

COGO2025/02.050



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

SECRETARIA GENERAL

NOTIFICACIÓ D'ACORD

Acord d'aprovació de l'actualització del Pla d'eficiència energètica i descarbonització de la UMH 2030

Vista la proposta que formula el vicerector d'Infraestructures, **el Consell de Govern, reunit en la sessió ordinària de 26 de febrer de 2025, ACORDA per unanimitat:**

Aprovar l'actualització del Pla d'eficiència energètica i descarbonització de la UMH 2030, en els termes reflectits en el document adjunt al present acord.

Fet que comunique perquè en prengueu coneixement i tinga els efectes que pertocuen.

NOTIFICACIÓN DE ACUERDO

Acuerdo de aprobación de actualización del Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización de la UMH 2030

Vista la propuesta que formula el vicerrector de Infraestructuras, **el Consejo de Gobierno, reunido en sesión ordinaria de 26 de febrero de 2025, ACUERDA por unanimidad:**

Aprobar la actualización del Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización de la UMH 2030, en los términos reflejados en el documento adjunto al presente acuerdo.

Lo que comunico para su conocimiento y efectos oportunos.

Signat electrònicament per:/Firmado electrónicamente por:

M. Mercedes Sánchez Castillo
SECRETÀRIA GENERAL

Edificio Rectorado y Consejo Social
Campus de Elche. Avda. de la Universidad s/n – 03202 Elche
c. electrónico: secretaria.general@umh.es

Página 1 de 1



Código Seguro de Verificación(CSV): PFUMHZTNkZjBjY2UtMGI4NC0

Copia auténtica de documento firmado electrónicamente. Puede verificar su integridad en <https://sede.umh.es/csv>

Firmado por MARIA MERCEDES SANCHEZ CASTILLO el día 2025-03-05



Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización de la UMH 2030

VERSIÓN 2025 (V 2). FEBRERO DE 2025. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE FEBRERO DE 2022.

0. RESUMEN EJECUTIVO

Tras 3 años de vigencia del Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización de la UMH 2030, se realiza la actualización del Plan. En este documento se muestran los datos del consumo energético de los años 2022, 2023 y 2024. Se analizan las medidas de eficiencia energética implementadas y su impacto en la mejora de la eficiencia energética de la Universidad, a través del seguimiento de los indicadores de eficiencia energética. Por último, se actualizan las medidas de eficiencia energética con el objeto de asegurar que se alcancen los objetivos establecidos para 2030.

Las acciones que se han llevado a cabo durante los últimos años, se han traducido en una reducción del consumo de energía eléctrica de la UMH de $21,38 \times 10^6$ kWh en 2015 a $18,66 \times 10^6$ kWh en 2019 y a $15,12 \times 10^6$ kWh en 2024. Por tanto, en 2024 se consume un 29% menos de energía eléctrica que en 2015 y un 19% menos que en 2019 (año de referencia del Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización).

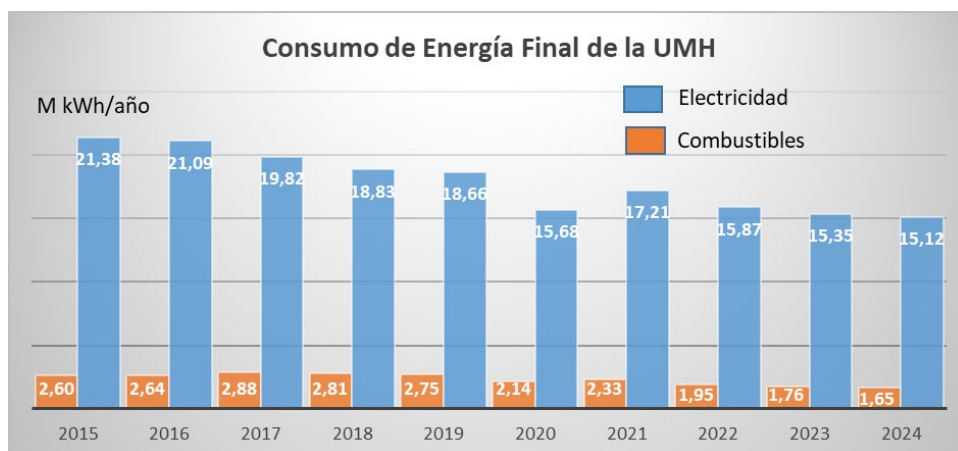


Figura 1 Evolución de los consumos de energía de la UMH. Periodo 2015-2024.

En la actualización del Plan de Descarbonización y Eficiencia Energética, se establecen las siguientes líneas básicas:

1. Toda la iluminación de los edificios de la UMH debe ser LED.
2. Potencia instalada en energía solar fotovoltaica en 2030: 2,6 MWp.
3. Descarbonización de todos los sistemas de climatización de la UMH.
4. Rehabilitaciones de Eficiencia Energética de 9 edificios.





Se modifica la potencia solar fotovoltaica que pasa a ser de 1400 kWp (versión 2022) a 2600 kWp (versión 2025). El resto de medidas no cambia.

Los objetivos actualizados en 2025 del Plan son los siguientes:

1. Eficiencia Energética en 2030: Inferior a 150 kWh_{EPnR}/m².
2. Energía Renovable producida in-situ en la UMH: 23% del consumo total.
3. Consumo de Energía Primaria no Renovable: Inferior a 30 M kWh_{EPnR}/año.
4. Consumo de Energía Eléctrica: Inferior a 17,3 M kWh_{EE}/año.
5. Consumo de Combustibles: Sólo Biomasa.

En esta actualización de 2025, respecto a 2022:

- Se mantiene el objetivo de 150 kWh_{EPnR}/m² en 2030.
- Se reduce el objetivo de consumo de EPnR: de 33,7 a 30 M kWh_{EPnR}/año.
- Consumo de Energía Eléctrica: Inferior a 13,3 M kWh_{EE} de la red, estimándose en 4,0 M kWh_{EE} generados in-situ mediante energía fotovoltaica (23%).
- Se mantiene el objetivo de descarbonizar: sólo Biomasa en 2030.

1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La Tabla 1 muestra los datos de los consumos de energía eléctrica anuales por campus y el total de la UMH desde 2015 a 2024. La Tabla 2 muestra los datos de los consumos de combustibles anuales por campus y el total de la UMH desde 2019 a 2024.

En la Tabla 3 se muestran los consumos de energía de 2024, determinándose además el consumo de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂. Los datos se comparan con los correspondientes a 2019, ya que éste el año de referencia (Tabla 4).

La siguiente tabla muestra el ahorro de energía eléctrica producido entre 2019 y 2024. El ahorro de energía eléctrica total ha sido de 3,54 M kWh (18,66-15,12), lo que supone un ahorro de emisiones de 1.450 Ton CO₂.

Ahorro 2024 / 2019	Campus	Electricidad		Combustibles		EP _{nR}	EM _{CO2}	
		kWh _{EE}	%	kWh _{COMB}	%	kWh _{EPnR}	kg CO2	%
	Altea	-210.480	-37,2%	-27.810	-100,0%	-444.066	-78.318	-40,0%
Elche	-1.790.730	-17,5%	-702.962	-42,7%	-4.335.624	-769.812	-20,2%	
Orihuela	-466.051	-26,8%	-145.864	-55,9%	-958.820	-168.899	-27,8%	
Sant Joan	-1.075.710	-17,6%	-215.193	-26,6%	-2.354.319	-431.425	-19,2%	
Total UMH	-3.542.971	-19,0%	-1.091.829	-39,8%	-8.092.829	-1.448.454	-21,1%	

Se ha conseguido una reducción del 19,0% de la energía eléctrica y del 39,8% de combustibles en 5 años, lo que se considera un dato satisfactorio y que permite considerar que se está en el camino necesario para alcanzar los objetivos del Plan.

Gracias a las medidas de eficiencia energética aplicadas desde 2015, el consumo de energía eléctrica en los 4 campus se ha reducido de 21,38 (2015) a 15,12 M kWh (2024), esto es, un 29,2% en 10 años.





Tabla 1 Consumos de energía eléctrica por campus en los últimos 10 años (de 2015 a 2024).

Año	Altea (kWh _{EE})	Elche (kWh _{EE})	Orihuela (kWh _{EE})	Sant Joan (kWh _{EE})	UMH (kWh _{EE})	EPnR (kWh _{EPnR})	EM_CO2 (kg CO2)
2015	520.095	11.969.357	1.913.212	6.978.060	21.380.724	41.777.935	7.077.020
2016	563.234	11.862.769	1.883.919	6.834.106	21.087.014	41.204.025	6.979.802
2017	591.421	11.103.881	1.808.881	6.420.958	19.824.762	38.737.585	6.561.996
2018	555.775	10.369.095	1.702.403	6.203.794	18.831.282	36.796.325	6.233.154
2019	565.403	10.245.164	1.740.694	6.109.705	18.660.966	36.463.528	6.176.780
2020	407.538	8.619.388	1.374.280	5.282.158	15.683.364	30.645.293	5.191.193
2021	433.059	9.584.926	1.584.679	5.606.158	17.208.822	33.626.038	5.696.120
2022	373.868	8.890.763	1.371.074	5.237.745	15.873.450	31.016.722	5.254.112
2023	361.254	8.600.452	1.316.427	5.076.814	15.354.947	30.003.566	5.082.487
2024	354.923	8.454.434	1.274.643	5.033.995	15.117.995	29.540.562	5.004.056

Tabla 2 Consumos de combustibles por campus en los últimos 6 años (de 2019 a 2024).

