

APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS MUNICIPALES DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

RESUMEN

En 2018, la Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificios (EPBD 2018/844) propuso a los Estados miembros el uso de un nuevo indicador de Eficiencia Energética directamente relacionado con el nivel de inteligencia de los edificios, denominado SRI (Smart Readiness Indicator). Dicho indicador engloba el uso de las Tecnologías Emergentes (IA, BlockChain, BigData, IoT, etc.) como una herramienta más para alcanzar los objetivos de la Unión a corto (2030), medio (2040) y largo plazo (2050) en materia de ahorro de energía, descarbonización de los edificios y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El presente proyecto se centra en analizar edificios de la administración pública de la provincia de Alicante para, aplicando la metodología SRI propuesta por la Unión Europea, determinar el nivel de preparación inteligente de los mismos y proponer soluciones de mejora que contribuyan al ahorro energético, la reducción de GEI y la mejora de la calidad y el confort de sus ocupantes.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los datos aportados por la Comisión Europea [1], la actividad humana en los edificios es responsable del 41% del consumo energético total de la Unión Europea (UE), muy por encima de otros sectores clave como son el transporte o la industria, cuyo impacto en el consumo energético es del 31% y el 24,8%, respectivamente. La situación es aún más grave si pensamos que, sólo el 17% del consumo energético de los edificios se satisface con energías renovables [2], con lo que la mayor parte sigue previniendo de fuentes energéticas de origen fósil, como el gas o el petróleo. En términos de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los edificios tienen un impacto del 36% sobre el total de emisiones de la Unión [1].

La directiva de eficiencia energética en los edificios EPBD 2018/844 [3] propone estrategias a corto plazo (2030), medio plazo (2040) y largo plazo (2050), con el objetivo final de alcanzar un parque inmobiliario descarbonizado y altamente eficiente para el año 2050. En este sentido, los países miembros deberán fijar una hoja de ruta clara y con indicadores medibles con el fin de reducir entre un 80 y un 95% la emisión de GEI en 2050 respecto a la cifra de 1990.

Entre las estrategias promovidas en la mencionada directiva se encuentran la mejora de la eficiencia energética de los edificios y sus instalaciones (calefacción, refrigeración, ventilación, etc.), el uso de fuente energéticas de origen renovable (solar térmica, solar fotovoltaica, etc.) y la inclusión en los edificios de sistemas de control inteligentes, facilitando así que los edificios se conviertan en edificios inteligentes o *Smart Buildings*, capaces incluso de interactuar entre sí dentro de una red de edificios inteligentes o *Smart Grid*, con el objetivo de conformar núcleos urbanos inteligentes o *Smart Cities*. Los edificios inteligentes son aquellos cuyas instalaciones y sistemas (de climatización, iluminación, electricidad, seguridad, telecomunicaciones, multimedia, informáticas, control de acceso, etc.) permiten una gestión y control integrada y automatizada, con el fin de aumentar la eficiencia energética, la seguridad, la usabilidad y la accesibilidad, [4].

Pero, ¿a qué nos referimos cuando hablamos de la inteligencia de un edificio? La inteligencia de un edificio se refiere a la capacidad de un edificio o sus sistemas para detectar, interpretar, comunicar y responder activamente de manera eficiente a las condiciones cambiantes en relación con el funcionamiento de los sistemas técnicos del edificio o el entorno externo (incluidas las redes de energía) y para demandas de los ocupantes del edificio.

El concepto de *Smart Building* (Figura 1) es aplicable a todo tipo de edificios, tanto en obra nueva, como en rehabilitación, como, por ejemplo: oficinas, hospitales, hoteles, bancos, museos, viviendas, etc. Todos son susceptibles de convertirse en edificios inteligentes. Para ello deben reunir las siguientes características:

- **Ser eficiente en el consumo.** Un *Smart Building* tiene sistemas de ahorro de energía y agua; y controlan el suministro a través de la información sobre el consumo.
- **Integración en sistemas de control.** El sistema de control tiene que estar totalmente integrado en el edificio y formar parte de él, centralmente automatizado para optimizar su operación y administración de forma electrónica.
- **Ser seguros.** Altamente seguros, con los sistemas de seguridad más innovadores.
- **Ser flexibles.** Edificios fácilmente adaptables para implantar los continuos cambios tecnológicos.
- **Ser ergonómicos.** Los *Smart Buildings* han de ser confortables para sus ocupantes.

