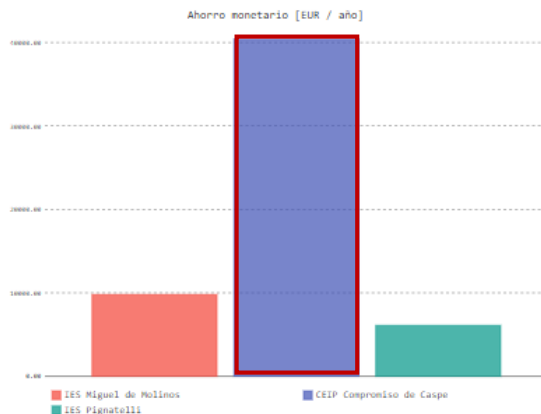
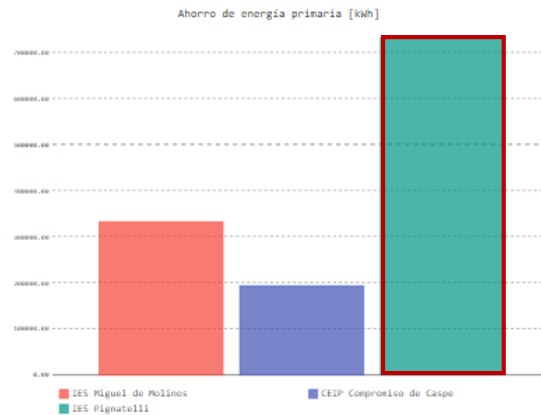
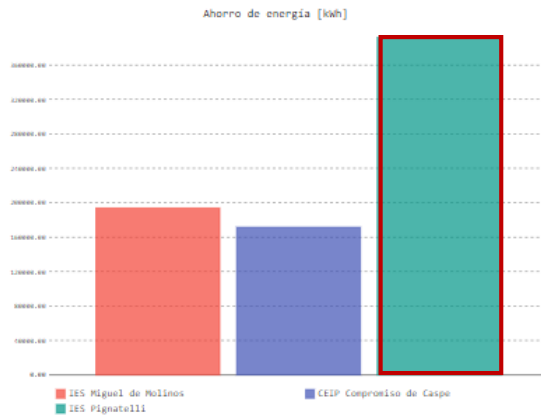
IES RAMÓN PIGNATELLI: Viabilidad únicamente instalación de energía **fotovoltaica**.



CEIP COMPROMISO DE CASPE: Renovación de **iluminación**, sustitución de sistemas de **calefacción** e instalación de **fotovoltaica** es la que genera mayores beneficios, menor ROI y también emisión de CO2

Casos de Estudio de España

Región de Aragón - Laboratorio para la calidad de la edificación



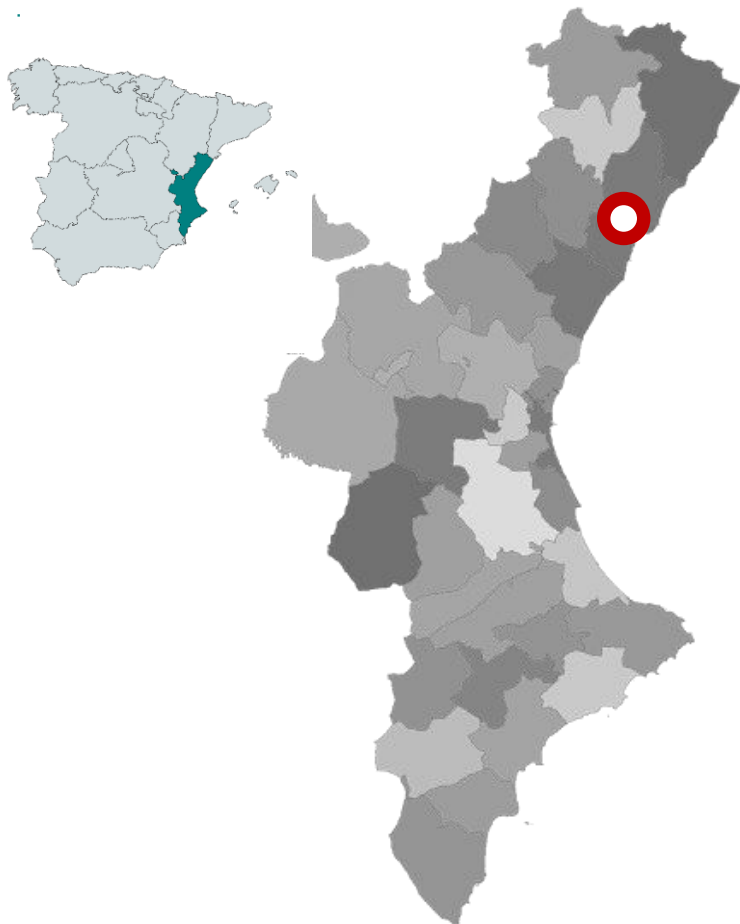
Beneficio de implantación de **instalación fotovoltaica**.