		Biomasa (kg)	G. Natural (kWh)	Propano (kg)	Gasóleo C (l)	Combust kWh	EPnE kWh	EM_CO2 kg CO2
2019	Altea	0	0	0	2.700	27.810	32.788	8.649
	Elx	0	1.630.866	0	1600	1.647.346	1.960.160	416.104
	Orihuela	32580	0	2.000	7.006	261.062	130.151	31.979
	Sant Joan	0	426.737	1.903	34.711	808.999	959.049	225.011
	Total UMH	32580	2057603	3903	46017	2.745.217	3.082.148	681.742
2020	Altea	0	0	0	0	0	0	0
	Elx	0	1.347.772	0	2669	1.375.263	1.636.260	348.188
	Orihuela	9880	0	2.198	0	77.974	38.516	8.147
	Sant Joan	0	502.922	1.253	16.320	687.307	816.225	183.152
	Total UMH	9880	1850694	3451	18989	2.140.544	2.491.002	539.487
2021	Altea				3456	35.597	41.969	11.071
	Elx		1.486.588		881	1.495.662	1.779.738	377.442
	Orihuela	9.760,00		3730	1500	112.740	80.600	18.000
	Sant Joan		671.987		1.524	687.684	818.172	174.223
	Total UMH	9760	2158575	3730	7361	2.331.683	2.720.479	580.735
2022	Altea					0	0	0
	Elx		1.147.772		2000	1.168.372	1.390.136	295.645
	Orihuela	9760		2.400	2.449	105.225	71.359	16.648
	Sant Joan		674.806			674.806	803.019	170.051
	Total UMH	9760	1.822.578	2400	4449	1.948.403	2.264.514	482.344
2023	Altea				3596	37.039	43.669	11.519
	Elx		979.696		2302	1.003.407	1.193.793	254.257
	Orihuela	9970		2.838	4.500	133.094	103.194	24.683
	Sant Joan		588367			588.367	700.157	148.268
	Total UMH	9970	1.568.063	2838	10398	1.761.906	2.040.812	438.728
2024	Altea				0	0	0	0
	Elx		926.781		1.709	944.384	1.123.623	239.023
	Orihuela	10.100		4.977	0	115.198	81.995	17.342
	Sant Joan		590.401	262		593.806	706.667	149.646
	Total UMH	10100	1.517.182	5239	1709	1.653.388	1.912.285	406.012





Tabla 3 Consumos de energía final, consumo de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂ en 2024 por campus. Indicadores.

2024	Campus	Biomasa Pellets kg	Gas Natural kWh	Gas Propano kg	Gasóleo C litros	Energía de combustibles		
						E. Final kWh _{COMB}	EP _{nR} kWh _{EPnR}	EM _{CO2} kg CO2
	Altea	0	0	0	0	0	0	0
	Elche	0	926.781	0	1.709	944.384	1.123.623	239.023
	Orihuela	10.100	0	4.977	0	115.198	81.995	17.342
	Sant Joan	0	590.401	262	0	593.806	706.667	149.646
	Total UMH	10.100	1.517.182	5.239	1.709	1.653.388	1.912.285	406.012

2024	Campus	Energía Eléctrica			Campus	Total Energía		
		E. Final kWh _{EE}	EP _{nR} kWh _{EPnR}	EM _{CO2} kg CO2		EP _{nR} kWh _{EPnR}	EM _{CO2} kg CO2	EM _{CO2} %
	Altea	354.923	693.520	117.480	Altea	693.520	117.480	2,2%
	Elche	8.454.434	16.519.964	2.798.418	Elche	17.643.587	3.037.441	56,1%
	Orihuela	1.274.643	2.490.652	421.907	Orihuela	2.572.647	439.249	8,1%
	Sant Joan	5.033.995	9.836.426	1.666.252	Sant Joan	10.543.093	1.815.898	33,6%
	Total UMH	15.117.995	29.540.562	5.004.056	Total UMH	31.452.847	5.410.068	100,0%

2024	Campus	EP _{nR} kWh	EM _{CO2} kg CO2	Superficie útil (m ²)	EPnR (kWh _{EPnR} /m ²)			kg CO2/m ²
					Combust.	Electric.	Total	
	Altea	693.520	117.480	10.992	0,0	63,1	63,1	10,7
	Elche	17.643.587	3.037.441	106.222	10,6	155,5	166,1	28,6
	Orihuela	2.572.647	439.249	31.466	2,6	79,2	81,8	14,0
	Sant Joan	10.543.093	1.815.898	38.208	18,5	257,4	275,9	47,5
	Total UMH	31.452.847	5.410.068	186.888	10,2	158,1	168,3	28,9

Tabla 4 Consumos de energía final, consumo de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂ en 2019 (año de referencia).

2019	Campus	Biomasa Pellets kg	Gas Natural kWh	Gas Propano kg	Gasóleo C litros	Energía de combustibles		
						E. Final kWh _{COMB}	EP _{nR} kWh _{EPnR}	EM _{CO2} kg CO2
	Altea	0	0	0	2.700	27.810	32.788	8.649
	Elche	0	1.630.866	0	1.600	1.647.346	1.960.160	416.104
	Orihuela	32.580	0	2.000	7.006	261.062	130.151	31.979
	Sant Joan	0	426.737	1.903	34.711	808.999	959.049	225.011
	Total UMH	32.580	2.057.603	3.903	46.017	2.745.217	3.082.148	681.742

2019	Campus	Energía Eléctrica			Campus	Total Energía		
		E. Final kWh _{EE}	EP _{nR} kWh _{EPnR}	EM _{CO2} kg CO2		EP _{nR} kWh _{EPnR}	EM _{CO2} kg CO2	EM _{CO2} %
	Altea	565.403	1.104.797	187.148	Altea	1.137.585	195.797	2,9%
	Elche	10.245.164	20.019.050	3.391.149	Elche	21.979.211	3.807.253	55,6%
	Orihuela	1.740.694	3.401.316	576.170	Orihuela	3.531.467	608.148	8,9%
	Sant Joan	6.109.705	11.938.364	2.022.312	Sant Joan	12.897.412	2.247.324	32,6%
	Total UMH	18.660.966	36.463.528	6.176.780	Total UMH	39.545.676	6.858.522	100,0%

2019	Campus	EP _{nR} kWh	EM _{CO2} kg CO2	Superficie útil (m ²)	EPnR (kWh _{EPnR} /m ²)			kg CO2/m ²
					Combust.	Electric.	Total	
	Altea	1.137.585	195.797	10.992	3,0	100,5	103,5	17,8
	Elche	21.979.211	3.807.253	106.222	18,5	188,5	206,9	35,8
	Orihuela	3.531.467	608.148	31.466	4,1	108,1	112,2	19,3
	Sant Joan	12.897.412	2.247.324	38.208	25,1	312,5	337,6	58,8
	Total UMH	39.545.676	6.858.522	186.888	16,5	195,1	211,6	36,7





1.1. COMPARACIÓN DE LOS CONSUMOS MENSUALES DE ENERGÍA

La gran mayoría del consumo de energía de la UMH es electricidad en media tensión (99,8% del consumo de electricidad). Estos consumos se facturan en 6 contadores y con la Tarifa 6.1. El consumo en baja tensión es para los Laboratorios 1 y 2 de San Joan, y se mide en 14 contadores con la Tarifa 3.1. (0,2% del consumo de la UMH).

La Tabla 5 muestra los contadores de energía eléctrica existentes en la UMH y el % de consumo de energía eléctrica medido por cada contador. Se muestran los datos de 2019, por ser los que se van a tomar como referencia. Se trata de consumos que no están afectados por la pandemia de COVID-19.

Tabla 5 Contadores de energía eléctrica y consumos energéticos medidos en 2019 y en 2024.

CAMPUS	CONTADOR	TARIFA	CONSUMO 2019 (kWh)	CONSUMO 2024 (kWh)	Ahorro %
ELCHE	CAMPUS DE ELCHE	6.1	9.717.741	8.128.724	16,4%
	RECTORADO	6.1	527.423	325.710	38,2%
SANT JOAN	CAMPUS DE SANT JOAN	6.1	6.082.407	4.989.652	18,0%
	LABORATORIOS (14 CONTADORES)	3.1	27.298	44.343	-62,4%
ORIHUELA	SEDE DE DESAMPARADOS	6.1	1.356.391	1.029.096	24,1%
	SEDE DE SALESAS	6.1	384.303	245.547	36,1%
ALTEA	CAMPUS DE ALTEA	6.1	565.403	354.923	37,2%
TOTAL	TODOS LOS CAMPUS		18.660.966	15.117.995	19,0%

En cuanto a los consumos de combustibles, El principal consumo energético corresponde a Gas Natural en los campus de Elche y Sant Joan (Tabla 6). Téngase en cuenta que en 2019 se consumieron 34.711 litros de Gasóleo C en el campus de San Joan y en 2024 no hubo consumo de gasóleo C en dicho campus por el cambio de los quemadores de las calderas del edificio S10, que dan servicio al animalario.

Tabla 6 Contadores de Gas Natural y consumos energéticos medidos en 2019 y en 2024.

CAMPUS	CONTADOR	TARIFA	CONSUMO 2019 (kWh)	CONSUMO 2024 (kWh)	%
ELCHE	CAMPUS DE ELCHE	3.4	1.630.866	926.781	43,2%
SANT JOAN	CAMPUS DE SANT JOAN	3.4	426.737	590.401	-38,4%
TOTAL	TODOS LOS CAMPUS		2.057.603	1.517.182	26,3%

Las siguientes figuras muestran el consumo de energía eléctrica mensual, comparando las medidas de 2019 y de 2024.



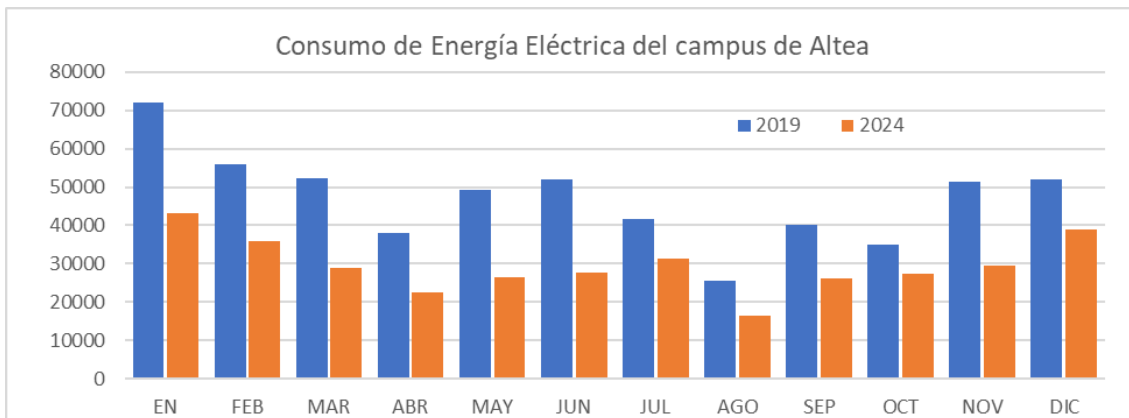


Figura 2 Consumos de energía eléctrica en el campus de Altea (37,2% de ahorro)

