



## REHABILITACIÓN ENERGÉTICA 16 VIVIENDAS DE PROMOCIÓN PÚBLICA EN SAN LÁZARO (MÉRIDA)





## **LIFE ReNaturalNZEB**

Rehabilitación energética de 16 viviendas de promoción pública en San Lázaro (Mérida)

### **Autores:**

Mónica Ruiz Roso Luna. Arquitecta

Ana Belén Durán Serrano. Arquitecta Técnica Servicio Arquitectura, Calidad y Eficiencia Energética.

Esther García Méndez. Arquitecta Servicio Arquitectura, Calidad y Eficiencia Energética

### **Coordinación:**

Servicio de Arquitectura, Calidad y Eficiencia Energética

Esther Gamero Ceballos- Zúñiga.

Fernando Babiano Gómez.

Idoia Muriel Martín

### **Colaboradores:**

Ana María Blanco Monzú. Arquitecta

Jose María Sixte Martínez. Arquitecto

Álvaro Rodríguez Martín. Diseño Gráfico y Maquetación

### **Edita:**

Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Avenida de las Comunidades, s/n

06800 Mérida

Mérida, marzo 2024

# REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE 16 VIVIENDAS DE PROMOCIÓN PÚBLICA EN SAN LÁZARO. MÉRIDA

---



El presente documento puede ser descargado gratuitamente en las siguientes URL's

SCAN ME



PDF

# Bienvenidos

Este Manual es parte de una colección de manuales editados y publicados en el seno del **Proyecto LIFE ReNaturalNZEB**. El objetivo general perseguido en este Proyecto es el desarrollo de un modelo de construcción de edificios de consumo de energía casi nulo (NZEB), con baja huella en carbono y bajo coste, aplicando criterios de economía verde y circular.

Con objeto de cumplir el objetivo de demostrar y promover nuevas soluciones para edificios de consumo de energía casi nula, basadas en materiales naturales y reciclados, se proponen cuatro demostradores en los siguientes desplazamientos:

- 4 viviendas unifamiliares en el Barrio de Santa Engracia (Badajoz)
- 16 viviendas de protección pública en Barrio de San Lázaro. Mérida (Badajoz)
- 3 viviendas unifamiliares de protección oficial en Ribera del Fresno (Badajoz).
- 1 edificio de uso público en La Bazana (Badajoz)

El presente manual “Rehabilitación energética de 16 viviendas de promoción pública en San Lázaro (Mérida)”, forma parte de la publicación de cinco manuales en los que se recogen las experiencias de rehabilitación y monitorización, desarrolladas en los citados demostradores.

La Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana, pertenece a la Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda de la Junta de Extremadura.

Entre las competencias atribuidas a dicha Secretaría, se encuentran entre otras las relacionadas con eficiencia energética en la edificación, concretamente los aspectos relacionados con la promoción de la calidad de la edificación, el impulso del desarrollo de normativa técnica y la eficiencia energética en materia de vivienda: Por otro lado, desde la Secretaría se diseñan, elaboran, ejecutan, coordinan y evalúan los planes y programas en materia de vivienda, arquitectura y regeneración urbana. Ante dichas competencias, la Secretaría General posibilita opciones de replicabilidad del proyecto, en la medida en la que las soluciones ensayadas con éxito en los demostradores podrían ser trasladadas a la construcción de viviendas sociales.







Introducción	10
Localización. 16 VPP en el barrio de San Lázaro de Mérida. Viviendas	14
<b>Alcance de la actuación. Demostrador</b>	<b>19</b>
Análisis y simulaciones previas en fase de proyecto	21
Consumo y demanda energética	22
Resultados del cálculo del consumo energético	22
Demanda energética anual por superficie útil	23
Actuaciones planteadas	24
Análisis de datos. Monitorización de las viviendas	24
Conclusiones y comparativas	28
<b>Proceso de construcción</b>	<b>34</b>
Actuaciones	36
Cerramientos interiores	36
Fachadas	36
Huecos de fachada	38
Cubiertas	39
Forjado sanitario	39
<b>Mural. “Irse para volver”</b>	<b>40</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>42</b>

# Introducción

El objetivo principal del proyecto LIFE “**Recycled and Natural Materials and Products to develop Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint**” (**ReNatural NZEB**) es ensayar y promover el uso de materiales naturales y reciclados en tecnologías y soluciones constructivas para alcanzar edificios de consumo de energía casi nula con baja huella de carbono, así como la lucha contra la pobreza energética. Según datos del Observatorio Europeo de Pobreza Energética, se estima que más de 50 millones de hogares en la UE viven situación de pobreza energética. Cabe señalar que en la UE, los edificios consumen el 40% del total de la energía consumida en la UE y producen el 35% de todas las emisiones de efecto invernadero.

En desarrollo del Proyecto LIFE se ejecuta, como demostrador, la rehabilitación energética de 16 Viviendas Sociales en bloque en el barrio de San Lázaro de Mérida. La finalidad del Proyecto LIFE consiste en introducir materiales y tecnologías de construcción sostenible “cercanas al mercado”, disminuir la demanda de energía en los edificios, utilizando envolventes construidas con materiales naturales y reciclados, como es el corcho natural, y promover y difundir edificios de consumo de energía casi nulo.