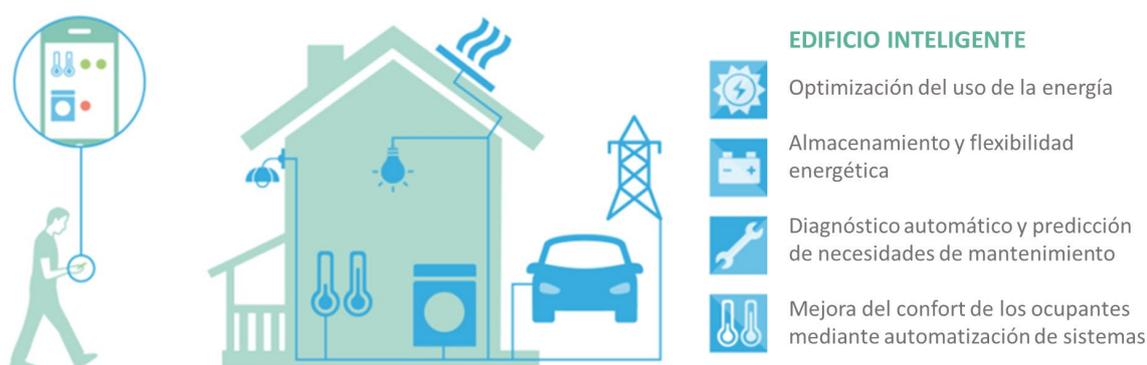


Figura 1. Ventajas de las funcionalidades de un edificio inteligente

Los edificios inteligentes integran, por lo tanto, soluciones basadas en Tecnologías Emergentes (IA, BlockChain, BigData, IoT, etc.) para optimizar el control de la eficiencia energética y permitir la flexibilidad en el consumo y la generación de energía como parte de su funcionamiento diario. Tales capacidades inteligentes también pueden ayudar de manera efectiva a crear edificios más saludables y cómodos, que se ajusten a las necesidades tanto del usuario, como de la red eléctrica, al mismo tiempo que reducen el consumo de energía del edificio y su impacto medioambiental.

Dada la obsolescencia de nuestro parque inmobiliario, existe una clara necesidad de acelerar las inversiones en renovación de edificios y aprovechar las tecnologías inteligentes y energéticamente eficientes en el sector de la construcción en toda Europa.

La digitalización de los edificios puede ayudar, de forma importante, a la automatización e interconexión de generadores, consumidores y dispositivos. El binomio formado por los conceptos inteligencia artificial (IA) y eficiencia energética en la edificación tiene un futuro prometedor, especialmente en lo que se refiere al impulso de la sostenibilidad energética, la integración de las energías renovables y la digitalización del sector de la edificación.

Metodología Smart Readiness Indicator (SRI)

Esta metodología nace como fruto del trabajo de grupos de investigación europeos que han trabajado en conjunto desde 2017 para desarrollar un indicador de edificios inteligentes (SRI) común para todos los Estados miembros de la Unión Europea [5].