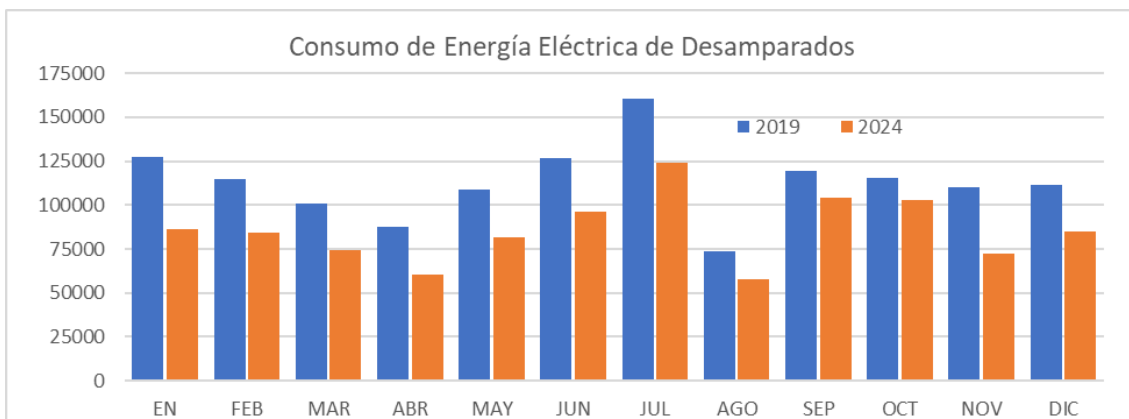


Figura 3 Consumos de energía eléctrica en la sede de Desamparados (24,1% de ahorro)

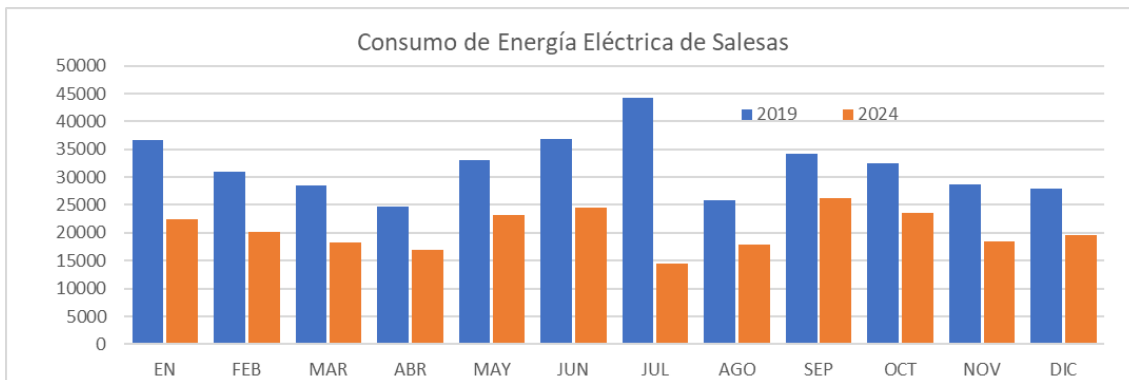


Figura 4 Consumos de energía eléctrica en la sede de Salesas (36,1% de ahorro)



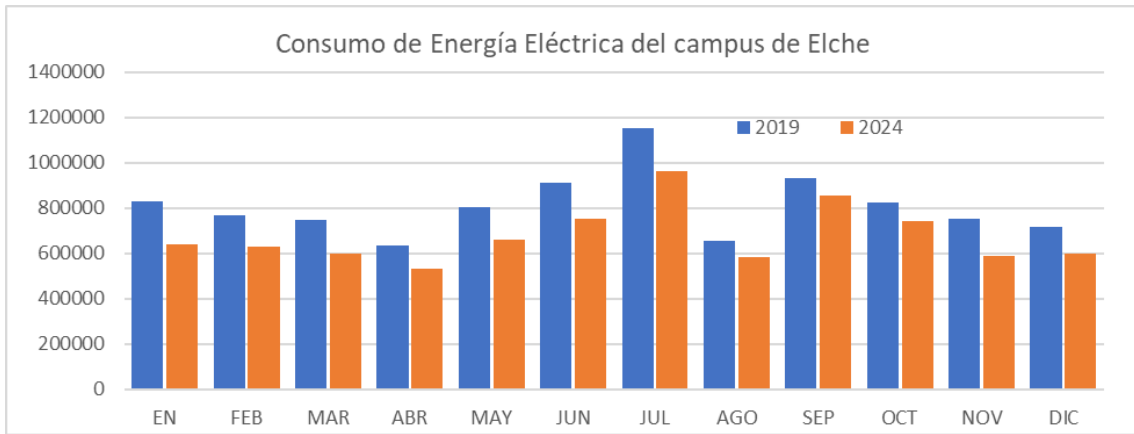


Figura 5 Consumos de energía eléctrica en el campus de Elche (16,4% de ahorro)

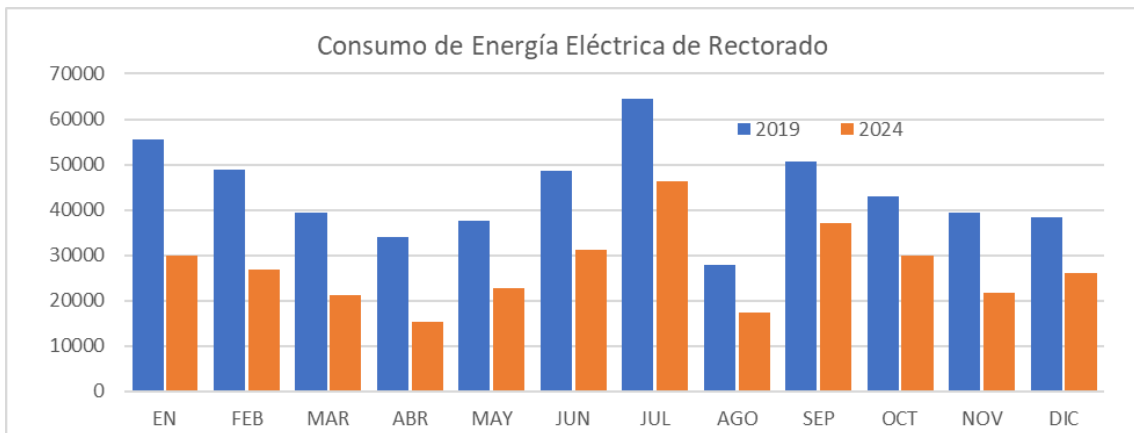


Figura 6 Consumos de energía eléctrica en el edificio Rectorado (38,2% de ahorro)

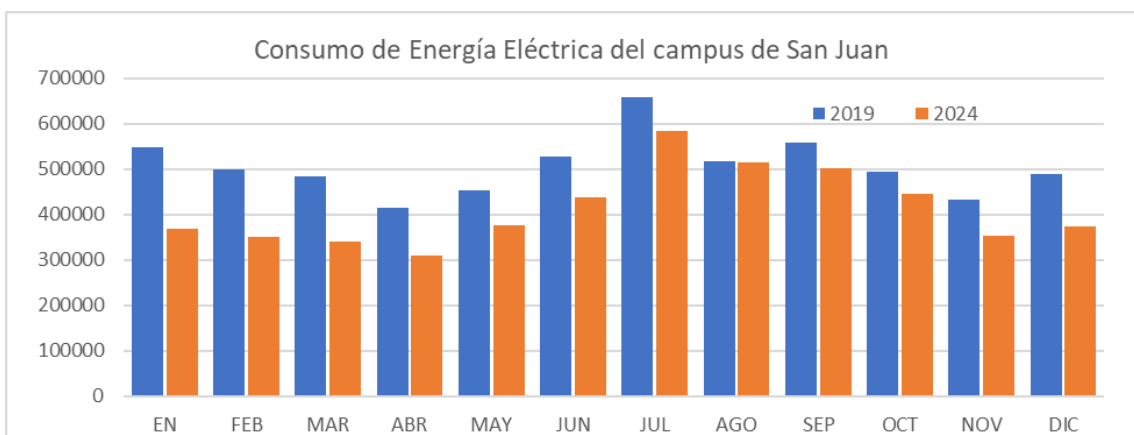


Figura 7 Consumos de energía eléctrica en el campus de Sant Joan (18,4% de ahorro)





1.2. CONSUMO DE ENERGÍA POR CAMPUS. 2015 - 2024

Las siguientes figuras muestra de forma gráfica la evolución del consumo de energía eléctrica y de combustibles en los 4 campus de la UMH. Los datos muestran que se han producido ahorros de energía importantes en los 4 campus.

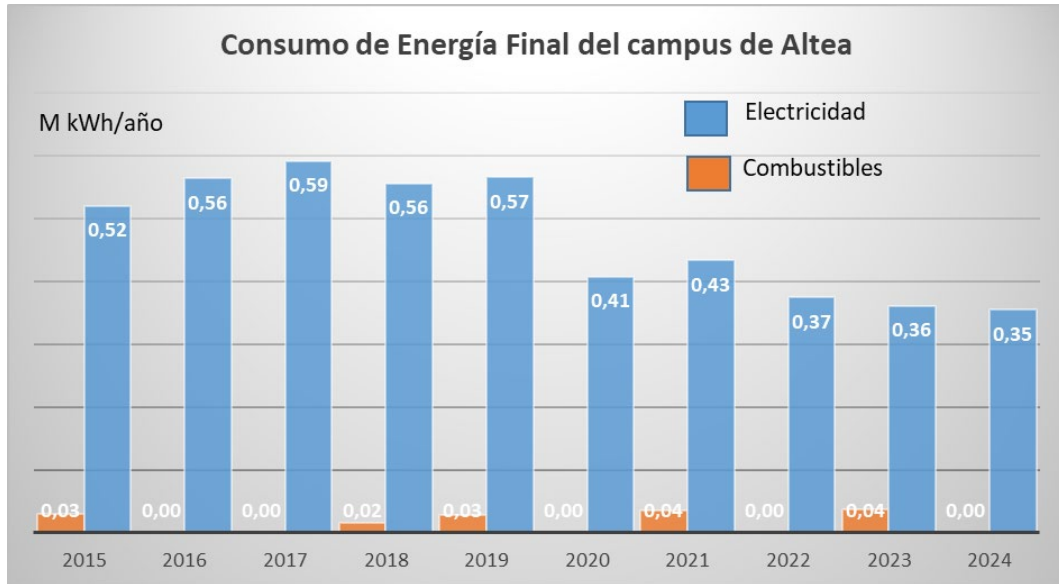


Figura 8 Consumo de energía en el campus de Altea. 2015 - 2024.