## Introduction

The main objective of the LIFE project “**Recycled and Natural Materials and Products to develop Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint**” (**ReNatural NZEB**) is to test and promote the use of natural and recycled materials in construction technologies and solutions to achieve nearly zero energy buildings with a low carbon footprint, as well as tackling energy poverty. According to data from the European Energy Poverty Observatory, it is estimated that more than 50 million households in the EU live in energy poverty. It should be noted that in the EU, buildings consume 40% of the total energy consumed in the EU and produce 35% of all greenhouse effect emissions.

In development of the LIFE Project, the energy rehabilitation of 16 Social Housing blocks in the San Lázaro neighborhood of Mérida is carried out as a demonstrator. The purpose of the LIFE Project is to introduce sustainable construction materials and technologies “close to the market”, reduce energy demand in buildings, using building envelopes built with natural and recycled materials, such as natural cork, and promote and disseminate sustainable buildings with almost zero energy consumption.



"LA FUNCIÓN DE LOS EDIFICIOS  
ES MEJORAR LAS RELACIONES  
HUMANAS: LA ARQUITECTURA  
DEBE FACILITARLAS, NO  
HACERLAS PEORES"

Ralph Erskine





# Localización. 16 VPP en el barrio de San Lázaro de Mérida. Viviendas

Las actuaciones de mejora energética se realizan en las 16 Viviendas de Promoción Pública en Bloque sito en la C/Plasencia, 13 de la Barriada San Lázaro de Mérida. Estas viviendas forman parte del Proyecto BA 90/352 Viviendas en bloque (180 viviendas) del PERI construidas a principios de los años 90.

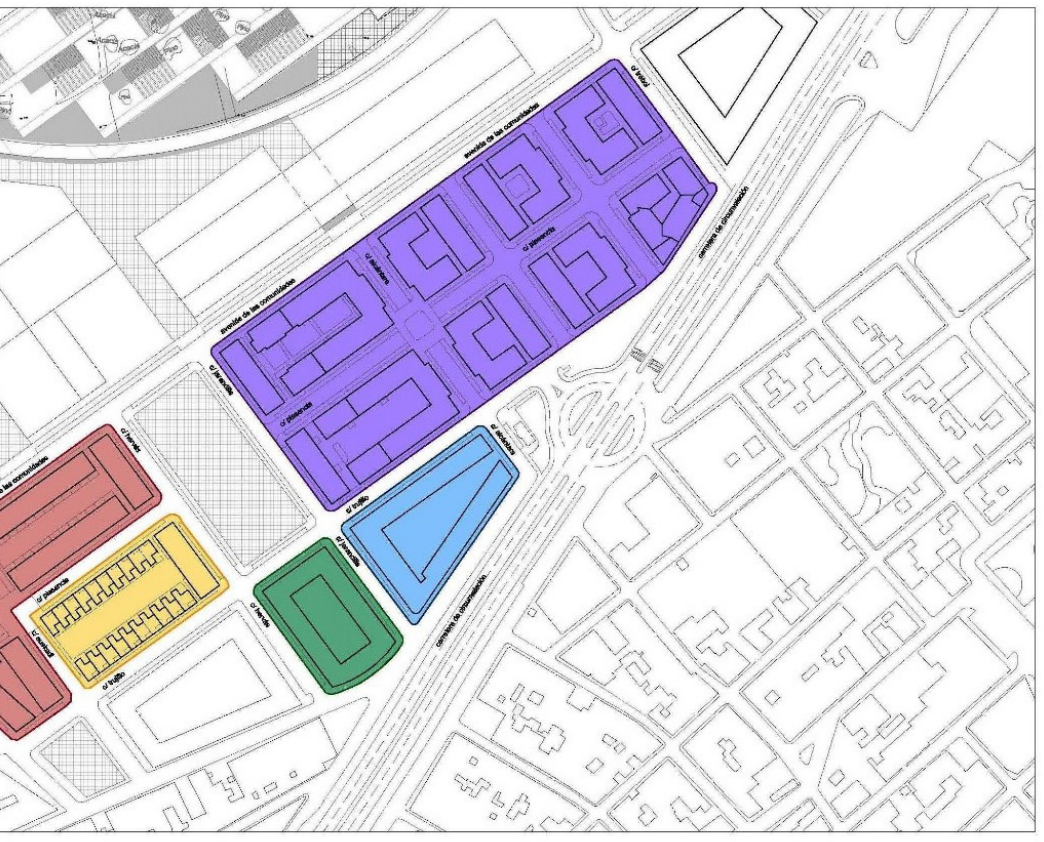
En el año 2014, con el **Proyecto Edea-Renov**, se desarrolló un estudio de las viviendas del Barrio de San Lázaro de Mérida. En este Proyecto se exponían un conjunto de mejoras energéticas en las viviendas sociales. Para ello, se procedió a una toma de datos exhaustiva y se realizaron catas y ensayos en las viviendas seleccionadas del PERI.

Actuaciones en el polígono San Lázaro (Mérida)





Actuaciones en una vivienda en el polígono San Lázaro (Mérida)



El proceso de toma de datos se complementó con el planteamiento de una encuesta sobre hábitos de consumo energético de los habitantes del barrio.

En el estudio de las BA 90/352 Viviendas en bloque (180 viviendas) se observó que:

- El aislamiento presentaba un buen estado de conservación, además los espesores recogidos en el proyecto se correspondían con los comprobados in situ.
- Se detectaron puentes térmicos en las carpinterías y en los pilares.
- El forjado sanitario no poseía ningún aislamiento térmico. Las cámaras bajo dichos forjados tienen una considerable altura, estando muchas de ellas habilitadas como “improvisados trasteros” por los anteriores inquilinos.