Actuar sobre envoltante conlleva mayores gastos con menos beneficio y retornos largos, además de afectar a acabados, lo que repercute en costes. Actuar en puentes térmicos.

Cambio de sistemas de **calefacción** a otros más limpios y económicos, pero manteniendo los emisores para que la medida sea más beneficiosa.

Casos de Estudio de España

Región de Valencia - Ayuntamiento de Castelló de la Plana



Ámbito del análisis: **Valencia.**

Dos edificios educativos:

- CEIP Juan Sebastián Elcano
- CEIP Antonio Armelles

Cinco oficinas

- Archivo Histórico
- Edificio CIES
- Oficinas Quatre Cantons
- Edificio Noble Ayuntamiento
- Edificio Nuevo Ayuntamiento

Un centro cultural

- Palau de la Festa

Con carácter general antiguos, tres previos a la norma del 79, cuatro previos al CTE y uno post CTE 2006.

Climatología: Caluroso y seco en verano y temperaturas suaves en invierno.

Zonas climáticas según el Anexo del CTE DB HE **B3**

Casos de Estudio de España

Región de Valencia - Ayuntamiento de Castelló de la Plana

Dos centros educativos

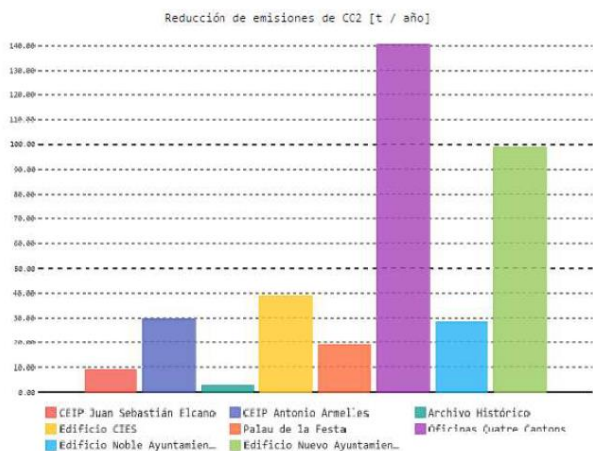
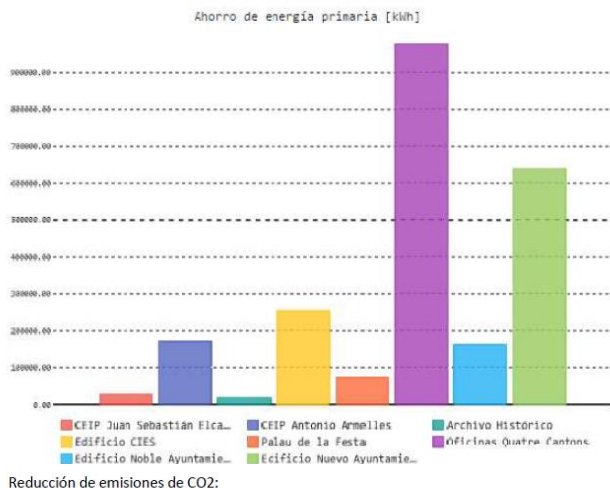
Cinco oficinas

Un centro cultural

CARACTERÍSTICAS	CEIP Juan Sebastián Elcano	CEIP Antonio Armelles	Archivo Histórico	Edificio CIES	Palau de la Festa	Oficinas Quatre Cantons	Edificio Noble Ayuntamiento	Edificio Nuevo Ayuntamiento
Año de construcción	1995	1905	1900	2011	2000	1821	<1800	1971
Climatización	gasóleo	gasóleo	electricidad	electricidad	Gas natural	electricidad	electricidad	electricidad
Tipología	E. Educativo	E. Educativo	E. Oficinas	E. Oficinas	E. Cultural	E. Oficinas	E. Oficinas	E. Oficinas