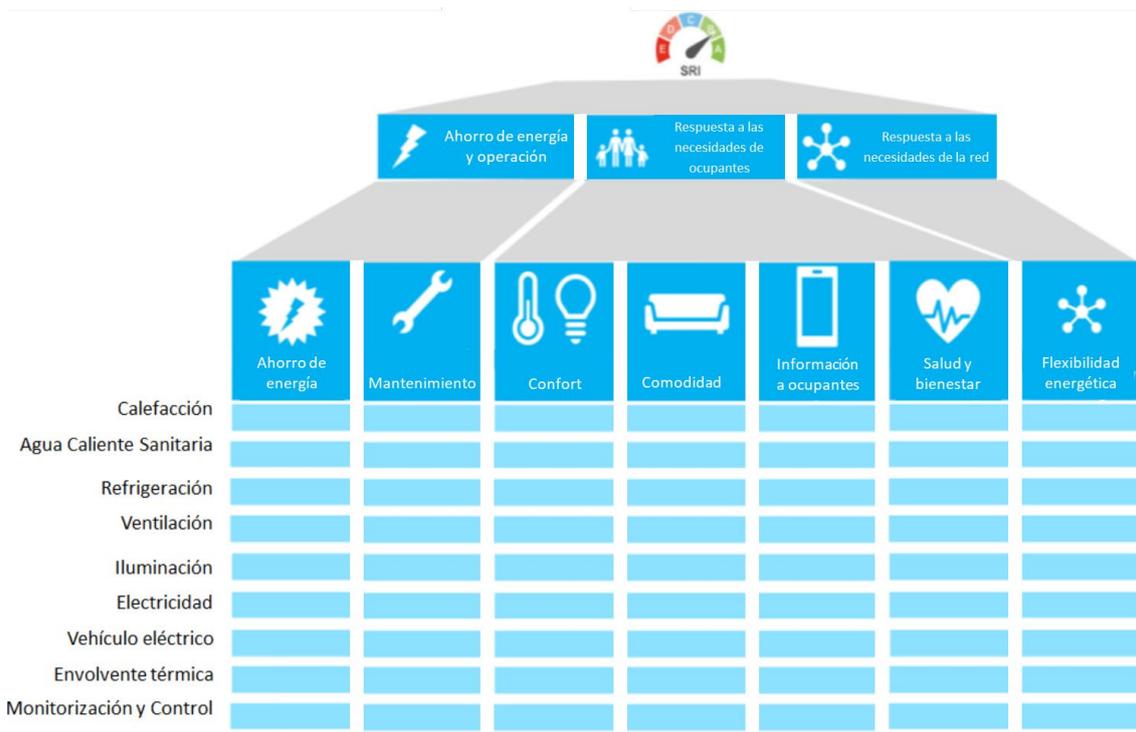


Figura 2. Matriz de implementación de la metodología SRI (3 funcionalidades, 7 criterios y 9 dominios técnicos)

El sistema de análisis SRI es una metodología con la que evaluar el nivel de inteligencia de los edificios o unidades de construcción en lo referente a su capacidad para satisfacer **3 funcionalidades** clave, que son:

- **Mantener la eficiencia energética y el funcionamiento del edificio** mediante la adaptación del consumo de energía, por ejemplo, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.
- **Adaptar su modo de operación en respuesta a las necesidades del ocupante**, prestando la debida atención a la facilidad de uso, el mantenimiento de condiciones climáticas interiores saludables y la capacidad de informar sobre el uso de energía.
- **La flexibilidad de la demanda total de electricidad de un edificio**, incluida su capacidad para permitir la participación activa y pasiva, así como la demanda-

respuesta implícita y explícita, en relación con la red, por ejemplo, a través de la flexibilidad y las capacidades de cambio de carga.

Por lo tanto, el indicador de edificios inteligentes (SRI) proporciona información sobre la preparación tecnológica de los edificios para interactuar con sus ocupantes y las redes de energía, así como sobre sus capacidades para una operación más eficiente y un rendimiento mejorado utilizando, para ello, tecnologías emergentes.

A su vez, cada una de estas 3 funcionalidades clave está directamente relacionada con los criterios de impacto, tal y como se puede observar en la Figura 2. En el enfoque propuesto se evalúa un conjunto de hasta **7 criterios de impacto**:

- C-1. Ahorro de energía in-situ:** Este criterio se refiere al nivel de impacto que cada servicio del edificio tiene sobre el ahorro energético de este, como el que, por ejemplo, podría lograrse con un control inteligente del termostato del aire acondicionado.
- C-2. Flexibilidad con la red y almacenamiento de energía:** Se refiere al nivel de impacto sobre la posibilidad de que las necesidades energéticas del edificio y la disponibilidad de la red eléctrica se encuentren en sintonía. Por ejemplo, el uso de almacenamiento eléctrico en baterías o el almacenamiento de energía térmica puede ayudar a mejorar el nivel de flexibilidad energética del edificio.
- C-3. Confort:** El confort se refiere a la percepción consciente e inconsciente del entorno físico, incluido el confort térmico, el confort acústico y el rendimiento visual (p. ej., provisión de niveles de iluminación suficientes sin deslumbramiento).
- C-4. Comodidad:** En este criterio se evalúan los impactos de los servicios del edificio en la comodidad de los ocupantes, es decir, la medida en que los servicios “hacen la vida más fácil” para el ocupante.
- C-5. Salud y bienestar:** Por ejemplo, los controles más inteligentes pueden brindar una mejor calidad del aire interior en comparación con los controles tradicionales, aumentando así el bienestar de los ocupantes, con un impacto proporcional en su salud.
- C-6. Mantenimiento y predicción de fallos:** La detección y el diagnóstico de fallos automatizados tienen el potencial de mejorar significativamente el mantenimiento y la operación de los sistemas técnicos de los edificios. También tiene impactos potenciales en el rendimiento energético de los sistemas técnicos del edificio al detectar y diagnosticar un funcionamiento ineficiente.
- C-7. Información a los ocupantes:** Esta categoría se refiere al nivel de información que reciben los usuarios del edificio, por ejemplo, con indicadores visibles de las condiciones de calidad del aire y temperatura de este, bien en paneles informativos o vía móvil a través de alguna aplicación. Esto puede tener una repercusión importante sobre el consumo energético del edificio, ya que muchos usuarios no son conscientes del elevado impacto que su actividad tiene sobre el este. Experiencias previas en las que se ha informado a los usuarios sobre esto les ha motivado a llevar a cabo acciones de ahorro como apagar la luz al abandonar una estancia.

Finalmente, el procedimiento de evaluación SRI establece un inventario de los servicios que pueden estar disponibles en un edificio y una evaluación de las funcionalidades que estos pueden ofrecer. En la metodología propuesta por la Unión los servicios se estructuran en **9 dominios técnicos**, que son: (1) calefacción, (2) refrigeración, (3) agua caliente sanitaria, (4) ventilación controlada, (5) iluminación, (6) envolvente térmica del edificio (fachadas, cubiertas, ventanas, etc.), (7) electricidad, (8) carga de vehículos eléctricos y (9) seguimiento y control.

Cada uno de los dominios se puede implementar con varios grados de inteligencia, denominados "niveles de funcionalidad". Por ejemplo, en el proceso de evaluación del control de iluminación en un edificio, este puede variar desde la simple implementación de "control manual de encendido/apagado de iluminación" hasta métodos de control más elaborados como "encendido/apagado automático de iluminación en función de la disponibilidad de luz natural", o incluso "control global por detección de presencia y disponibilidad de luz natural". Por su parte, el sistema de climatización de un edificio también puede ser evaluado en función de los niveles de inteligencia del mismo. De este modo, un nivel básico de inteligencia podría corresponderse con el simple "encendido/apagado del mismo por parte del usuario", mientras que un nivel más avanzado contaría con "sistemas de detección de presencia o por control inteligente de las necesidades térmicas", de manera que regule el consumo energético de la climatización en función de la ocupación y/o nivel de actividad de sus ocupantes.

Un control inteligente del edificio podría ser capaz incluso de alimentarse y aprender de los hábitos de uso (horarios de entrada y salida del personal, temperaturas de termostatos, nivel de ventilación necesario, predicción meteorológica, etc.), con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de sus instalaciones y el confort de los ocupantes. Así, por ejemplo, el control inteligente podría decidir apagar la climatización del edificio un tiempo antes de que acabe la jornada laboral si se detecta que la inercia térmica será suficiente para mantener las condiciones de confort de los usuarios sin necesidad de consumir energía.

Así pues, la evaluación en conjunto del SRI de los diferentes dominios del edificio y los criterios sobre los que estos pueden tener impacto proporciona un valor final de la preparación tecnológica de dicho edificio. Este análisis puede ser empleado como punto de partida para la detección de carencias y/o puntos débiles del edificio y el planteamiento de propuestas de implementación de soluciones inteligentes.