Elemento constructivo	Proyecto	Comprobación in-situ
Aislamiento en fachadas	50 mm de fibra de vidrio	50 mm de fibra de vidrio, Buen estado
Aislamiento en cubiertas	40 mm de fibra de vidrio	40 mm de fibra de vidrio. Buen estado
Carpinterías	Aluminio, vidrio sencillo de 5mm	Aluminio, vidrio sencillo de 5 mm
Aislamiento en forjado sanitario	Sin aislamiento	Sin aislamiento

Resumen de elementos constructivos según proyecto y comprobaciones in situ



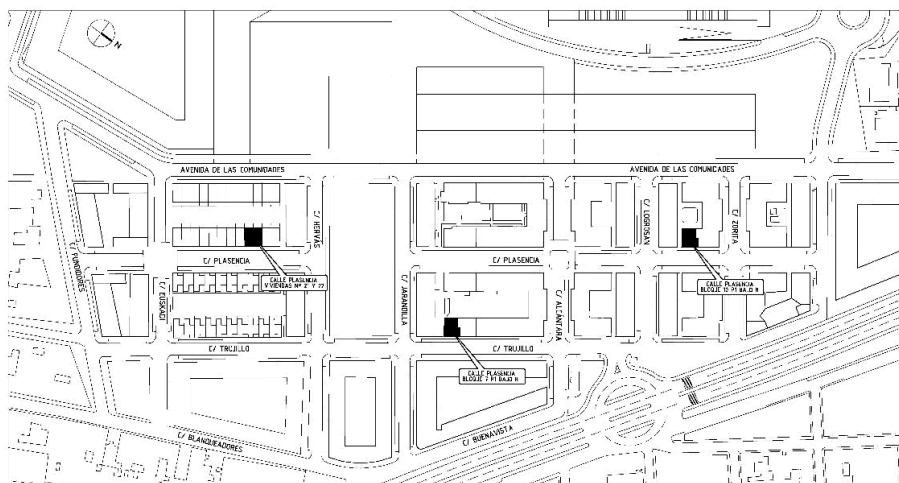


Aislamiento en fachadas



Espesor del aislamiento

Las viviendas seleccionadas, para su estudio dentro del Proyecto Edea-Renov, son las indicadas en el plano siguiente. Se comprueba que la vivienda de la C/ Plasencia bloque 10 analizada tiene características muy similares a las de las viviendas del demostrador objeto de esta guía.



Situación de las viviendas seleccionadas del barrio de San Lázaro (sin escala)

# Alcance de la actuación. Demostrador

---

La Dirección General de Arquitectura y Calidad de la Edificación de la Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda, en la actualidad la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana de la Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda**, actúa como beneficiario coordinador del Proyecto Europeo del programa LIFE: Materiales y productos reciclados y naturales para desarrollar edificios de consumo de energía casi nulo con baja huella de carbono, **LIFE ReNaturalNZEb, (LIFE17 ENV/ES/000329)**.

La Dirección General de Arquitectura, en cumplimiento de los objetivos previstos, aplica al proyecto de rehabilitación energética del bloque los criterios establecidos en el Proyecto Europeo LIFE: acercarse al modelo de edificio de consumo de energía casi nulo con baja huella en carbono y economía circular, con técnicas y materiales naturales y reciclados.

La rehabilitación proyectada atenderá necesariamente a los criterios del proyecto y permitirá evaluar comparativamente los resultados obtenidos con los que proporcionaría una rehabilitación estándar.

En cumplimiento y desarrollo de este Proyecto, se redacta el **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE BLOQUE DE 16 VPP SAN LÁZARO DE MÉRIDA**, redactado por **Víctor Asuar Bote**, Arquitecto.

A continuación, pasamos a detallar el análisis y el estudio energético reflejado en el proyecto del demostrador.



Vista de edificios a rehabilitar en el barrio de San Lázaro, Mérida, <https://www.hoy.es>

## Análisis y simulaciones previas en fase de proyecto

Las Viviendas de Promoción Pública, construidas en el año 1992, se desarrollan en bloque con un patio interior desde donde se accede a las viviendas. Con respecto a sus características constructivas y según se define en el proyecto de ejecución, se señala lo siguiente:

- La cimentación está compuesta de zapatas aisladas de Hormigón Armado. La estructura está realizada a base de pilares y vigas de Hormigón Armado, con forjados unidireccionales de H.A.
- Se corresponde con la tipología de vivienda plurifamiliar aislada, compuesto de 2 plantas sobre rasante. Las viviendas se componen de salón comedor, cocina, 3 dormitorios y 1 baño.
- Su fachada está compuesta de dos hojas de fábrica de ladrillo con aislamiento entre ellas, con un acabado de ladrillo visto.
- La carpintería exterior es a base de perfiles de aluminio sin rotura de puente térmico y cristales simples de 5mm.
- El edificio se encuentra en un mal estado de conservación.

El proyecto contempla la realización de una serie de acciones de demostración, mediante las que se ejecutarán prototipos a escala real de las soluciones estudiadas. De esta forma, una vez construidos, los edificios demostradores ofrecerán la posibilidad de comparar el modelo de construcción desarrollado NZEB con las soluciones convencionales del sector, así como la evaluación técnica y económica del mismo.