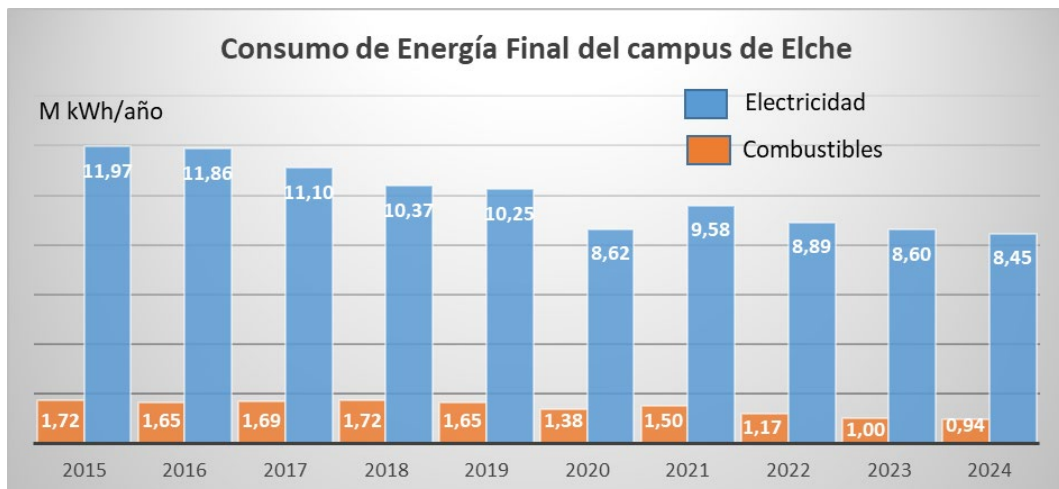


Figura 9 Consumo de energía en el campus de Elche. 2015 - 2024.



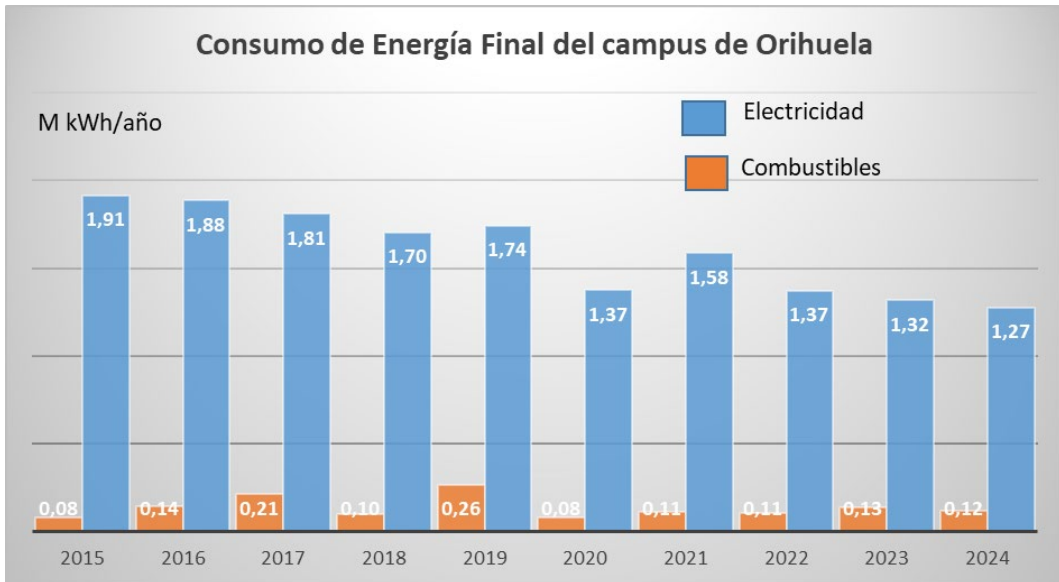


Figura 10 Consumo de energía en el campus de Orihuela. 2015 - 2024.

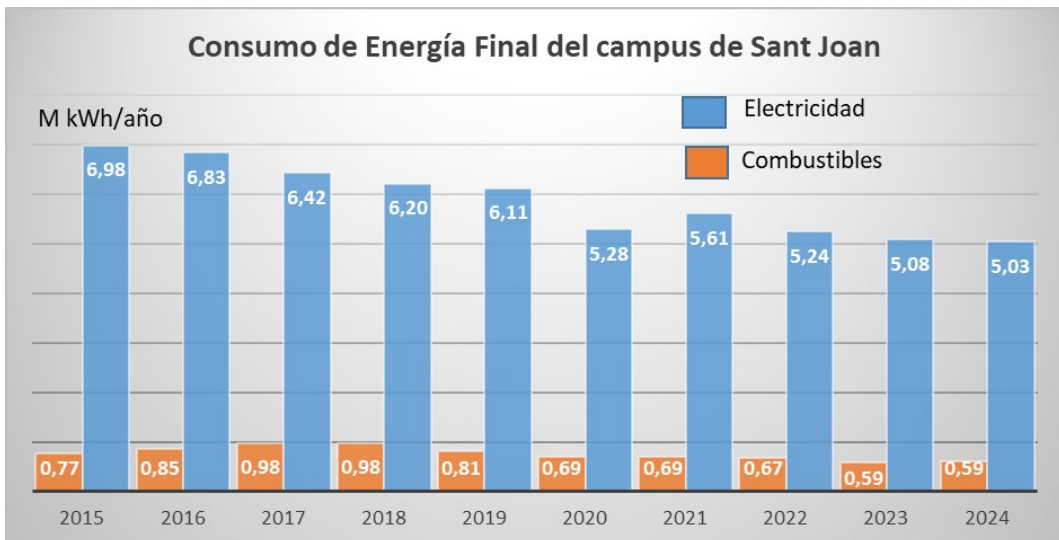


Figura 11 Consumo de energía en el campus de Sant Joan. 2015 - 2024.





2. COSTES ENERGÉTICOS. AHORROS ECONÓMICOS

La Figura 12 muestra la evolución de los costes energéticos anuales de la UMH entre 2015 y 2024. La importante reducción de los consumos energéticos no se ha traducido en la misma medida en términos de reducción de la factura final, debido al incremento de los costes unitarios de la energía que se ha producido entre 2021 y 2023 (Figura 13).



Figura 12 Evolución del coste económico derivado de los consumos de energía de la UMH. Periodo 2015-2024. Costes con IVA.

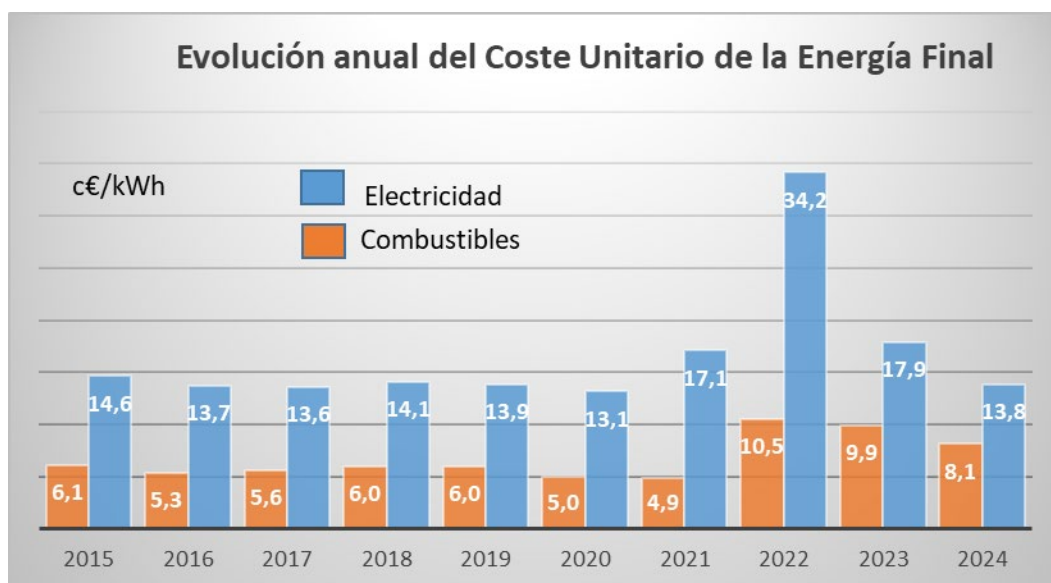


Figura 13 Evolución del coste unitario medio de la energía eléctrica y de los combustibles (c€/kWh). Periodo 2015-2024. IVA incluido.





Ahorro económico por la implementación del Plan de Eficiencia Energética, contabilizado considerando como base, el consumo de 2019:

Año 2022.

Ahorro de energía eléctrica: 2,79 M kWh (18,66-15,87).

Ahorro económico: 2,79 M kWh x 0,342 €/kWh = 0,953 M€

Año 2023.

Ahorro de energía eléctrica: 3,31 M kWh (18,66-15,35).

Ahorro económico: 3,31 M kWh x 0,179 €/kWh = 0,592 M€

Año 2024.

Ahorro de energía eléctrica: 3,54 M kWh (18,66-15,12).

Ahorro económico: 3,54 M kWh x 0,138 €/kWh = 0,489 M€

Por tanto, en 3 años se han ahorrado 9,64 M kWh, lo que supone un ahorro económico de 2,03 M€ por haber reducido el consumo de energía eléctrica por debajo del consumo que se tenía en 2019.

Debe tenerse en consideración, que la reducción del consumo de energía del 29% producido entre 2015 y 2024 ha llevado a contener en gran medida la subida de los costes energéticos.

En cuanto a los ahorros económicos derivados del consumo de combustibles, se hace una estimación similar, considerando precios medios de los combustibles.

Año 2022.

Ahorro de energía de combustible: 0,80 M kWh (2,75 - 1,95).

Ahorro económico: 0,80 M kWh x 0,105 €/kWh = 84.000 €

Año 2023.

Ahorro de energía de combustible: 0,98 M kWh (2,75 - 1,76).

Ahorro económico: 0,98 M kWh x 0,099 €/kWh = 97.000 €

Año 2024.

Ahorro de energía de combustible: 1,10 M kWh (2,75 - 1,65).

Ahorro económico: 1,10 M kWh x 0,081 €/kWh = 89.000 €

Por tanto, en 3 años se ha producido un ahorro de 2,88 M kWh en combustible, lo que se traduce en un ahorro económico de 0,270 M € por el ahorro en el consumo de combustibles entre 2019 y 2024.

El ahorro económico total en 3 años ha sido de 2,3 M€.





3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

Al margen de la consideración de renovable del funcionamiento de las bombas de calor y de la instalación de calefacción de biomasa de Tudemir, en la UMH existen varias instalaciones de producción de energía renovable in-situ.

Instalaciones solares térmicas.

Existen 4 instalaciones solares térmicas para apoyar la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) en: Severo Ochoa, El Clot, Palacio de Deportes y Pistas Deportivas.

Instalaciones solares fotovoltaicas.