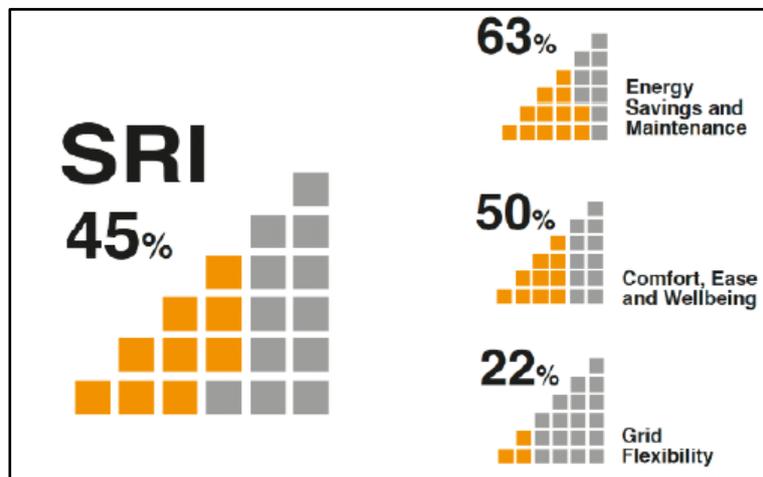


Figura 3. Modelo de etiqueta SRI

La metodología descrita pone de manifiesto que el empleo de las Tecnologías emergentes puede ser una herramienta con la que conseguir las mayores sinergias entre eficiencia energética, confort y costes de operación. Las Tecnologías emergentes convierten a los edificios en organismos vivos en red, inteligentes y adaptables a las necesidades cambiantes de sus operadores y usuarios.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El principal objetivo del presente proyecto se centra en la implementación de la metodología de evaluación del SRI en 6-10 edificios de la administración pública de la provincia de Alicante, donde se contemplen diferentes tipologías de uso (administrativo, docente, cultural, etc.), con la finalidad de poder caracterizar los edificios públicos existentes de la provincia. Se buscará una variedad tal que permita obtener conclusiones sobre el nivel de inteligencia de los edificios municipales. El estudio llevado a cabo se completará con propuestas de mejora del nivel de preparación tecnológica de los edificios analizados.

Con todo ello, se pretende crear conciencia sobre los beneficios de los edificios inteligentes, en particular, desde una perspectiva energética y de mejora de las condiciones de confort (temperatura, humedad relativa) y calidad del aire. Se desea así, estimular las inversiones en tecnologías de edificios inteligentes y apoyar la adopción de la innovación tecnológica en el sector de la construcción en los municipios de la provincia de Alicante. También está dentro del alcance del proyecto mejorar las sinergias entre la energía, los edificios y otros segmentos de la sociedad, para, a través de esto, contribuir a la integración del sector de los edificios en el futuro sistema y mercado eléctrico renovable.

El objetivo general se aborda a través de los siguientes objetivos específicos:

1. Revisión de la metodología propuesta por Europa y adaptarla para su implementación específica en el clima mediterráneo y con tipologías de edificios de la provincia de Alicante
2. Aplicar la metodología SRI en los edificios seleccionados con el fin de determinar el nivel de inteligencia de los mismos.
3. Plantear propuestas para la aplicación de soluciones de mejora de la digitalización y la optimización energética de los edificios.
4. Difusión y divulgación de los resultados. Se busca sensibilizar a los propietarios y ocupantes de los edificios sobre el valor que aportan la automatización de estos y el seguimiento electrónico de sus instalaciones.

3. ACCIONES, ENTREGABLES Y PLAN DE TRABAJO

A continuación, se presentan las acciones a llevar a cabo para la consecución de los objetivos marcados en el proyecto, los entregables vinculados a cada una de las acciones y un cronograma en el que se fija la temporización prevista.