## Consumo y demanda energética

En el proyecto de ejecución y en el análisis térmico de las soluciones constructivas se desarrolla la justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE0: limitación del consumo energético que es el siguiente:

### RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable

$$C_{ep,Edificio} = 141,15 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año} \leq C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup}/S = 51,23 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{año}$$

**NO CUMPLE**

---

donde:

- $C_{ep,Edificio}$ : Valor calculado del consumo energético de energía primaria no renovable, kWh/m<sup>2</sup>·año.
- $C_{ep,lim}$ : Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/m<sup>2</sup>·año.
- $C_{ep,base}$ : Valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 50,00 kWh/m<sup>2</sup>·año.
- $F_{ep,sup}$ : Factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 1500.
- $S$ : Superficie útil de los espacios habitables del edificio: 1214,94 m<sup>2</sup>.

Aunque el consumo de energético anual por superficie de energía primaria no renovable no cumple, se ha mejorado con respecto a la situación inicial antes de la rehabilitación, entendiendo que el grado de adecuación a la normativa vigente, en este caso el CTE, es el más favorable posible en función del tipo de edificación de partida, con una inversión razonable.

Con respecto a la *justificación del cumplimiento de la exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética*.

## DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL

### Consumo energético anual por superficie útil de energía primaria no renovable

$$D_{\text{cal,edificio}} = 27,61 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq D_{\text{cal,lim}} = D_{\text{cal,base}} + F_{\text{cal,sup/S}} = 20,82 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

#### NO CUMPLE

donde:

- $D_{\text{cal,edificio}}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/m<sub>2</sub>·año.
- $D_{\text{cal,lim}}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/m<sup>2</sup>·año.
- $D_{\text{cal,base}}$ : Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1): 20,00 kWh/m<sup>2</sup>·año.
- $F_{\text{cal,sup}}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1): 1000.
- S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio: 1214,94 m<sup>2</sup>.

$$D_{\text{ref,edificio}} = 11,28 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año} \leq D_{\text{ref,lim}} = 20,00 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{año}$$

#### CUMPLE

donde:

- $D_{\text{ref,edificio}}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.
- $D_{\text{ref,lim}}$ : Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/m<sup>2</sup>·año.

Aunque la demanda energética anual por superficie útil no cumple, se ha mejorado con respecto a la situación inicial antes de la rehabilitación, entendiéndose que el grado de adecuación a la normativa vigente, en este caso el CTE, es el más favorable posible en función del tipo de edificación de partida, con una inversión razonable.

## Actuaciones planteadas

Las actuaciones que se proponen en el proyecto son las siguientes:

- Se actúa en las fachadas existentes incorporando un SATE con aislamiento térmico de placa de aglomerado de corcho negro de 50 mm de espesor y acabado de mortero de cal.
- Cubierta. Se incorporará un insuflado de celulosa de 200 mm de espesor bajo cubierta colocado sobre el forjado y el aislamiento existente.
- Forjado sanitario. Se colocará un aislamiento térmico a base de placas de aglomerado de corcho negro de 50 mm de espesor, en la cara inferior del forjado sanitario.
- Con respecto a las carpinterías se indica que las mismas han sido sustituidas con anterioridad al inicio de las obras de mejora de la envolvente térmica. Se sustituyen todas las carpinterías existentes por carpinterías de madera y vidrios bajo-emisivos.

## Análisis de datos. Monitorización de las viviendas

En las viviendas objeto de esta guía y en otras de similares características se han instalado sensores para la monitorización y control de las mismas. Los parámetros a medir y comparar han sido la temperatura interior, la humedad interior y la concentración de CO<sub>2</sub>.

La monitorización se ha realizado en dos fases:

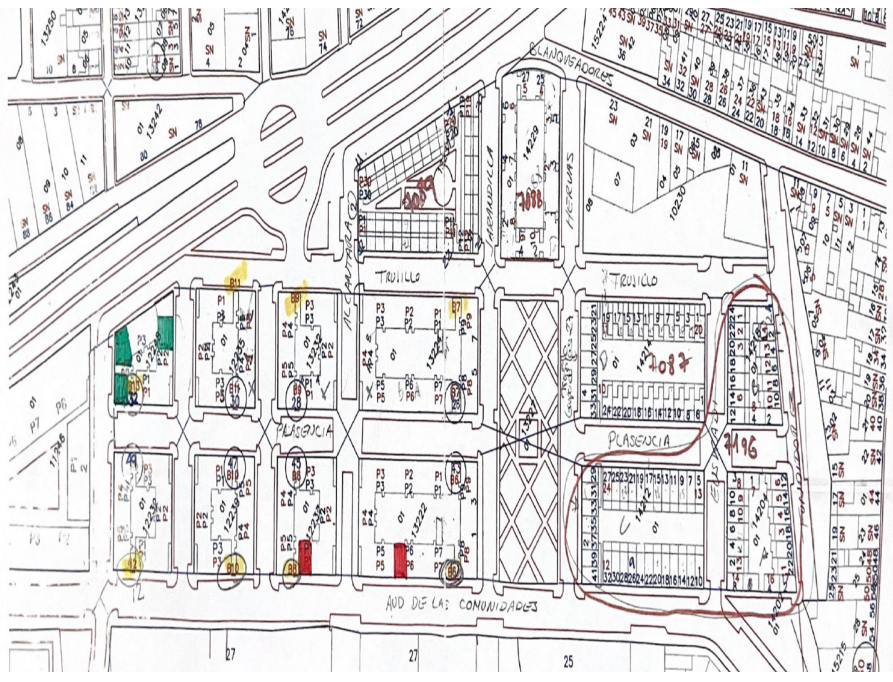
- **Primera fase 2022.** Instalación de sensores antes de la rehabilitación. Se encontraron muchas dificultades por parte de los usuarios para colocarlos y posteriormente a su instalación, fueron desmontados en un breve periodo de tiempo, por lo que no se han podido obtener datos válidos de ese corto periodo de instalación.
- **Segunda fase 2023.** Instalación de sensores tras la rehabilitación.