Instalaciones operativas:

1. Rectorado: 67 kWp (paneles), 60 kWn (inversores) 114 MWh
2. Pabellón: 14,85 kWp, 12 kWn, 22,8 MWh
3. Vinalopó: 64,64 kWp, 50 kWn, 87,2 MWh
4. Severo Ochoa: 66,66 kWp, 50 kWn, 94,9 MWh
5. Tudemir: 56,65 kWp, 50 kWn, 82,8 MWh
6. Valona: 15,3 kWp, 15 kWn, 25,1 MWh

Instalaciones ejecutadas y pendientes de poner en funcionamiento:

7. Concepción Aleixandre: 81,67 kWp, 66,66 kWn, 137,1 MWh
8. Torreblanca: 30,42 kWp, 30 kWn, 43,1 MWh (en ejecución)
9. Valverde: 60 kWp, 60 kWn, 81,3 MWh (en ejecución)

Se trata de 9 instalaciones con una potencia nominal total de 427 kWp y una producción de energía eléctrica aproximada de 600.000 kWh/año cuando estén todas ellas en operación.

Además, las instalaciones de ACS de El CID, conserjería de Torreblanca, conserjería de Tudemir y Cafetería de Arenals constan de bombas de calor con apoyo solar fotovoltaico.

4. ACCIONES REALIZADAS EN LA UMH EN EL PERIODO 2020-2024

En la versión 1 del PEEyD se detallaron las acciones realizadas entre 2015 y 2021. Algunas de las medidas se implementaron en 2020 y 2021, pero no se pueden analizar de forma adecuada debido a que los datos de estos dos años están influenciados por la pandemia de la COVID-19. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que cuando se analiza el periodo 2019 – 2024.

Acciones realizadas en los años 2020 y 2021:

Instalaciones de energías renovables:

Caldera de biomasa de 150 kW en edificio Tudemir

Instalación solar fotovoltaica de 65 kW en Rectorado





Instalación solar fotovoltaica de 50 kW en Tudemir

Aeroterminia en Instalación para vestuarios pistas deportivas en campus de Elche

Aeroterminia en Instalación para vestuarios pistas deportivas en campus de S Joan

Aeroterminia en Instalación para vestuarios en CID

Reforma de equipos con mejora de eficiencia energética:

Reforma integral de la instalación de climatización de Tudemir

Reforma integral de la instalación de climatización de La Galia

Reforma integral de la instalación de climatización de Albir-Bernia-Puig Campana

Reforma equipos de producción en Alcudia y Altamira

Reforma equipos de producción en Altet

Reforma de la instalación de climatización centralizada de Helike (parte frío)

Cambio de luminarias a LED

Cambio a LED iluminación completa edificio Rectorado

Cambio a LED iluminación completa edificio Altet

Cambio a LED iluminación completa edificio La Galia

Acciones de descarbonización de la UMH (eliminación de calderas)

Edificio Altet: Descarbonización en la reforma equipos

Edificio Tudemir: Descarbonización en la reforma de la instalación

Edificio El CID: Descarbonización en la reforma de la instalación de ACS

Acciones realizadas en los años 2022 - 2024:

Instalaciones de energías renovables:

Instalación solar fotovoltaica de 12 kWn en Pabellón

Instalación solar fotovoltaica de 50 kWn en Vinalopó

Instalación solar fotovoltaica de 50 kWn en Severo Ochoa

Instalación solar fotovoltaica de 15 kW en Valona

Instalación solar fotovoltaica de 66,7 kWn en Concepción Aleixandre

Instalación solar fotovoltaica de 30 kWn en Torreblanca

Instalación solar fotovoltaica de 45 kWn en Valverde

Aeroterminia en Instalación para vestuarios en el Clot





Reforma de equipos con mejora de eficiencia energética:

- Reforma integral de la instalación de climatización de Torreblanca
- Reforma equipos de producción en Limoneros
- Reforma equipos de producción en Atzavares
- Reforma equipos de producción en CID
- Renovación del BMS del sótano del RMG
- Reforma de la ventilación del Edificio Rectorado
- Reforma de la ventilación del Edificio Marie Curie

Cambio de luminarias a LED

- Cambio a LED iluminación edificio Altabix
- Cambio a LED iluminación edificio biblioteca Orihuela
- Cambio a LED iluminación completa edificio Marie Curie
- Cambio a LED iluminación completa edificio Orcelis

Acciones de descarbonización de la UMH (eliminación de calderas)

- Edificio el Clot: Descarbonización en la reforma de la instalación de ACS
- Sustitución de los aerotermos de Algar y Aitana (en ejecución)

Además, se debe considerar el análisis de los consumos no necesarios, esto es, la reducción de derroches, que se consigue con una mayor supervisión, una mejora de los sistemas de control y una mejora en el uso de los sistemas de control.

Se ha migrado el sistema de medida de los consumos energéticos a un sistema propio, que actualmente cuenta con 80 medidores de consumos de energía eléctrica.





5. OBJETIVOS DEL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DESCARBONIZACIÓN 2030

Se mantienen prácticamente intactos los objetivos del plan de eficiencia energética y descarbonización de la UMH, fijados en la versión 1 (enero de 2022). Se ha incrementado el objetivo de la energía eléctrica renovable producida in-situ en la UMH que pasa del 15 al 23%.

Se pretende alcanzar en 2030 los objetivos que a nivel nacional se han marcado para 2050. La Universidad Miguel Hernández de Elche es una administración pública que tiene muy presente su papel ejemplarizante en su forma de gestionar los recursos públicos. Desde este punto de vista, la reducción de las emisiones de CO₂ derivadas del consumo energético y de su impacto ambiental es considerado como una obligación de la institución.

El Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización 2030 de la UMH tiene los siguientes objetivos generales:

1. Reducción del consumo energético de la UMH y de su impacto ambiental.
2. Reducción de los costes energéticos anuales derivados del consumo de energía.
3. Descarbonización del consumo energético: eliminación del uso de combustibles fósiles.
4. Incremento importante de la energía renovable producida in-situ.
5. Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (ISO 50001) en la UMH

Los objetivos específicos del presente Plan a conseguir en 2030 son los siguientes:

1. Mejora de la Eficiencia Energética de la UMH en un 30%. La eficiencia energética se calcula como consumo de energía primaria no renovable por superficie útil.
2. Incremento de la energía renovable producida en la UMH: el 23% de consumo de energía debe ser de origen renovable producido in-situ.
3. Reducción del 35% de las Emisiones de CO₂ derivadas del consumo de energía respecto a 2019.
4. El 50% de los edificios de la UMH debe tener Calificación Energética A o B.
5. Reforma de todas las instalaciones de calefacción y producción de ACS que utilicen combustibles fósiles como vector energético: Descarbonización.

La consecución de los objetivos, no será una responsabilidad única de los técnicos de Infraestructuras de la UMH. Se debe contar con el apoyo de la Institución para aportar los medios económicos necesarios. Los costes en Eficiencia Energética deberían ser tratados como inversiones, ya que, en la mayoría de los casos, se contará con tiempos de retorno interesantes por la reducción de los costes de energía obtenidos.

Además, se deberá conseguir el mayor compromiso del personal de la universidad como motor para la implantación de las acciones y a consecución de los objetivos.





6. PLAN DE ACCIÓN 2022 – 2030. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Las acciones concretas que se pretenden realizar en la UMH en el periodo 2022 a 2030 son las siguientes:

1. Toda la iluminación de los edificios de la UMH debe ser LED
2. Potencia instalada en energía solar fotovoltaica: 2.600 kWp (4 M kWh)
3. Descarbonización de todos los sistemas de climatización de la UMH
4. Rehabilitaciones de Integrales de Eficiencia Energética de al menos 9 edificios
5. Implementación de la ISO 50001 en la UMH
6. Mejora de la Eficiencia Energética de los Edificios: al menos el 50% debe tener calificación energética A o B.

Además de estas acciones concretas, se realizarán varios pliegos de condiciones mínimas de eficiencia energética y energías renovables:

- Pliego de condiciones mínimas de eficiencia energética en la sustitución de equipos.
- Pliego de condiciones mínimas de eficiencia energética para edificios de nueva construcción.
- Pliego de condiciones mínimas de ahorro en la implementación de medidas de eficiencia energética y de energías renovables.

Para alcanzar estos objetivos tan ambiciosos, se requiere de la optimización de los recursos económicos invertidos. Las medidas de ahorro deben estar respaldadas por unos ahorros energéticos y económicos mínimos, que deben superarse, en cualquier caso.

A continuación, se muestra la planificación temporal en la ejecución de las 4 acciones concretas sobre las que se basa el presente Plan de Acción.

- 6.1 Cambios de iluminación a LED.
- 6.2 Implementación de instalaciones solares fotovoltaicas.
- 6.3 Descarbonización de las instalaciones de la UMH.
- 6.4 Rehabilitaciones de eficiencia energética.
- 6.5 Otras acciones de eficiencia energética y eliminación de derroches.

Algunas de las medidas realizadas en 2024 todavía no se encuentran en funcionamiento. A continuación, se actualizan las acciones a realizar en el periodo 2025-2030.





6.1. CAMBIO DE ILUMINACIÓN A LED

El Plan contempla que toda la iluminación de la UMH: tanto interior como exterior, sean de tecnología LED o de similar eficiencia. Para conseguir este objetivo, se seguirán tres vías:

1. Todos los sistemas de iluminación nuevos tendrán una eficiencia similar a LED.
2. En el contrato de mantenimiento de la UMH, se considerará que las lámparas que se sustituyan deberán ser LED.
3. Se realizarán inversiones para sustituir las luminarias de edificios completos.

La Tabla 7 muestra la planificación de la reforma de las instalaciones de alumbrado de la UMH, que se realizará antes de 2030. Además, se ha estimado el presupuesto de reconversión de la misma. Hay una parte significativa de la reconversión que se realizará por parte de la empresa de mantenimiento.

Cuando se realicen obras de rehabilitación de edificios, en estas obras se tendrá en consideración la sustitución de las luminarias a LED. De esta forma se podrá acceder a las ayudas existentes a la rehabilitación.

En Tabla 7 se muestra la planificación temporal de las inversiones a realizar entre 2025 y 2030 para alcanzar el objetivo establecido.

El presupuesto total previsto para la inversión a realizar asciende a 520.000 €.





6.2. IMPLEMENTACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

En este momento se cuenta con 9 instalaciones fotovoltaicas en la UMH con una potencia nominal instalada de 427 kWp y una producción de energía de 600.000 kWh anuales.

Se ha decidido dar un impulso a la producción fotovoltaica publicando un Pliego de Servicios Energéticos para la contratación de 2200 kWp de producción. En este caso, la inversión será realizada por un tercero a cambio de un precio fijo del kWh autoconsumido.