Acciones: Las acciones propuestas se desarrollarán a lo largo de una fase de preparación (A.1., A.2. y A.3.), una fase de aplicación de la metodología SRI (A.4., A.5 y A.6) y una fase final de difusión y divulgación de los resultados del proyecto (A.7 y A.8.).

A.1. Búsqueda bibliográfica con el fin de revisar ejemplos y estrategias de aplicación del sistema de análisis SRI en la Unión Europea.

A.2. Definición y adaptación de la metodología más adecuada para realizar la evaluación del índice SRI en función de diferentes tipologías de edificios de la provincia de Alicante.

A.3. Selección de los edificios tipo y reuniones de contacto con el personal responsable para la exposición de los objetivos, necesidades y resultados previstos.

A.4. Programación del plan de visitas a los edificios seleccionados y reparto de tareas entre los integrantes del equipo de trabajo. Definición y redacción de formularios de recogida de datos que permitan disponer de toda la información necesaria para el trabajo de evaluación posterior.

A.5. Visitas y toma de datos. A lo largo de los meses centrales del proyecto se prevé la realización de las visitas y la recopilación de toda la información necesaria para su posterior evaluación.

A.6. Determinación del índice SRI. Evaluación de la información recopilada, procesado de la misma y obtención del índice SRI de cada uno de los edificios analizados.

A.7. Identificación y desarrollo de un conjunto de propuestas de mejora optimizadas para cada tipología de edificio.

A.8. Divulgación de resultados. Se prevé la publicación de resultados en artículos de investigación, congresos y conferencias, así como en diferentes foros de carácter técnico. Asimismo, se propone la organización de un Webinar y jornadas técnicas dirigidas a técnicos municipales de la provincia de Alicante, con el objetivo de dar a conocer la metodología propuestas, los resultados obtenidos y promover su aplicación en otros edificios municipales.

A.9. Desarrollo de una web específica del proyecto. Se trata de una acción transversal con la que dar visibilidad del proyecto y concienciar a la sociedad sobre los beneficios de las tecnologías y funcionalidades de los edificios inteligentes. Se prevé una actualización de los resultados a medida que vaya avanzado el proyecto hasta completar la información de todos los edificios analizados.



Figura 4. Estructura de aplicación de la metodología SRI

La Figura 4 describe, de forma estructural, las acciones llevadas a cabo en el proyecto y su interacción con las funcionalidades, criterios y dominios contemplados en la metodología SRI previamente descrita.

Entregables: Se proponen un total de 9 entregables con los que documentar, de forma detallada, cada una de las acciones llevadas a cabo.

E.1. Informe final de la revisión bibliográfica. Resumen de los principales trabajos previos realizados en la Unión Europea en base a la metodología SRI.

E.2. Metodología SRI de aplicación. Informe descriptivo de la adaptación de la metodología SRI más apropiada para su implementación en edificios ubicados en climas mediterráneos y de acuerdo a la tipología de construcción de la provincia de Alicante. Asimismo, se incluyen todos los documentos asociados para su aplicación, como hojas de cálculo, formularios, etc.

E.3. Listado definitivo de los edificios seleccionados con la confirmación positiva de los responsables de los mismos.

E.4. Plan de visitas y trabajos previstos en cada una de ellas con las tareas concretas a realizar por cada uno de los integrantes del grupo de trabajo.

E.5. Formularios resumen de toda la información recopilada para su posterior evaluación.

E.6. Informe final de resultados con la determinación del SRI de cada uno de los edificios analizados.

E.7. Informe final con las propuestas de mejora y el impacto previsto de cada una de ellas.

E.8. Artículos científicos y de carácter técnico con los que dar difusión a los resultados del proyecto.

E.9. Web específica del proyecto.

CRONOGRAMA

El proyecto descrito se llevará a cabo a lo largo de 7 meses, donde los primeros meses se destinarán a la fase de preparación, durante los meses centrales se desarrollarán las acciones de visitas, medidas y evaluación de resultados y los meses finales se emplearán para la fase de difusión y divulgación de los resultados.