**Objetivo 1:** Monitorizar las viviendas rehabilitadas para conocer las condiciones interiores.

**Objetivo 2:** Monitorizar viviendas del barrio con las mismas características constructivas pertenecientes a la misma actuación, sin rehabilitar.

En total se han monitorizado 5 viviendas rehabilitadas (en color verde) y 2 viviendas no rehabilitadas (en color rojo) distribuidas de la siguiente forma:



Distribución viviendas monitorizadas en el Barrio de San Lázaro

En este punto, cabe expresar cuál ha sido la problemática que nos hemos encontrado a la hora de realizar la instalación de los equipos de monitorización y de la obtención de resultados.

### A nivel social

**Desconfianza:** No sólo sobre el objetivo de la monitorización; sino, sobre todo, sobre los sensores y el tener los aparatos enchufados durante todo el día.

**Preocupación:** Sobre todo por el consumo eléctrico del sensor interior y, también, por las posibles “radiaciones” o efectos negativos para su salud que creen que pueden tener.

**Negación:** Se negaban a tener tantos meses los aparatos conectados.

### A nivel local

Por motivos que se desconocen, ha habido muchas interrupciones en el suministro eléctrico, que se han visto reflejadas en cortes en el funcionamiento de los sensores y, por tanto, en la lectura de los datos.

"EL VERDADERO PROGRESO  
SOCIAL NO CONSISTE EN  
AUMENTAR LAS NECESIDADES,  
SINO EN REDUCIRLAS

**Mahatma Ghandi**

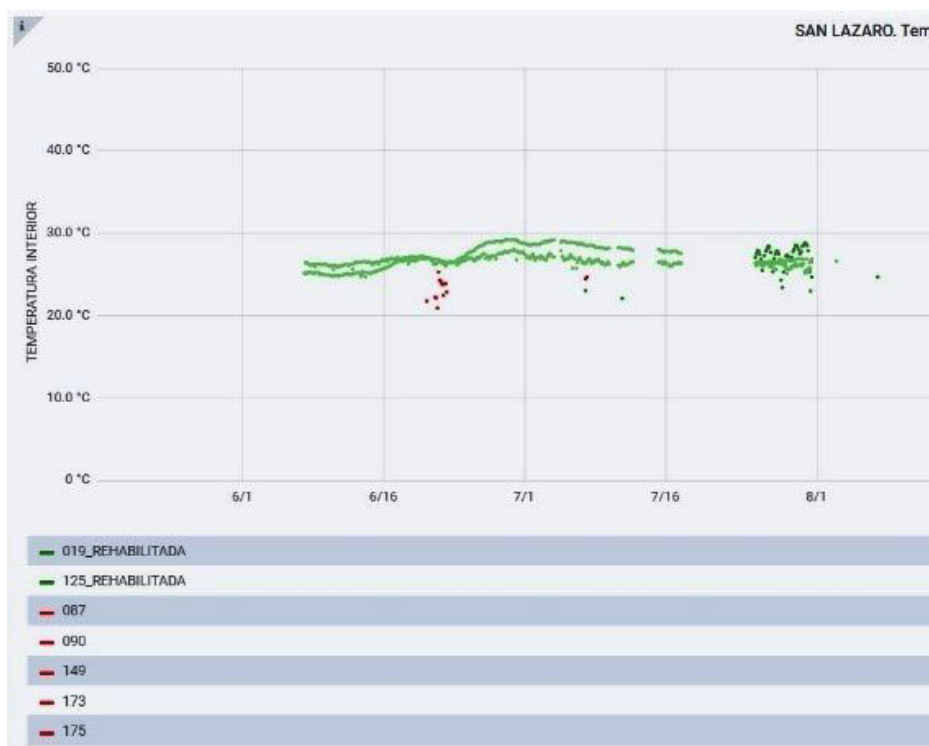


## CONCLUSIONES Y COMPARATIVAS

A continuación, aportamos las conclusiones y comparativas obtenidas de la toma de datos en las viviendas rehabilitadas y no rehabilitadas:

### Comparativa de temperaturas interiores

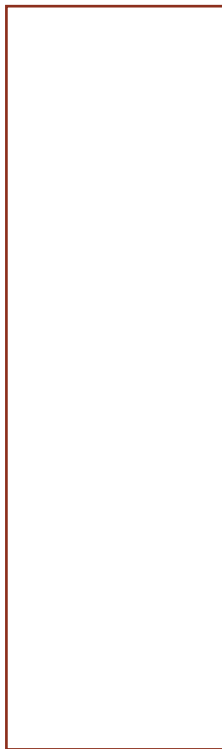
Hay que indicar que en los meses de agosto, septiembre y octubre hay períodos con ausencia de datos. Con respecto al mes de noviembre la conclusión es que en las viviendas rehabilitadas la temperatura interior es menor que en las viviendas no rehabilitadas.