De esta forma, se aumenta la previsión de energía solar fotovoltaica producida in-situ, que pasará a ser una potencia pico de 2600 kWp, con una energía eléctrica producida in-situ en la UMH de unos 4 M kWh al año, lo que supondrá el 23% de la energía consumida en 2030.

Está previsto que podamos contar con estas instalaciones a principios de 2026.





6.3. REHABILITACIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se plantea la ejecución de obras de rehabilitación de edificios existentes, de antigüedad anterior a 2006. De esta forma, se podrá acceder a ayudas que ayuden a financiar estas obras. De hecho, entre 2022 y 2024 se han rehabilitado los edificios Noria 2 y Biblioteca Orihuela con la ayuda del Plan de impulso a la rehabilitación de edificios públicos (PIREP). En este momento se está ejecutando la reforma completa de la instalación de climatización del edificio Torreblanca.

Se está a la espera de conocer si se cuenta con financiación ayuda del Plan de impulso a la rehabilitación de edificios públicos (PIREP), para la reforma de la envolvente y del sistema de iluminación del edificio Balmis.

Dentro del Plan Integrado de Energía y Clima, se va a fomentar la rehabilitación energética de los edificios mediante distintos programas de ayudas que se prolongarán hasta 2030. En este sentido, se pretende realizar mejorar en las instalaciones y en la envolvente térmica de los edificios más antiguos de la universidad. Además, dichas reformas se van a realizar atendiendo en primer lugar a la mejora de la calidad del aire de los edificios existentes.

Tabla 8 Planificación de ejecución de Reformas de Edificios.

Nombre del proyecto	Estado de situación	Importe	Año Previsto	Breve descripción del proyecto presentado	Ayudas
REFORMA EDIFICIO NORIA 2	FINALIZADA	820.000 €	2022	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO NORIA II. REHABILITACIÓN INTEGRAL DEL EDIFICIO	Presentado PIREP
REFORMA BIBLIOTECA ORIHUELA	FINALIZADA	470.000 €	2022	REFORMA COMPLETA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO BIBLIOTECA DEL CAMPUS DE ORIHUELA	Presentado PIREP
EDIFICIO MARIE CURIE	FINALIZADA	455.000 €	2023	MEJORA DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR Y DE LAS CONDICIONES DE BIENESTAR DEL EDIFICIO MARIE CURIE PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	NO PRESENTADO
REFORMA TORREBLANCA	EN EJECUCIÓN	500.000 €	2024	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA, DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y DE LA ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO TORREBLANCA	
Nombre del proyecto	Estado de situación	Importe	Año Previsto	Breve descripción del proyecto presentado	Ayudas
REFORMA EDIFICIO BALMIS	PENDIENTE FINANCIACIÓN	710.000 €	2026	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA, DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y DE LA ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO BALMIS	Presentado PIREP
EDIFICIO NORIA 3	PROYECTO	500.000 €	2026	REFORMA INTEGRAL DEL EDIFICIO NORIA 3	NO PRESENTADO
EDIFICIO MUHAMMAD AL SHAFRA	-	1.100.000 €	2028	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA Y DE LA ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO MUHAMMAD AL SHAFRA DEL CAMPUS DE SAN JOAN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	NO PRESENTADO
EDIFICIO ORCELIS	-	580.000 €	2028	REFORMA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN E ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO ORCELIS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	NO PRESENTADO
EDIFICIO ALQUIBLA	-	210.000 €	2029	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA, DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y DE LA ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO ALQUIBLA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	NO PRESENTADO
EDIFICIO SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL	-	600.000 €	2027	MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA, DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y DE LA ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO SANTIAGO RAMÓN Y CAJA PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	NO PRESENTADO

Además, de las rehabilitaciones de los edificios más antiguos, todos los años se reforman las instalaciones de edificios. Se trata de sustitución de equipos generadores, mejoras en los sistemas de distribución, mejoras en los sistemas de control, etc. Se trata de mejoras en las instalaciones, cuya experiencia ha demostrado que lleva a ahorros energéticos muy importantes.





En este sentido, el presente Plan contempla la redacción de Pliegos de Condiciones mínimas de Eficiencia Energética:

- Pliego de condiciones mínimas de E.E. en la sustitución de equipos.
- Pliego de condiciones mínimas de E.E. energética para edificios de nueva construcción.

Se trata de exigencias con las que se conseguirá una alta eficiencia de las instalaciones nuevas y existentes.





6.4. DESCARBONIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA UMH

Durante el periodo 2022-2024 se han descarbonizado 3 instalaciones térmicas y restan por descarbonizar 6 instalaciones antes de 2030, para alcanzar el objetivo de descarbonización de la UMH. La mayoría de las reformas se basarán en la sustitución de calderas por bombas de calor. No obstante, no se descarta la utilización de calderas de biomasa, tal y como se hizo en el edificio Tudemir del campus de Orihuela en 2017, cuyo funcionamiento está siendo muy satisfactorio.

La Tabla 9 muestra la planificación de ejecución de la Descarbonización de las Instalaciones. De las 6 instalaciones, se plantea que la de Orcelis se realice dentro de una reforma integral del edificio, mientras que las otras 5 se ejecuten dentro de este plan.

Tabla 9 Planificación de ejecución de la Descarbonización de las Instalaciones.

	GIS	EDIFICIO	Año Ejecución	Presupuesto en el Plan	Comentarios	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ALTEA	A-11	AITANA Aerotermos clima: 2x58 kW + 2x70kW	2.024	0 €	Existente						
	A-12	ALGAR Aerotermos clima: 2x58 kW	2.024	0 €	Existente						
	-	CAMPUS ALTEA	-	0 €							
ELCHE	E-06	HELIKE Calderas producción térmica: 2x 1750	2.027	660.000 €						330000	330000
	E-22	ANIMALARIO producción térmica: 187 kW	2.028	220.000 €				220000			
	E-30	PABELLÓN Producción ACS: 110 kW	2.025	120.000 €		120000					
	E-34	EL CLOT Producción ACS: 65 kW	2.022	0 €	Existente						
	E-21	ALLET Producción térmica: 1.250 kW	2.020	0 €	Existente						
	E-23	EL CID Producción ACS: 45 kW	2.020	0 €	Existente						
	-	CAMPUS ELCHE	-	1.000.000 €							
	ORIHUELA	O-02	ORCELIS Caldera de gasóleo 450 kW	2.026	0 €	Reforma		0			
O-12		TUDEMIR 202 kW	2.021	0 €	Existente						
-		CAMPUS ORIHUELA	-	0 €							
S. JOAN		S-09	ALBERTO SOLS producción térmica: 187 kW	2.027	220.000 €				220000		
	S-10	CALDERAS RMG: 2 x 450 kw à Quemadores	2.026	330.000 €			330000				
	-	CAMPUS SANT JOAN	-	550.000 €							
		TOTAL UMH									
	TOTAL TODOS CAMPUS UMH		-	1.550.000 €		120.000 €	330.000 €	220.000 €	220.000 €	330.000 €	330.000 €

El coste aproximado de la inversión a realizar se cifra en 1,55 M€.

El proyecto de descarbonización de la instalación central de producción de calor de Helike, contempla la posibilidad de aprovechar una balsa cercana que sirva como acumulador de energía. De esta forma, se contaría con una instalación flexible, cuyo consumo de energía podrá adaptarse a las necesidades de la red eléctrica. Este tipo de instalaciones flexibles se van a promover como estrategia de funcionamiento del sistema eléctrico, que para 2030 deberá ser un 75% renovable.





Otra posibilidad de descarbonización es la utilización de biomasa. La experiencia del uso de la caldera de biomasa en el Edificio Tudemir del campus de Orihuela está siendo muy satisfactoria. Por tanto, debe considerarse en todos los casos esta opción como medida de descarbonización. El uso de bombas de calor o de biomasa no deben descartar el interesante apoyo energético de las instalaciones solares térmicas o fotovoltaicas.

6.5. RESUMEN DE LAS INVERSIONES DEL PLAN DE ACCIÓN

La siguiente tabla muestra las inversiones a realizar dentro del Plan de Acción de Eficiencia Energética y Descarbonización de la UMH durante el periodo 2025 a 2030.

Tabla 10 Resumen de las inversiones a realizar en el Plan de Acción.

TIPOLOGÍA	Presupuesto total	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ILUMINACIÓN	520000	0	0	0	130000	100000	80000	100000	110000	0
FOTOVOLTAICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESCARBONIZACIÓN	1550000	0	0	0	120000	330000	220000	220000	330000	330000
TOTAL	2070000	0	0	0	250000	430000	300000	320000	440000	330000
RECURSOS PROPIOS	1500000				250000	250000	250000	250000	250000	250000
FINANCIACIÓN EXTERNA	570000				0	180000	50000	70000	190000	80000

Se plantea una financiación del plan de 250.000 € al año, lo que resulta 1,5 M€ en 6 años. Por otro lado, el coste de todas las inversiones es de 2,07 M€, por lo que se deben buscar fondos externos por valor de 0,58 M€ para culminar con éxito todas las medidas propuestas en el Plan.

Por otro lado, se requieren 3,7 M€ para hacer las reformas integrales de 6 edificios de la UMH entre 2025 y 2030. Para acometer estas inversiones, será necesario dotar de líneas presupuestarias específicas, así como buscar financiación en programas de ayudas a la rehabilitación energética de los edificios.





7. SEGUIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN DE ACCIÓN 2022 - 2030

Para comprobar la evolución y cumplimiento de los objetivos del plan de eficiencia energética en el documento inicial, se estableció un procedimiento de revisión del plan desarrollado, para determinar si se van obteniendo los resultados esperados.

El cambio más significativo que se hace en esta versión 2025 (V2) del Plan es el incremento de la producción fotovoltaica y que este incremento se hará con un contrato de Servicios Energéticos. Se plantea llegar a una potencia pico instalada de 2600 kWp con una generación eléctrica renovable in-situ de 4 MkwWh.

El Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización 2022 – 2030 es un plan abierto. La actualización del Plan se realizará cada 3 años. Por tanto, en 2028 se elaborará una versión 2028 (V3) de seguimiento, donde se tomarán las medidas finales que permitan alcanzar los objetivos de eficiencia propuestos. En 2031, se hará un análisis final del Plan, donde se publicarán los resultados finales obtenidos.

Podemos sacar lecciones aprendidas en este periodo 2022-2024. Por un lado, debemos ser conscientes del problema presupuestario que sufrimos en 2022 por el aumento de los costes energéticos: estos se duplicaron, llegando a 5,6 M€. Esta cifra hubiera sido de 6,6 M€ si se hubiera mantenido el consumo energético de 2019. Por otro lado, con unos costes energéticos similares al periodo 2015-2019, el año 2024 ha sido el año con la menor facturación energética de los últimos 10 años, con un coste de 2,2 M€.