		2022						
		Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octub.
ACCIONES	A.1.	E.1.						
	A.2.		E.2					
	A.3.		E.3					
	A.4.		E.4					
	A.5.					E.5		
	A.6.					E.6		
	A.7.						E.7	
	A.8.							E.8
	A.9.				E.9			

4. EQUIPO DE TRABAJO

El trabajo descrito en este proyecto será desarrollado principalmente por miembros del GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA ENERGÉTICA (GIIE) de la UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE. La coherencia de este grupo de investigación se ha ido construyendo a lo largo de más de 15 años de trabajo en común.

Datos del investigador responsable del proyecto:

Nombre: Francisco Javier Aguilar Valero NIF: 74220607K

Profesor ayudante doctor del Área de Máquinas y Motores Térmicos

Universidad Miguel Hernández

Departamento de Ing. Mecánica y Energía

Email: faquilar@umh.es

Equipo investigador:

Nombre	Posición
Pedro G. Vicente Quiles	Catedrático de Universidad
Pedro J. Martínez Beltrán	Catedrático de Universidad
Manuel Lucas Miralles	Titular de Universidad
Javier Ruiz Ramírez	Titular de Universidad
Pedro Martínez Martínez	Profesor Colaborador
Francisco J. Aguilar Valero	Ayudante Doctor
Damian Crespí Llorens	Contratado Doctor

Experiencia del Equipo Investigador:

El GIIE está formado por siete profesores/investigadores a tiempo completo. El equipo investigador cuenta con una dilatada experiencia en el estudio de la eficiencia energética de equipos e instalaciones en el campo industrial y residencial. Además, se desarrollan trabajos en el ámbito de las energías renovables, concretamente relacionados con la energía solar térmica, fotovoltaica y simulación de plantas termosolares. Su trabajo ha empleado tanto metodologías experimentales como de simulación numérica y energética.

En la siguiente tabla se muestran los proyectos de investigación financiados en convocatorias competitivas de ámbito nacional y regional en los que los investigadores solicitantes han sido investigadores principales. Como se puede apreciar, el grupo ha logrado una financiación de convocatorias públicas de forma estable y continuada en las últimas dos décadas alcanzando una financiación total de 829.016 €.

Referencia	Entidad financiadora	Título proyecto	Fecha inicio	Fecha fin	Cuantía
REN2003-09684-C02-02	Ministerio de Ciencia e Innovación	Optimización de los sistemas de absorción aplicados a climatización por energía solar	15/11/2003	14/11/2006	75900
DPI2003-07783-C02-02	Ministerio de Ciencia e Innovación	Aumento de la transferencia de calor y prevención de ensuciamiento en tubos de intercambiadores mediante elementos insertados mecánicos	01/01/2003	30/11/2006	76800
ENE2007-68106-C02-01	Ministerio de Ciencia e Innovación	Evaluación Termo-Económica de sistemas de evaluación de calor y medida de arrastre en torres de refrigeración	01/10/2007	30/09/2010	72600
DPI2007-66551-C02-02	Ministerio de Ciencia e Innovación	Transferencia de calor y generación de hielo en intercambiadores tubulares y de placas con rascadores lineales y rotativos	01/01/2007	31/12/2011	72600
GV/2011/072	GVA	Optimización energética de un sistema alternativo para la condensación en ciclos de refrigeración: el aero-refrigerador con preenfriamiento adiabático	01/01/2011	31/12/2011	10800
ENE2010-21679-C02-02	Ministerio de Ciencia e Innovación	Estudio energético de instalaciones de climatización asociado a variaciones en el diseño de torres de refrigeración. Caracterización experimental de emisiones y deposición	01/01/2011	31/12/2014	98010
ENE2013-48696-C2-1-R	Ministerio de Ciencia e Innovación	Estudio para la mejora de instalaciones de energía solar térmica y enfriamiento evaporativo en edificios y centrales termosolares	01/01/2014	31/12/2017	128000
DPI2015-66493-P	Ministerio de Ciencia e Innovación	Promoción del mezclado, mejora de prestaciones termohidráulicas y generación de flujo caótico en reactores tubulares de flujo oscilatorio	01/01/2016	31/12/2018	72479
APE/2018/A/031	GVA	Sistemas ultraeficientes de refrigeración solar	01/01/2018	31/12/2018	9000
APE/2017/058	GVA	Integración de refrigeración y calefacción solar fotovoltaica en casas activas. (Solar photovoltaic integration for new active houses cooling and heating - SPINACH)	01/01/2017	31/12/2017	5927
ENE2017-83729-C3-1-R	Ministerio de Ciencia e Innovación	Reducción del consumo de energía en edificios mediante aplicación de energía solar y enfriamiento evaporativo.	01/01/2018	31/12/2020	108900
GV/2019/008	GVA	Optimización de sistema de refrigeración solar basado en chimenea fotovoltaica evaporativa	01/01/2019	31/12/2019	8000
AICO/2021/190	GVA	Optimización de un sistema de aire acondicionado solar accionado mediante energía fotovoltaica con preenfriamiento evaporativo del aire de entrada al condensador usando técnicas de ultrasonidos	01/01/2021	31/12/2023	90000
				TOTAL (€)	829016