temperaturas interiores

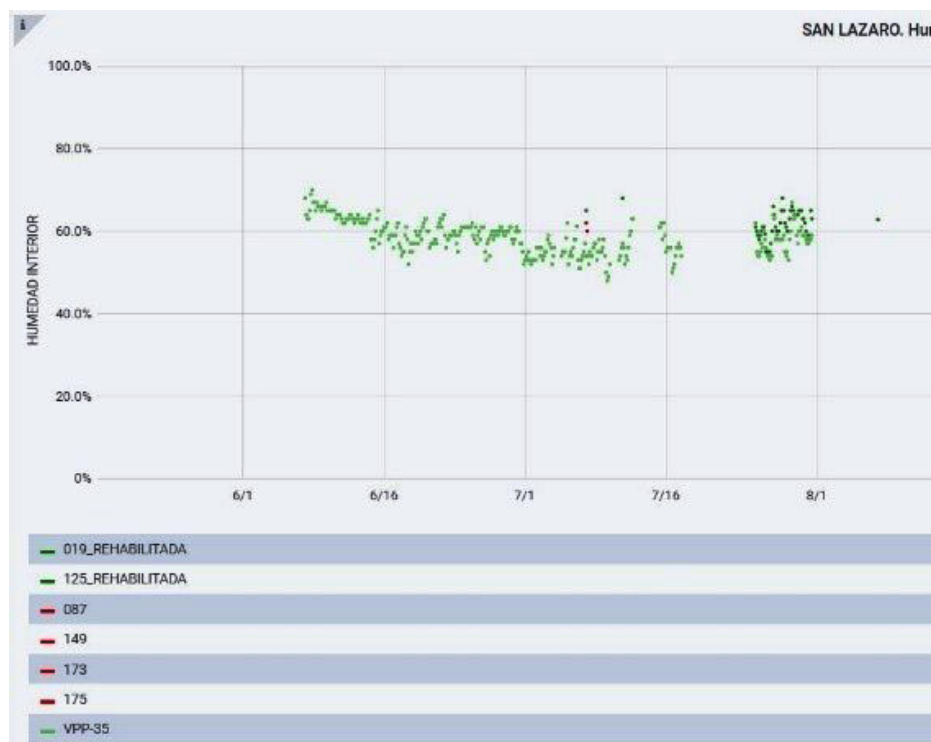


	min	max	avg	current
	14.2 °C	28.8 °C	20.0 °C	16.9 °C
	18.1 °C	24.2 °C	20.1 °C	20.5 °C
	25.4 °C	27.0 °C	26.0 °C	25.4 °C
	15.2 °C	25.3 °C	18.7 °C	19.4 °C
	19.1 °C	26.3 °C	22.1 °C	22.2 °C
	19.8 °C	24.9 °C	21.6 °C	20.9 °C
	27.0 °C	27.3 °C	27.2 °C	27.3 °C



## Comparativa de humedades interiores

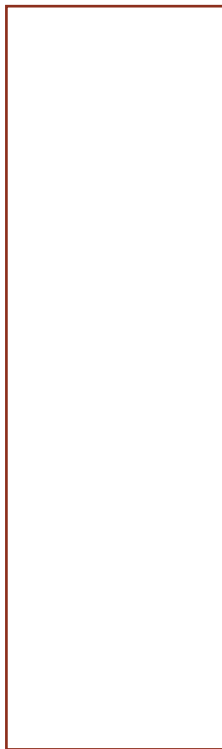
Hay que indicar que en los meses de agosto, septiembre y octubre hay períodos con ausencia de datos. Con respecto al mes de noviembre la conclusión es que en las viviendas rehabilitadas la humedad interior es mayor que en las viviendas no rehabilitadas.



medades interiores



	min	max	avg	current
	55.0%	98.0%	83.8%	91.0%
	62.0%	84.0%	74.0%	77.0%
	57.0%	63.0%	60.0%	63.0%
	62.0%	93.0%	75.3%	73.0%
	60.0%	80.0%	74.5%	76.0%
	60.0%	63.0%	62.1%	60.0%
	48.0%	76.0%	61.0%	69.0%