Casos de Estudio de España

Región de Valencia - Ayuntamiento de Castelló de la Plana



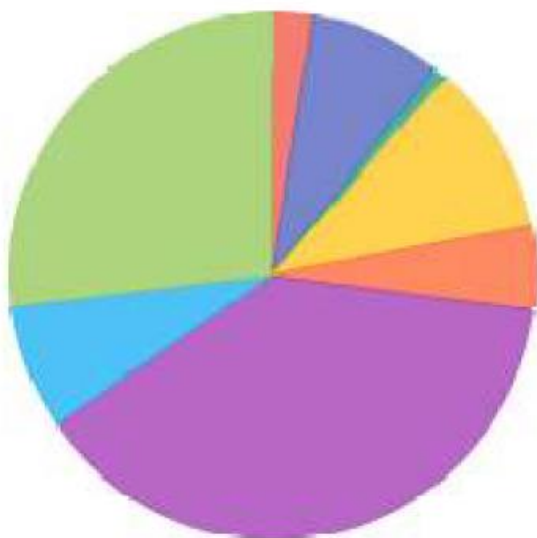
Los criterios generales seguidos para la implementación de actuaciones han sido:

- Un nivel de intervención en la envolvente (muros exteriores y ventanas).
- En los colegios con calefacción mediante calderas de gasóleo con bastantes años de antigüedad, sustitución por **calderas por condensación** con buenos rendimientos de EE.
- En los edificios con calefacción y/o refrigeración con suministro eléctrico, la sustitución por **bomba de calor inverter** con mejores índices de EE
- Implantación de sistemas de **renovación de aire** al 70%.
- En aquellos edificios con posibilidad de incorporar **energía fotovoltaica** se valora su implantación.
- Sustitución de la iluminación existente por **luminarias LED**.

Casos de Estudio de España

Región de Valencia - Ayuntamiento de Castelló de la Plana

Reducción de emisiones de CO2 [t / año]



■ Edificio Juan Sebastián Elcano ■ Edificio Antonio Arnau ■ Archiu Històric
■ Edifici CPSC ■ Palau de la Festa ■ Oficinas Quatre Cantons
■ Edificio Noble Ayuntamiento ■ Edificio Nuevo Ayuntamiento

Mejora de **envolventes** incrementa el periodo de retorno de la inversión sin incrementar en gran medida ahorros en las reducciones de emisión de gases contaminantes.

Mayores ahorros energéticos con retornos de la inversión aceptables se obtienen en las actuaciones de **mejora de los sistemas de climatización**.

Los ahorros son considerablemente mayores en las actuaciones sobre calderas de gasóleo mediante sustitución a **nuevas calderas más eficientes por condensación**.

Conclusiones implantación DST

BENEFICIOS DE UTILIZACIÓN

- Herramienta es fácil de usar, los tutoriales son bastante detallados. El análisis de **benchmarking** es una herramienta útil y clara para poder visualizar los diferentes ahorros e inversiones entre los edificios.
- La posibilidad de introducir **datos reales** en lugar de datos de CE mejora considerablemente la utilidad del recurso

MEJORAS

- Permitir la visualización y el intercambio de datos entre diferentes usuarios, para poder comparar y analizar los edificios en más de una zona o municipio. – **disponible** –
- Facilitar la descarga y exportación de los gráficos y datos de la sección de benchmarking. – **disponible** –
- Incluir un documento o apartado de consulta específico con detalle de cómo se calculan las distintas medidas – **disponible** –
- Incorporar notas específicas para identificar claramente qué unidades se requieren en los diferentes campos o los valores utilizados en los cálculos. – **incorporado** –
- Permitir la desagregación del consumo eléctrico en diferentes campos cuando los datos reales estén disponibles. – **disponible** –
- Habilitar la edición del costo utilizado para realizar el cálculo con el fin de ajustar los valores – **editable en nueva versión** –
- Permitir la selección de las acciones a comparar directamente en la sección de benchmarking - **se he mejorado la interfaz para agilizar el procedimiento** –
- Integración de solar térmica y de paneles FV, con edición del coste para ajustar a la realidad
- Pre visualización del edificio con los datos iniciales, un escenario de referencia (situación actual) y luego las medidas desglosadas, para poder ir mirando y modificando
- Nuevos tutoriales de la nueva versión, tanto en documentos como un video-tutorial

Futuros eventos proyectos en curso

PrioritEE PLUS – Trabajando en la región de Aragón – evento en febrero de 2022

<https://prioritee.interreg-med.eu/>

STEPPING PLUS - Training workshops disponibles online EPC -

<https://stepping.interreg-med.eu/>

IMPULSE PLUS – Trabajando con ayuntamiento específicos en Valencia -

<https://impulse.interreg-med.eu/>

SISMA PLUS – Actualización de la herramienta ya disponible en 8 idiomas -

<https://sisma.interreg-med.eu/>

EduFootprint PLUS

<https://edufootprint.interreg-med.eu/>



Gracias por su atención

Una iniciativa de



Con el soporte de



**Universidad
Zaragoza**



**Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia**



**Diputació
Barcelona**