Asimismo, el GIIE cuenta con amplia experiencia en el análisis energético de los edificios y sus instalaciones, campo en el que se han llevado a cabo diversas Auditorías Energéticas y Certificados de Eficiencia Energética en colaboración con empresas externas de consultoría técnica y/o mantenimiento de instalaciones. Algunos de los trabajos más relevantes realizados en este campo son:

- Auditoría Energética del Edificio Biblioteca General de la Universidad de Alicante (<https://dime.umh.es/files/2013/02/Auditoria-Biblioteca-General.pdf>)
- Auditoría Energética del Edificio Aulario I de la Universidad de Alicante (<https://dime.umh.es/files/2013/02/Auditoria-Aulario-I.pdf>)
- Auditoría Energética de la Central de Producción Térmica de un Centro Comercial en Alicante (<https://dime.umh.es/files/2013/02/Auditoria-Centro-Comercial.pdf>)
- Auditoría Energética del Hospital de Denia y obtención del Certificado de Eficiencia Energética.
- Certificado de Eficiencia Energética del Hotel Meliá de Alicante.

También cabría destacar el proyecto realizado en 2021 en colaboración con la división de España de la multinacional coreana LG para el desarrollo de una herramienta web capaz de estimar ahorros energéticos en viviendas a partir de la sustitución de sistemas obsoletos de producción de agua caliente sanitaria y calefacción por tecnologías más eficientes, como las bombas de calor de aerotermia. Dicha herramienta se encuentra disponible en <https://www.lg.com/es/calculadora-therma-v>.

La experiencia adquirida en trabajos previos será de gran utilidad para la implementación de la metodología SRI y la inspección de los edificios y sus instalaciones.

El equipo de trabajo se completará con un profesional de los medios de comunicación, profesor de la UMH y Licenciado en periodismo. Esta persona será la encargada de definir y llevar a cabo la estrategia de difusión de resultados entre los profesionales del sector y la sociedad en general. De esta manera, se busca sensibilizar a los propietarios y ocupantes de los edificios sobre el valor que aportan la automatización de estos y el seguimiento electrónico de sus instalaciones, se desea así inspirar confianza a los ocupantes respecto al ahorro real de las nuevas funcionalidades mejoradas.

5. PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto se destinará principalmente a sufragar los gastos del personal investigador a cargo del proyecto, la compra de equipamiento tecnológico necesario para llevar a cabo las medidas en los edificios y los gastos de dietas y desplazamientos. Estos últimos se centran en las visitas a los edificios y la asistencia a congresos y conferencias con el fin de dar difusión a los resultados del proyecto.

6. REFERENCIAS

- [1]. Eurostat. Statistical Books. Energy data. 2020 edition.
- [2]. La energía en Europa: situación actual, Agencia Europea de Medioambiente, 2017.
- [3]. Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
- [4]. <https://www.fundacionendesa.org/es/recursos/a201908-smart-building-casa-domotica>
- [5]. Dirección General de Energía (Comisión Europea), Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings, 2020, doi: [10.2833/41100](https://doi.org/10.2833/41100).