7.1. EVOLUCIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En el Plan de 2022 (V1), se estableció un indicador único, esto es, un único valor que represente la eficiencia energética de la institución a lo largo del tiempo. En este sentido, todas las energías finales no tienen la misma consideración. Para distinguir entre energía eléctrica, gas natural, gasóleo C, propano y biomasa, se van a usar los factores de conversión que actualmente establece el IDAE para el cálculo de la energía primaria con renovable (Tabla 11).

Tabla 11 Factores de conversión de energías finales (vectores energéticos) a energía primaria no renovable y a emisiones de CO₂.

	Energía primaria no renovable kWh/kWh	Emisiones de CO ₂ gCO ₂ /kWh
Electricidad	1,954	331
Gas Natural	1,190	252
Gasóleo C	1,179	311
GLP	1,201	254
Biomasa (pellets)	0,085	18

La Tabla 12 muestra los consumos anuales por campus y totales de energía primaria no renovable y de Emisiones de CO₂ correspondientes al año 2019. Se utilizaron los





consumos de este año como referencia por no estar influenciados por la pandemia de la COVID-19, que afectó a la actividad presencial en la UMH en los años 2020 y 2021.

Tabla 12 Consumos de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂ en 2019 (referencia).

2019		Biomasa	Gas	Gas	Gasóleo	Energía	Combustibles	
	Campus	Pellets	Natural	Propano	C	Combust.	EPnE	EM_CO2
		(kg)	(kWh)	(kg)	(l)	kWh	kWh _{EPnR}	kg CO2
	Altea	0	0	0	2.700	27.810	32.788	8.649
	Elche	0	1.630.866	0	1.600	1.647.346	1.960.160	416.104
	Orihuela	32.580	0	2.000	7.006	261.062	130.151	31.979
	Sant Joan	0	426.737	1.903	34.711	808.999	959.049	225.011
	Total UMH	32.580	2.057.603	3.903	46.017	2.745.217	3.082.148	681.742

2019		Energía	Electricidad			Total Energía		
	Campus	Eléctrica	EPnE	EM_CO2	Campus	EPnE	EM_CO2	EPnE
		kWh _{EE}	kWh _{EPnR}	kg CO2		kWh _{EPnR}	kg CO2	%
	Altea	565.403	1.104.797	187.148	Altea	1.137.585	195.797	2,9%
	Elche	10.245.164	20.019.050	3.391.149	Elche	21.979.211	3.807.253	55,4%
	Orihuela	1.740.694	3.401.316	576.170	Orihuela	3.531.467	608.148	8,9%
	Sant Joan	6.164.796	12.046.011	2.040.547	Sant Joan	13.005.060	2.265.559	32,8%
	Total UMH	18.716.057	36.571.175	6.195.015	Total UMH	39.653.324	6.876.757	100,0%

El indicador de eficiencia energética tiene en cuenta el tamaño del campus, empleándose la superficie útil de los edificios del campus. La Tabla 13 muestra las superficies construidas y útiles en cada uno de los campus de la UMH. La superficie útil y construida de todos los edificios de la UMH se muestran en el Anexo C.

Tabla 13 Superficie construida y útil (m²) de los edificios de la UMH (resumen del Anexo C)

CAMPUS	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
CAMPUS DE ELCHE	122.262	106.222
CAMPUS DE ALTEA	12.719	10.992
CAMPUS DE SAN JOAN	46.324	38.208
CAMPUS DE ORIHUELA	36.134	31.466
TOTAL UMH	217.439	186.888

De esta forma, se calcularon los indicadores de eficiencia energética para los distintos campus y para el total de la UMH (

- El consumo de energía primaria no renovable por superficie útil (kWh_{EPnR}/m²)
- Las emisiones de CO₂ por superficie útil (kg CO₂/m²)

La Eficiencia Energética de Referencia (2019) fue de **212,2 kWh_{EPnR}/m²** para toda la UMH, con datos muy dispares por campus.

Los objetivos del Plan fueron los siguientes:

- Eficiencia Energética en 2030: **Inferior a 150 kWh_{EPnR}/m²**.





- Consumo de Energía Primaria no Renovable: **Inferior a 33.750.000 kWh_{EPnR}/año.**
- Consumo de Energía Eléctrica: **Inferior a 17,3 M kWh_{EE}/año.**
- Consumo de Combustibles: **Sólo Biomasa.**

De cara a 2030, se estima un incremento de la superficie útil de la UMH del 20%, es decir, hasta los 225.000 m². En este momento, están construidos los edificios Mascarat (1650 m²), Valona (4500 m²), Concepción Aleixandre (7500 m²) y Valverde (10000 m²), estando en construcción el edificio Perleta (4500 m²), lo que supone un incremento de superficie de 25.000 m², esto es un 15% de más superficie útil.

Este incremento de superficie se tendrá en consideración en la nueva revisión del Plan, pero no se ha considerado en esta. Por tanto, los indicadores de 2025 se toman con la misma superficie que en 2022.

Tabla 14 Consumos de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂ en 2019 (referencia).

2019	Campus	EPnE	EM_CO2	Superficie	EPnR (kWh _{EPnR} /m ²)			kg CO2/m ²
		kWh	kg CO2	útil (m ²)	Combust.	Electric.	Total	Total
	Altea	1.137.585	195.797	10.992	3,0	100,5	103,5	17,8
	Elche	21.979.211	3.807.253	106.222	18,5	188,5	206,9	35,8
	Orihuela	3.531.467	608.148	31.466	4,1	108,1	112,2	19,3
	Sant Joan	13.005.060	2.265.559	38.208	25,1	315,3	340,4	59,3
	Total UMH	39.653.324	6.876.757	186.888	16,5	195,7	212,2	36,8

Tabla 15 Consumos de energía primaria no renovable y emisiones de CO₂ en 2024.

2024	Campus	EP _{nR}	EM _{CO2}	Superficie	EPnR (kWh _{EPnR} /m ²)			kg CO2/m ²
		kWh	kg CO2	útil (m ²)	Combust.	Electric.	Total	Total
	Altea	693.520	117.480	10.992	0,0	63,1	63,1	10,7
	Elche	17.643.587	3.037.441	106.222	10,6	155,5	166,1	28,6
	Orihuela	2.572.647	439.249	31.466	2,6	79,2	81,8	14,0
	Sant Joan	10.543.093	1.815.898	38.208	18,5	257,4	275,9	47,5
	Total UMH	31.452.847	5.410.068	186.888	10,2	158,1	168,3	28,9

7.2. CONCLUSIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN

Los datos de 2022-2024 muestran una buena evolución de los distintos indicadores establecidos en 2022.

Objetivo 1: Eficiencia Energética en 2030: Inferior a 150 kWh_{EPnR}/m².

Se marcó un objetivo de mejora de la eficiencia energética del 30%: de 212,2 kWh_{EPnR}/m² en 2022 a 150 kWh_{EPnR}/m² en 2030 esto es, 62,2 kWh_{EPnR}/m².

En 2024 la mejora de la eficiencia energética ha sido del 20%: de 212,2 kWh_{EPnR}/m² en 2022 a 168,3 kWh_{EPnR}/m² en 2024 esto es, 43,9 kWh_{EPnR}/m². Por tanto, se ha avanzado de forma muy significativa en solo 3 años. En los próximos 3 años, entrarán en funcionamiento 26.000 m² de edificios más eficientes, que, aunque aumenten el consumo energético, con toda seguridad ayudarán a mejorar este indicador.





En el Plan de 2028 se deberá decidir si mantener el objetivo de 150 kWh_{EPnR}/m² o reducirlo.

Objetivo 2: Consumo de E.P. no Renovable: Inferior a 33,75 M kWhEPnR/año.

En 2024 el consumo de Energía Primaria no Renovable de la UMH ha sido de 31,5 M kWhEPnR/año. Aparentemente, se ha cumplido el objetivo de 2030, aunque en realidad debe considerarse que va a aumentar la superficie en funcionamiento y, por tanto, el consumo de energía.

Dado lo positivo del indicador, y al aumento previsto en la producción de energía eléctrica fotovoltaica, se reduce su valor objetivo, en base a la siguiente previsión de consumos de energía en 2030:

Consumo de energía eléctrica de la red (fp=1,954): 13,3 M kWhEE: 25,9 M kWhEPnR

Consumo de energía eléctrica de fotovoltaicas (fp=1,0): 4,0 M kWhEE: 4,0 M kWhEPnR

El consumo de energía primaria no renovable debido al consumo de combustibles será muy bajo y debido a biomasa y gasóleo para los grupos generadores de emergencia. Se estima este valor en 0,1 M kWhEPnR

Por tanto, se reduce el objetivo a 30,0 M kWhEPnR/año (un 10% inferior a 2022).

Objetivo 3: Consumo de Energía Eléctrica: Inferior a 17,3 M kWhEE/año.

Se establece este objetivo, en base al indicador anterior:

Consumo de energía eléctrica de la red: 13,3 M kWhEE.

Consumo de energía eléctrica de fotovoltaicas: 4,0 M kWhEE.

Objetivo 4: Consumo de Combustibles: Solo Biomasa.

El consumo de combustibles para climatización será únicamente debido a biomasa (objetivo de la descarbonización). Existirá un pequeño consumo de gasóleo para los grupos generadores de emergencia.





8. FINANCIACIÓN DEL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DESCARBONIZACIÓN 2030

8.1. FINANCIACIÓN DEL PLAN

La financiación del Plan se realizará mediante 4 mecanismos.

1. Partida específica del Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización. La UMH se compromete a aportar no menos de 250.000 € al año de fondos propios para la financiación de las medidas propuestas (1,5 M€ en los años restantes).
2. Reformas de los sistemas climatización. Desde el Vdo. de Infraestructuras de gestionan partidas para la mejora de las instalaciones térmicas de los edificios. Estas reformas que se realizan cuando los equipos llegan al final de su vida útil.
3. Servicios Energéticos. En 2025 se va a contratar por Servicios Energéticos la instalación de 2200 kWp de instalaciones solares fotovoltaicas. Estas instalaciones serán financiadas por la empresa de servicios energéticos.
4. Ayudas a fondo perdido. Es viable considerar que muchas de las acciones a realizar contarán con ayudas a fondo perdido (se requieren 0,57 M€ en ayudas):
 - a. Rehabilitación de los Edificios. La rehabilitación energética de los edificios más antiguos de la UMH, tiene un beneficio adicional. Se trata de acciones que se cofinanciarán con otras partidas presupuestarias.
 - b. En el contexto actual, es viable considerar que muchas de las acciones a realizar contarán con ayudas. Actualmente existen CAES, además de ayudas a la mejora de la eficiencia energética.