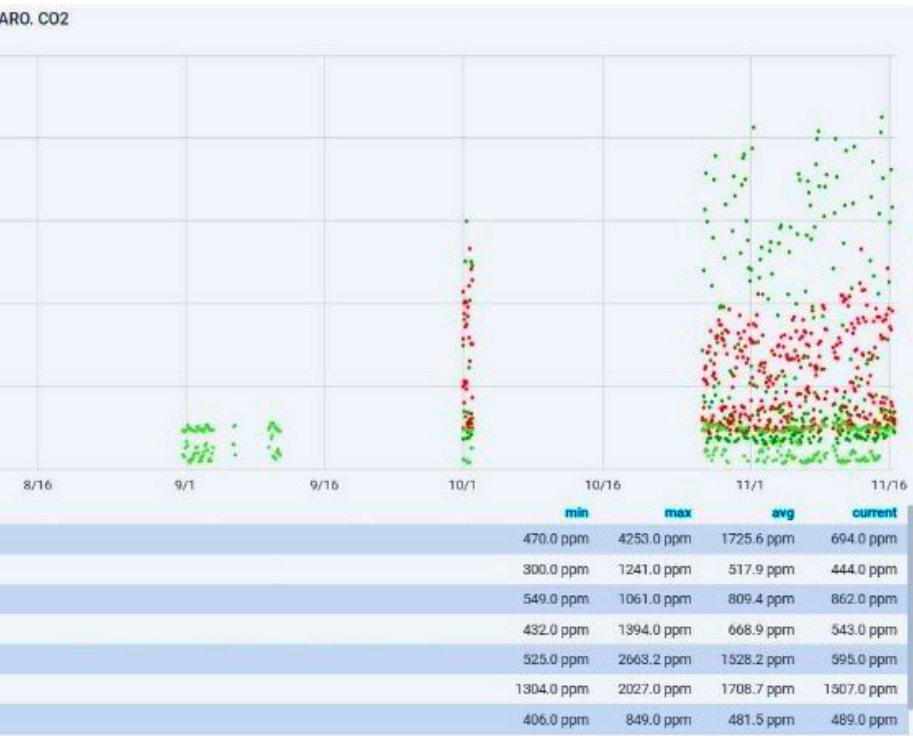


## Comparativa de CO<sub>2</sub>

Al igual que en las otras comparativas, en los meses de agosto, septiembre y octubre hay períodos con ausencia de datos. Con respecto al mes de noviembre indicamos que ha habido mucha dispersión en los datos obtenidos. Los resultados más altos corresponden a viviendas rehabilitadas. Esto depende en mayor medida de los hábitos de ventilación de las estancias.







# Proceso de construcción

En agosto de 2022 se inician las obras de Rehabilitación Energética de la envolvente del edificio de 16 Viviendas de Promoción Pública en bloque en la barriada de San Lázaro de Mérida, según lo definido en el PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE BLOQUE DE 16 VPP SAN LÁZARO DE MÉRIDA, redactado por Víctor Asuar Bote, Arquitecto.

Con anterioridad, entre el 5 de mayo de 2022 y el 12 de septiembre de 2022 se realizaron las obras consistentes en la sustitución de las carpinterías existentes en las viviendas. Las nuevas carpinterías colocadas tienen las siguientes características:

- Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, formada por una hoja oscilobatiente y una hoja practicable.
- Vidrio exterior de baja emisividad térmica Doble acristalamiento LOW.S “CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, LOW.S 8/8/6 Templa.lite Azur.lite color azul.

El estado inicial de la edificación es el siguiente:



Estado inicial de las viviendas.  
Fachada 1



Estado inicial de las viviendas.  
Fachada 2



Pacios interiores de manzana

# Actuaciones

## Cerramientos interiores

### FACHADAS

El edificio se compone de los siguientes cerramientos:

#### Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire CON sate corcho

Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, compuesta de: SATE: Corcho; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada; REVESTIMIENTO INTERMEDIO: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W0; Aislante térmico: aislamiento térmico, formado por panel rígido de lana mineral, de 50 mm de espesor; HOJA INTERIOR: hoja de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de

Colocación de SATE con aislamiento de corcho natural



Encuentro entre fachada principal y fachada a patio



dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.

### **Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire CON sate corcho**

Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire, compuesta de: SATE: Corcho; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Rojo, acabado liso, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante ladrillos a sardinel con fábrica armada; REVESTIMIENTO INTERMEDIO: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSIII W0; Aislante térmico: aislamiento térmico, formado por panel rígido de lana mineral, de 50 mm de espesor; HOJA INTERIOR: hoja de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante obra de fábrica sobre carpintería; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua  $E > 10\%$ , grupo BIII, resistencia al deslizamiento  $Rd \leq 15$ , clase 0, colocado mediante mortero de cemento M5.

Fachada a C/Plasencia

Detalle colocación SATE y acabado



Detalle patios interiores cerrados con chapa *deployé*



## HUECOS DE FACHADA

**Carpintería: Ventana una hoja oscilobatiente y una hoja practicable de madera de pino, - Doble acristalamiento LOW.S “CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, LOW.S 8/8/6 Templalite Azur.lite color azul.**

Carpintería exterior de madera de pino, para ventana abisagrada, de apertura hacia el interior, formada por una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, hoja de 68x78 mm de sección y marco de 68x78 mm, moldura recta, junquillos, tapajuntas de madera maciza de 70x15 mm y vierteaguas en el perfil inferior, con soporte de aluminio anodizado y revestimiento exterior de madera; con capacidad para recibir un acristalamiento con un espesor mínimo de 21 mm y máximo de 32 mm; coeficiente de transmisión térmica del marco de la sección tipo  $U_{h,m} = 1,43 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase 5, según UNE-EN 12210; acabado mediante sistema de barnizado translúcido; herraje perimetral de cierre y seguridad con nivel de seguridad WK1, según UNE-EN 1627, apertura mediante falleba de palanca, manilla en colores estándar y

apertura de microventilación; con premarco.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S “CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR”, LOW.S 8/8/6 Templalite Azur.lite color azul.

Estas carpinterías se sustituyeron con anterioridad al inicio de las obras de rehabilitación.



Detalle carpinterías exteriores

## **CUBIERTAS**

Se ejecuta un aislamiento térmico en las cubiertas inclinadas sobre espacio no habitable de 200 mm de espesor medio, por insuflación, desde el exterior, de nódulos de guata de celulosa, conductividad térmica 0,038 W/(mK), densidad 60 kg/m<sup>3</sup>.

Para ello se actúa en distintos puntos de la cubierta con un mínimo grado de impacto sobre las viviendas.

## **FORJADO SANITARIO**

### **Forjado unidireccional aislado con corcho**

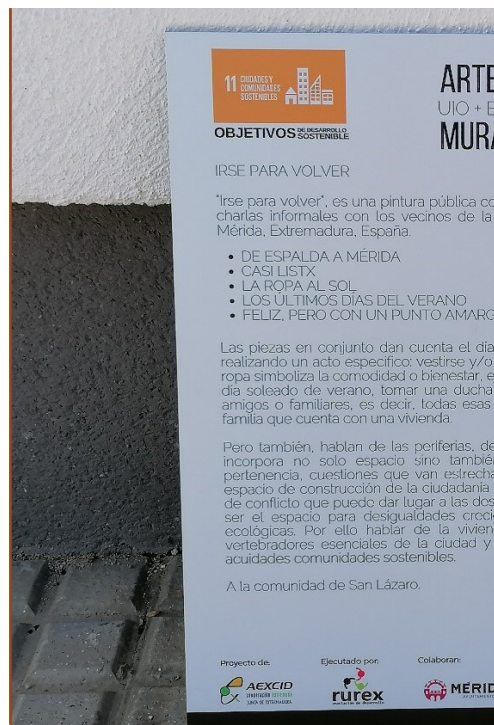
Suministro y colocación de aislamiento térmico por debajo del forjado sanitario, formado por placa de aglomerado de corcho negro, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos y fijado con pelladas de adhesivo cementoso y tacos. Aislamiento con panel rígido de aglomerado de corcho aglomerado negro de 5 cm de espesor. Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 24 =20+4 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x20 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 55 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares. Aislamiento con panel de corcho de 5 cm de espesor.

De esta forma, una vez rehabilitadas todas las envolventes de las viviendas, se comprueba que se mejora la calidad de vida en el día a día de los inquilinos al reducirse el consumo de energía primaria no renovable y mejorarse la demanda energética.

# Mural. “Irse para volver”

Convertir edificios en obras de arte público que despierten y activen el espíritu artístico y la conciencia crítica y ética en valores de dignidad, justicia, igualdad y respeto a las personas y al medioambiente, así como divulgue y de a conocer los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible), es la premisa de la que parte **#UIO+EXTRENURBANO** proyecto de la Agencia Extremeña de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AEXCID), ejecutado y comisariado por la Asociación de Desarrollo Rurex, en colaboración con el Ayuntamiento de Mérida y la Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana de la Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.

El objetivo del proyecto es fomentar en la ciudadanía una conciencia crítica y ética en valores de dignidad, justicia, igualdad y respeto a las personas y al medioambiente, así como divulgar y dar a conocer los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) en la ciudadanía, rehabilitando estéticamente espacios públicos o en desuso a través del arte como herramienta de transformación social. Se busca así la interacción de la ciudadanía con estos objetivos. En concreto se fomentan las metas del Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles. Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles **#UIO+EXTRENURBANO** convierte el espacio público en un gran lienzo





## URBANO EXTRENURBANO\_ECUADOR-EXTREMADURA AL DE AUTOR

compuesta por 5 viñetas inspiradas en reflexiones sobre las viviendas de promoción pública en San Lázaro.

o días de varios personajes; cada uno se encuentra desvestirse: donde la acción de ponerse o quitarse la templo; quitarse la camiseta después del trabajo en un para salir a la escuela, usar ropa nueva para recibir actividades que pueden relacionarse a la persona o

el derecho a ser parte de las ciudades, derecho que ciudadanía, participación, seguridad, bienestar o mente conectadas con la vivienda. La ciudad es el y el espacio público es el elemento de sociabilidad y igualdades, pues el desarrollo de las ciudades puede entes, tanto sociales como políticas, económicas y da, y la convivencia intercultural como elementos de desarrollo personal y comunitario, es hablar de

TÍTULO: "IRSE PARA VOLVER"

AUTORÍA: MUNDANA

OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

Comunidad de Extremadura, Extremadura 2020



JUNTA DE EXTREMADURA



Imagen del edificio una vez terminada la rehabilitación

Cartel explicativo de la actuación: "Irse para volver"

para comunicar, educar y sensibilizar en materia de igualdad, inclusión social, sostenibilidad, feminismo y justicia social, entendido este como lugar de relación social y construcción colectiva.

# Bibliografía

---

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN REHABILITACIÓN DE BLOQUE DE 16 VPP SAN LÁZARO, MÉRIDA, redactado por Víctor Asuar Bote, Arquitecto. Documentación gráfica del Proyecto.

Fotografías tomadas en obra por el Servicio de Arquitectura, Calidad y Eficiencia Energética de la Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana.

Documentación del PROYECTO EDEA-RENOV.







“Menos es más”

*Mies van der Rohe*

# REHABILITACIÓN ENERGÉTICA 16 VIVIENDAS DE PROMOCIÓN PÚBLICA EN SAN LÁZARO (MÉRIDA)



Proyecto cofinanciado con la  
Contribución del Programa LIFE  
de la Unión Europea

Project co-funded with the  
contribution of the LIFE Programme  
of the European Union

**JUNTA DE EXTREMADURA**  
Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