8.2. AHORROS ECONÓMICOS

En la Sección 2 de este Plan se han detallado los ahorros energéticos y económicos que se han conseguido por la aplicación de este Plan en el periodo 2022-2024.

Los datos muestran un ahorro de 9,64 M kWh, lo que ha supuesto supone un ahorro económico de 2,03 M€ por haber reducido el consumo de energía eléctrica por debajo del consumo que se tenía en 2019.

En cuanto a los ahorros económicos derivados del consumo de combustibles, se hace una estimación similar, considerando precios medios de los combustibles.

En 3 años se ha producido un ahorro de 2,88 M kWh en combustibles, lo que se traduce en un ahorro económico de 0,270 M € por el ahorro en el consumo de combustibles en comparación con el año 2019.

El ahorro económico total en 3 años ha sido de 2,3 M€. Estos datos demuestran que las inversiones en eficiencia energética han dado resultados en ahorros económicos importantes.

Además, la UMH tiene un compromiso de responsabilidad social en cuanto a su compromiso por la sostenibilidad y un papel ejemplarizante que lleva a impulsar la consecución del presente Plan de Eficiencia Energética y Descarbonización 2030.





ANEXO A. EJEMPLO DE INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO

La Figura 14 muestra la evolución del consumo de Energía Primaria no Renovable del Edificio Rectorado y Consejo Social en el periodo 2015-2024. Se observa que se ha mejorado la Eficiencia Energética un 62%: de 180,4 kWh_{EPnR}/m² en 2015 a 67,0 kWh_{EPnR}/m² en 2024. Para alcanzar estos ahorros se han realizado las siguientes mejoras de eficiencia energética: medición de los consumos energéticos, mejora del sistema de control, mejora del sistema de climatización, cambio de iluminación a LED y, por último, la puesta en marcha de una instalación solar fotovoltaica.

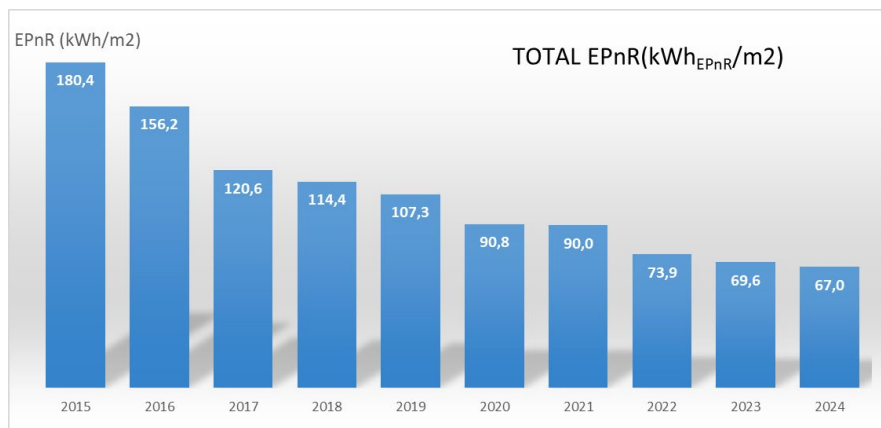


Figura 14 Evolución del Consumo de Energía Primaria no Renovable del Edificio Rectorado y Consejo Social en el periodo 2015-2024.

El Edificio de Rectorado y Consejo Social ha servido durante estos años de banco de ensayos para verificar la fiabilidad de las medidas de ahorro implementadas. La experiencia adquirida en este edificio se trasladará al resto de los edificios de la UMH.

En este caso, solamente existe consumo de energía eléctrica: el consumo está por tanto descarbonizado. No se ha producido ningún incremento de la superficie útil (9500 m²), por lo que la reducción es proporcional al consumo de energía eléctrica, que se ha reducido de 877.000 kWh_{EE} en 2015 a 438.000 kWh_{EE} en 2021 y a 325.700 en 2024.

En este sentido, no ha considerado que se ha producido un incremento de personal en el edificio. A modo de estimación, un incremento de 20 personas en el edificio, manteniéndose constante la climatización y la iluminación, puede suponer un incremento de unos 100 W por persona en ofimática. Considerando 2000 horas de uso al año, sería un incremento del consumo de 4000 kWh_{EE} al año (un 1%). El uso de cargadores de los vehículos eléctricos supone un incremento del consumo energético, que se ha compensado gracias a la mejora de la eficiencia energética.





ANEXO B. RENTABILIDAD MÍNIMA DE LAS INVERSIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ahorro energético y económico mínimo en implementación de energías renovables.

Se fija como base, la instalación fotovoltaica de Rectorado de 67 kWp.

Se estima un coste de la Energía eléctrica: 0,15 €/kWh_{EE}.

Coste de la inversión: 58.000 € (IVA incl.)

Producción de energía eléctrica al año: 108.000 kWh_{EE}.

Ahorro económico anual: 16.200 €/año

Ahorro energético anual por euro invertido: 1,8 kWh_{EE}/€

Ahorro anual de energía primaria no renovable por euro invertido: 3,6 kWh_{EPnR}/€

Tiempo de Retorno Simple de la Inversión: 4,0 años.

En base a estos datos económico y energéticos obtenidos en una instalación existente ejecutada en 2020, se fijan los siguientes parámetros mínimos para realizar inversiones en materia de eficiencia energética e implementación de energías renovables:

Ahorro energético anual por euro invertido: 1,5 kWh_{EE}/€

Ahorro de energía primaria no renovable anual por euro invertido: 3,0 kWh_{EPnR}/€

Tiempo de Retorno Simple de la Inversión: 5 años (0,15 €/kWh_{EE})

Para que las inversiones realizadas lleven a la consecución de los objetivos propuestos, se redactará un “Pliego de condiciones mínimas de ahorro en la implementación de medidas de eficiencia energética y de energías renovables”. Mientras no se disponga de un pliego de condiciones detallado, se usarán los valores anteriores.

Es posible superar los valores mínimos en el caso de que se evite la combustión de combustibles fósiles. En este caso, se tratará de acciones enfocadas a la descarbonización de la UMH.



ANEXO C. SUPERFICIE CONSTRUIDA Y ÚTIL (m²) DE LOS EDIFICIOS DE LA UMH

	GIS	EDIFICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	
ELCHE	E-05	La Gallia		7.941	7.624	
	E-06	Helike		3.976	3.693	
	E-07	Torretamarit		2.544	1.668	
	E-08	Torrepinet		2.524	1.480	
	E-09	Torrevallo		2.759	2.293	
	E-10	Torregaltán		5.837	4.829	
	E-11	Allabix		21.079	18.885	
	E-12	Torreblanca		2.764	2.480	
	E-13	Vinalopó		6.318	5.780	
	E-14	Alcudia		2.800	2.548	
	E-15	Altamira		2.800	2.548	
	E-16	Rectorado y Consejo Social		10.024	9.500	
	E-17	Atzavares		2.759	2.400	
	E-18	Instalaciones Deportivas				
	E-19	Piscina y Vestuarios		352	342	
	E-20	Quorum 3		3.406	3.120	
	E-21	Allt		9.546	6.324	
	E-22	Experimentación Animal		825	717	
	E-23	Invernadero		408	408	
	E-24	Innova		6.660	5.739	
	E-25	Almacén		1.000	869	
	E-26	Pueblo Científico		755	670	
	E-28	Quorum 4		3.406	3.120	
	E-29	Quorum 1		1.980	1.746	
	E-30	Palacio de los Deportes		5.963	5.446	
	E-31	Centro de investigación del deporte		2.313	2.131	
	E-32	Tabarca		625	465	
	E-33	Vestuarios		393	344	
	E-34	El Clot		1.918	1.591	
	E-36	Arenals		8.587	7.462	
		GIS	EDIFICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
	ALTEA	A-04	Albir		1.138	948
		A-05	PuigCampana		1.792	1.500
		A-06	Bernia		1.256	1.046
		A-07	Cap Negret		1.008	900
		A-08	Montagut		1.008	900
A-09		Cap Blanch		1.008	900	
A-10		Ifach		1.083	900	
A-11		Altana		1.445	1.127	
A-12		Algar		2.117	2.008	
A-14		Planet		864	763	
		GIS	EDIFICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
SANT JOAN		S-01	Francisco Javier Balmis		6.157	5.200
		S-02	Muhammad Al-Shafra		10.576	8.812
		S-04	Laboratorios 1		997	920
	S-05	Laboratorios 2		462	422	
	S-06	Fisioterapia e Inmunología		239	213	
	S-07	Marie Curie		7.603	6.580	
	S-08	Santiago Ramon y Cajal / Animalario RMG		12.615	9.431	
	S-09	Alberto Sols		2.238	2.024	
	S-11	Severo Ochoa		5.017	4.264	
			Instalaciones Deportivas		420	342
		GIS	EDIFICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)
ORIHUELA	O-01	La Barraca		453	318	
	O-02	Orcells		4.673	3.826	
	O-03	Noria 1		666	591	
	O-04	Noria 2		728	654	
	O-05	Noria 3		316	291	
	O-06	CEGECA		233	196	
	O-07	S.T.I.		307	287	
	O-08	Delegación Alumnos		153	120	
	O-09	Laboratorios		864	790	
	O-10	Alquibla		1.619	1.321	
	O-11	Biblioteca y salon de actos		3.779	3.303	
	O-12	Tudemir		5.914	4.925	
	O-13	Vestuarios Campo Tennis		177	101	
	O-14	Nave de Motores		738	686	
	O-15	Los Limoneros		2.097	1.677	
	O-17	Granja 1 - Cabras		2.016	1.958	
	O-18	Granja 2 - Conejos		620	564	
	O-19	Nave Edafología		291	276	
	O-20	Vestuarios Campo Rugby		64	50	
	O-21	Lab. Mecanización y motores		632	550	
	O-22	Oriol		2.341	1.992	
	O-23	Invernadero		408	408	
	O-24	Invernadero		960	960	
	L-01	Las Salesas		6.085	5.622	
	GIS	EDIFICIO	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	
TOTAL		CAMPUS DE ELCHE		122.262	106.222	
		CAMPUS DE ALTEA		12.719	10.992	
		CAMPUS DE SAN JOAN		46.324	38.208	
		CAMPUS DE ORIHUELA		36.134	31.466	
		TOTAL UMH		217.439	186.888	

